



# RAPPORT SUR LE CONCOURS 2017

**Observations des correcteurs et des examinateurs**

**Ponts ParisTech, ISAE-SUPAERO, ENSTA ParisTech, TELECOM ParisTech, MINES ParisTech,  
MINES Saint Étienne, MINES Nancy, IMT Atlantique, ENSAE ParisTech**

Avant Propos .....	4
1. MATHÉMATIQUES .....	8
1.1. Épreuves orales.....	8
1.1.1. Filière MP .....	8
1.1.2. Filière PC.....	13
1.1.3. Filière PSI.....	15
1.2. Épreuves écrites.....	19
1.2.1. Mathématiques I — MP .....	19
1.2.2. Mathématiques II — MP .....	20
1.2.3. Mathématiques I — PC .....	25
1.2.4. Mathématiques II — PC .....	28
1.2.5. Mathématiques I — PSI.....	30
1.2.6. Mathématiques II — PSI.....	32
2. PHYSIQUE .....	35
2.1. Épreuves orales - Remarques générales .....	35
2.2. Épreuves orales – Remarques particulières.....	37
2.2.1. Filière MP .....	37
2.2.2. Filière PC.....	41
2.2.3. Filière PSI.....	42
2.3. Épreuves écrites.....	45
2.3.1. Physique I — MP .....	45
2.3.2. Physique II — MP .....	47
2.3.3. Physique I — PC.....	50
2.3.4. Physique II — PC.....	52
2.3.5. Physique I — PSI.....	53
2.3.6. Physique II — PSI.....	55
2.4. Epreuve mixte — PC-PSI .....	56
3. CHIMIE .....	60
3.1. Épreuves écrites.....	60
3.1.1. Filière MP .....	60
3.1.2. Filière PC.....	61
3.1.3. Filière PSI.....	67
3.2. Épreuve mixte — PC-PSI .....	69
4. INFORMATIQUE .....	74
4.1. Informatique pour tous.....	74
4.2. Informatique — filière MP .....	77
5. SCIENCES INDUSTRIELLES .....	78
5.1. Épreuve écrite — filière MP .....	80
5.2. Épreuve écrite — filière PSI .....	83
5.3. Épreuve mixte — filière PSI.....	85
6. FRANÇAIS.....	90
6.1. Épreuve orale.....	90
○ L'analyse ( <i>Durée préconisée : 5 à 7 minutes</i> ).....	91
○ Le développement personnel (commentaire) ( <i>Durée préconisée : 10 à 15 minutes.</i> ).....	91
○ L'entretien ( <i>Durée dépendant de celle des deux premières parties : minimum 10 minutes.</i> ).....	92

La session 2017 .....	92
6.2. Épreuve écrite .....	97
6.3. Annexe — Épreuves orales : cinq exemples de textes et pistes d’analyse .....	100
• Premier texte .....	101
• Deuxième texte .....	104
• Troisième texte .....	108
• Quatrième texte .....	111
• Cinquième texte .....	115
6.4. Annexe — Épreuves écrites : un exemple d’une bonne copie .....	122
7. LANGUES VIVANTES .....	125
7.1. Épreuves orales .....	125
7.1.1. Anglais .....	125
7.1.2. Allemand .....	127
7.1.3. Espagnol .....	130
7.1.4. Arabe .....	131
7.1.5. Russe .....	138
7.1.6. Italien .....	140
7.1.7. Portugais .....	141
7.2. Épreuves écrites .....	143
7.2.1. Anglais .....	143
7.2.2. Allemand .....	145
7.2.3. Espagnol .....	149
7.2.4. Arabe .....	150
7.2.5. Russe .....	151
7.2.6. Italien .....	153

## Avant Propos

Elèves et enseignants des classes préparatoires aux grandes écoles d'ingénieurs, ce rapport de la session 2017 du Concours commun Mines Ponts (CCMP) vous est avant tout destiné.

Ses rédacteurs, correcteurs et examinateurs, ont, comme à l'accoutumée, cherché avant tout à ce que leur contribution vous soit bénéfique. Ainsi, ils ont veillé à éviter dans leurs matières une ligne éditoriale infondée et stérile, du type « Le niveau baisse ».

Aussi, la lecture attentive de ce document pendant les deux ou trois années de préparation doit conduire à éviter les erreurs ou les comportements trop souvent observés à l'écrit comme à l'oral. Elle doit également permettre de comprendre l'esprit de notre concours, c'est-à-dire ce qui est attendu par les correcteurs et les examinateurs selon les directives des Écoles du CCMP.

Avant de formuler in fine quelques conseils généraux issus de ce regard sur le concours 2017, j'évoquerai les éléments les plus saillants du concours 2018 et ses modalités.

### **I / ORIENTATIONS POUR LA SESSION 2018**

Le CCMP organisera en 2018, intégralement, écrit et oral, le recrutement dans les filières MP, PC, PSI des 9 Grandes Ecoles du Concours. Cela correspondra à 1276 places offertes pour ces 3 filières, pour 1111 en 2017 **soit + 15% dans ces écoles d'ingénieurs de très haut niveau.**

D'autre part, comme pour les années précédentes, d'autres concours utilisent pour leur recrutement les épreuves écrites du CCMP. Ces concours constituent avec le CCMP la Banque Mines Ponts. Il s'agit des concours TPE/EIVP, 250 places offertes environ, et du Concours Mines-Télécom, qui offrira 1207 places en 2018, pour 1339 en 2017, cette baisse est à relativiser puisque les écoles Télécom Bretagne et Mines Nantes ayant fusionné en 2017 en IMT Atlantique, le recrutement de cette nouvelle école pour les filières MP, PC, PSI, s'effectue en 2018 par le seul biais du Concours Commun Mines Ponts.

Ces deux concours et le Concours commun Mines Ponts offriront au total 2740 places en écoles d'ingénieurs dans ces 3 filières.

Par ailleurs, le **concours Centrale-Supélec** utilise également les épreuves écrites du CCMP pour son **cycle international**.

Les informations concernant le Concours (sujets, statistiques, observations des correcteurs et des examinateurs) peuvent être consultées sur le site :

<http://mines-ponts.fr>

Les demandes de renseignements concernant les études et la vie dans les écoles doivent être directement adressées à celles-ci. J'invite les candidats à se renseigner sur les différentes écoles du Concours commun Mines Ponts et les différentes écoles des concours adhérents à la banque Mines Ponts en utilisant le lien internet ci-dessus.

En 2018, outre l'élargissement comme en 2017 de la période d'établissement de la liste de vœux de février à juillet, de façon à inciter les candidats à réfléchir à leur choix et prendre le temps de se renseigner sur les écoles et les débouchés de carrière qu'elles offrent, l'ensemble des concours a décidé de repousser la clôture des vœux au 27 juillet 12 h, après la publication des résultats les 25 et 26 juillet. Nous espérons ainsi que les candidats ajusteront au mieux leurs vœux en fonction de leurs résultats et éviteront les erreurs qui se répètent tous les ans dans leurs choix hiérarchisés.

**Soyez très attentifs si vous modifiez vos vœux entre le 26 et le 27 juillet 2018 12 h !**

Par ailleurs, les concours ont adopté en 2017 la dématérialisation de l'enregistrement : toutes les pièces justificatives doivent être téléversées par internet sur le site du SCEI.

**Attention : le Concours commun Mines Ponts interdit l'utilisation des calculatrices dans toutes les épreuves écrites.**

Candidats, vérifiez bien que **tous vos appareils électroniques (téléphones mobiles, calculatrices, objets connectés...)** soient éteints et rangés dans vos sacs pendant l'écrit. Vous êtes trop nombreux chaque année à être sanctionnés pour ne pas appliquer ces consignes !

**L'écrit du CCMP se déroulera en 3 jours, du lundi 7 mai au mercredi 9 mai 2018.**

Ce sont 3 jours très exigeants, avec le plus souvent, 3 épreuves par jour.

**Soyez en forme !**

## **II / CONCLUSIONS DU CONCOURS 2017**

Après quelques réglages lors du concours 2015 qui était le premier sur les nouveaux programmes des classes préparatoires aux grandes écoles, la situation est à présent bien stabilisée grâce aux efforts conjugués des candidats, de leurs professeurs, et des contributeurs au concours à l'écrit et à l'oral. Ainsi, les quelques réclamations à l'oral concernant la conformité aux programmes ont pu être traitées de façon satisfaisante.

Les commentaires des correcteurs et des examinateurs sur le concours 2017 font l'objet d'un document imprimé pour un usage plus aisé par les publics intéressés : professeurs et étudiants. Il est aussi consultable sur le site Internet du concours indiqué plus haut. Il est donc souhaitable d'en prendre connaissance le plus tôt possible.

Comme chaque année les commentaires des examinateurs seront mis à disposition sur les lieux des épreuves orales pour les candidats admissibles.

## **III / QUATRE CONSEILS GENERAUX**

Le CCMP constituant une banque de notes pour de nombreuses autres écoles d'ingénieurs, ce sont près de 16 000 candidats qui passent l'écrit.

Les conseils et commentaires des correcteurs des épreuves écrites sont donc à analyser au regard d'un panel plus large que celui des seuls candidats au CCMP.

La plupart des remarques, classiques parce que répétées chaque année, restent importantes pour tirer le meilleur parti du travail en prépa et sont regroupées sous quatre slogans.

### **1 / APPRENEZ LE COURS !**

C'est ce que répètent inlassablement correcteurs et examinateurs. Les résultats d'un cours (théorèmes, application de méthodes, etc.) dépendent d'un contexte qui a été intelligemment étudié et utilisé.

Mettez en valeur **le contexte** avant l'utilisation d'un résultat de cours. Citez les conditions d'utilisation avant d'utiliser des outils dans la réponse proposée. Dans les matières scientifiques et dans les matières littéraires, l'enseignement prodigué en classes préparatoires aux grandes écoles d'ingénieur **ne doit pas inciter à oublier les acquis du secondaire**. La révision de formulaires, de certains principes fondamentaux et de certaines méthodes de résolution, la révision de règles grammaticales en langues, sont nécessaires pour bâtir une compétence sur des bases solides et pérennes.

### **2 / SOYEZ CLAIRS ET HONNETES !**

Ainsi, une copie bien présentée est le fruit d'une vision claire de la solution. Qualité de la rédaction, orthographe correcte, présentation claire, sont indispensables. La note finale, quelle que soit la discipline, reflètera très souvent ces aspects. **La négligence ne paie pas**.

Reviennent ensuite dans les commentaires habituels pour l'écrit dans les disciplines scientifiques le manque d'honnêteté intellectuelle, le manque de concrétisation par des schémas, le manque de clarification.

Quelle que soit la formulation, le jury recommande de ne pas tenter de développer une réponse, si en son for intérieur, le candidat voulant remplir sa copie sait manifestement qu'il n'a pas compris ce qui était demandé. Admettre le résultat d'une question est préférable à de longs gribouillis inutiles, ou à une simulation d'une évidence qui n'existe pas. La production de schémas, l'encadrement des résultats, la vérification de l'homogénéité d'une formule littérale prouve un sens indéniable de l'organisation.

### **3 / EXPRIMEZ-VOUS AVEC RIGUEUR !**

L'oral n'est pas une épreuve écrite oralisée. Exprimez-vous en révélant votre logique et votre démarche ! Etablissez un dialogue avec l'examineur ! L'examineur peut vous aider, mais cela n'est pas son rôle. Il veut vous entendre, il veut pouvoir vous évaluer. Dans sa notation, il tient compte de vos erreurs ou de vos initiatives sans forcément, le manifester.

Une réflexion à haute voix permet de comprendre le cheminement pris pour la recherche d'une solution.

Cela est préférable à de longs développements erratiques et silencieux au tableau. Le métier d'ingénieur exige une clarification des besoins, suivie de propositions de méthodes ou de stratégies pour résoudre ce ou ces besoins. Décrire oralement ses intentions, son analyse du problème, son intuition ou sa logique, organiser son tableau permet souvent de ne pas foncer tête baissée dans une impasse.

Soyez en outre et enfin bien conscients du format de l'épreuve. Les épreuves de français et de langue, sont des épreuves plus courtes dans lesquelles le temps de parole, avant les questions-réponses, est compté.

#### **4 / REFLECHISSEZ ET ORGANISEZ-VOUS !**

Le métier d'ingénieur ou les métiers dans les domaines scientifiques, voire économiques, exigent de grandes qualités parmi lesquelles figurent en premier lieu la capacité de réflexion et la capacité d'organisation.

Une meilleure organisation de votre réflexion et une meilleure réflexion sur votre manière de vous organiser peuvent être source d'améliorations.

Produire du « sens » plutôt que du « flux » révèle son niveau d'abstraction et donc son niveau de réflexion. Démontrer, convaincre, argumenter ne peut pas se faire sans organisation.

Ces conseils sont aussi, évidemment, valables pour les épreuves littéraires. Celle de langue vivante à l'écrit permet d'une part, de vérifier la compréhension des éléments clefs d'un texte et d'autre part, d'analyser votre capacité à vous exprimer et à structurer, dans une langue étrangère et par écrit, votre propre réflexion. L'incompétence linguistique, l'absence de réflexion, le hors sujet, le manque de concision, sont pénalisés. L'absence de réflexion et l'absence d'organisation sont toujours prises en compte négativement, quel que soit le niveau de compétence en langue. A l'oral, organiser une introduction sur le texte proposé de langue, élaborer un résumé autour d'un fil conducteur et structurer son commentaire sont des étapes indispensables.

Pour l'écrit de français, si la mémoire est requise, le niveau de réflexion doit être démontré par une organisation de la copie. Apprendre des paragraphes par cœur et les servir mécaniquement démontre une absence de réflexion, d'autant que les correcteurs perçoivent souvent dans ce cas une désorganisation de ces « copier-coller ».

Je conseille vivement aux élèves et à leurs professeurs de se référer également aux rapports des années antérieures dont les généralités restent intemporelles.

Bonne lecture !

Je souhaite à chaque candidat de trouver la réussite au niveau de ses espérances.

Je remercie les correcteurs et les examinateurs pour leur active contribution à ce document destiné à aider les candidats.

Bruno Dran  
Directeur général du Concours commun Mines Ponts

# 1. MATHÉMATIQUES

## 1.1. Épreuves orales

### 1.1.1. Filière MP

Les oraux de la session 2017 ont montré un meilleur niveau des candidats admissibles : beaucoup de candidats excellents et assez peu de candidats extrêmement faibles.

On peut cependant constater une baisse sensible des savoir-faire, aussi bien dans la construction de preuves théoriques que lors des mises en œuvre techniques. Comme dans les années précédentes, les difficultés en calcul sont toujours présentes. On voit aussi apparaître des difficultés avec les notions théoriques ou abstraites, notamment en algèbre générale (structures), en algèbre linéaire (endomorphismes) et en analyse combinatoire. Néanmoins la majorité des candidats semblent plutôt bien préparés à l'épreuve orale, puisque le dialogue, l'écoute, le volontarisme pour chercher et résoudre les exercices proposés sont assez présents. Certains candidats, enfin, méconnaissent les principes de base d'une épreuve orale.

#### Rappel des généralités

Il convient donc, tout d'abord, de rappeler les modalités de l'oral.

##### ○ Les modalités pratiques

L'épreuve orale de mathématiques est un entretien d'une heure environ (au minimum, quarante-cinq minutes quelle que soit la prestation du candidat). L'exposé au tableau peut, suivant l'examineur, débiter immédiatement ou être précédé d'une préparation d'une dizaine de minutes sur table, ou aussi d'une courte réflexion de quelques minutes au tableau : chaque examinateur précise les modalités pratiques de son interrogation (avec ou sans préparation, avec ou sans calculatrice).

Le candidat attend devant la salle indiquée sur sa convocation, puis est appelé par l'examineur. Il doit être muni d'une pièce d'identité comportant une photographie sur laquelle il doit être reconnaissable, mais aussi d'un stylo ! Une calculatrice est parfois utile.

Pour toute information complémentaire, lire la Notice relative aux Modalités d'Admission au Concours commun Mines-Ponts.

##### ○ Les modalités d'interrogation

Le candidat se voit proposer, au minimum, deux exercices portant sur des parties différentes du programme. L'examineur peut juger nécessaire de poser des questions de cours de façon directe ou bien un éclaircissement d'une réponse incomplète ou non convaincante sachant que l'objectif n'est pas de mettre en difficulté ou en situation d'échec le candidat. Une certaine indulgence est acquise à ceux qui commettent des erreurs dues au stress. L'examineur intervient lorsqu'il le juge nécessaire, ce qui ne doit pas déstabiliser le candidat. En revanche, on ne doit pas attendre une **approbation à la fin de chaque phrase** pour continuer son raisonnement. Pour gérer le temps de l'entretien, l'examineur est parfois amené à proposer au candidat de traiter le second exercice alors que le premier n'est pas encore résolu, soit parce qu'il juge que le candidat possède suffisamment de potentialités pour finir l'exercice, soit parce que ce dernier est arrivé à une impasse, malgré les indications, soit tout simplement pour garder le temps d'aborder le second exercice.

##### ○ Les attentes du jury

Le but de l'oral du Concours commun Mines-Ponts est de classer les candidats. L'objectif de l'examineur, à travers de multiples questions, est de permettre à chaque candidat de montrer ses qualités.



L'attitude qui consiste à attendre passivement l'intervention de l'examineur et celle qui consiste à rester face au tableau, muet ou en parlant de manière inaudible, sont sanctionnées. Le candidat devrait arriver comme un futur ingénieur lors d'un entretien d'embauche. Pour cela, il devra :

- bien cerner et comprendre l'exercice proposé ;
- envisager une ou plusieurs méthodes, puis choisir la plus appropriée avant de se lancer dans la résolution du problème ;
- expliquer sa démarche à l'examineur ;
- justifier les affirmations avancées et donner des énoncés précis des théorèmes de cours utilisés ;
- à ce propos, le candidat doit être capable d'énoncer chaque théorème, avec toutes ses hypothèses et les conclusions dans les termes exacts du programme (si un candidat énonce un résultat hors programme, il devra être capable de justifier les hypothèses utilisées et de donner les idées d'une preuve).

- o Notation

Les exercices proposés **ne sont pas tous d'égale difficulté**. L'examineur évalue toujours les mêmes paramètres : dans la démarche suivie par le candidat, ce sont l'expérience, l'intuition et la technicité qui sont observées avec grand intérêt pour la détermination de la note finale. Aussi convient-il de ne pas se laisser impressionner par une question délicate : des indications ou des conseils de notations adaptées pourront être donnés par l'examineur, au candidat de savoir en tirer profit. À ce propos, signalons qu'une indication peut être aussi donnée par l'examineur pour permettre à un candidat de passer un cap qu'il ne parvient pas à franchir seul et ainsi d'évaluer les points suivants de l'exercice. En revanche, il n'est pas conseillé au candidat de réclamer une indication, mais, éventuellement, d'admettre un résultat pour pouvoir traiter la suite de l'exercice.

La note attribuée est une synthèse des évaluations de la prestation du candidat :

- sa façon d'appréhender l'énoncé et de faire l'inventaire des méthodes possibles pour la résolution,
- l'autonomie dont il fait preuve et la pertinence du choix de sa méthode,
- son savoir-faire et sa maîtrise du cours concernant les différentes parties du programme,
- la rigueur scientifique avec laquelle sa démonstration est construite,
- la clarté de l'exposé, y compris la bonne gestion du tableau,
- la qualité de l'expression orale et l'effort du candidat à expliquer ou à dialoguer,
- enfin, l'honnêteté intellectuelle est une qualité importante dans la démarche scientifique et la franchise sera appréciée dans l'analyse des insuffisances d'une démonstration ou des hypothèses d'un théorème. Le comportement inverse est toujours fortement pénalisé.

- Conseils pratiques

La gestion du tableau traduit la façon dont le candidat **organise son travail**. Il peut réserver une partie pour le brouillon, mais il doit commencer à écrire en haut à gauche, finir en bas à droite et faciliter la lecture de ce qu'il a écrit à l'examineur, sans rester en permanence face au tableau et sans effacer dès qu'on lui pose une question : l'interlocuteur du moment est l'examineur. Cela dit, il faut **s'adapter au tableau** (petit ou grand) et il n'est pas nécessaire de le remplir. Il s'agit d'une épreuve orale, ce qui peut se dire n'est pas nécessairement à écrire.

On l'aura compris, l'épreuve étant orale, **le candidat ne doit pas rester silencieux**. Mais il ne **s'agit pas d'une conversation au cours de laquelle on s'efforce d'extorquer à l'examineur des pistes pour la résolution d'un exercice**. Se contenter d'émettre des idées ou de proposer des méthodes en espérant que l'examineur fasse le choix n'est pas une tactique payante. Il faut au contraire faire preuve d'autonomie et d'initiative,

sachant qu'une approche originale est généralement appréciée. Souvent, pour débiter, une figure aide à se rendre compte de la nature du problème et à découvrir une bonne piste ; l'examen de cas particuliers peut donner des idées sur les conjectures à émettre ou sur les démarches possibles. Évidemment, aucune de ces deux démarches ne remplace la démonstration. Quand on pressent qu'une propriété est fautive, la donnée d'un contre-exemple simple est très appréciée. Les passages, en apparence, élémentaires dans la résolution d'un exercice ne doivent pas être négligés : si l'on considère qu'un résultat est évident, on doit savoir le justifier et ne pas se sentir déstabilisé lorsque l'examineur demande des précisions. Une **bonne connaissance des théorèmes du cours** est indispensable pour étayer ses raisonnements, pas seulement des noms des théorèmes, qui peuvent varier, mais des hypothèses précises utilisées et des conclusions effectives. Mieux vaut ne pas nommer un théorème que lui donner un nom farfelu. Une **bonne connaissance des formules classiques** (primitives usuelles, formules de trigonométrie, développements limités usuels) est incontournable, ce qui ne dispense pas de savoir les retrouver.

Enfin savoir ne pas se décourager face à de simples, mais inévitables calculs : une petite technicité calculatoire est un outil essentiel de recherche. Les candidats en difficulté sur ce point sont invités à s'entraîner, en tout cas à ne pas éviter les calculs qu'ils rencontrent lors de leur préparation.

- Remarques particulières

- Algèbre générale

L'algèbre générale conserve une attractivité qui récompense les plus alertes des candidats. Cependant, on note, cette année encore, une baisse de niveau : certains candidats ne savent pas ce qu'est un groupe, un corps, une algèbre ou les propriétés qu'on peut alors utiliser. Pour beaucoup, les connaissances requises en algèbre générale se limitent souvent aux notions de base sur les structures. Les connaissances utiles sur les groupes ou les idéaux ne sont pas toujours maîtrisées. Le maniement des polynômes et des fractions rationnelles reste très inégal chez les candidats. On attend en particulier qu'ils sachent exploiter ou rechercher les racines d'un polynôme, factoriser ou faire le lien avec les coefficients, et qu'ils sachent exploiter les fractions rationnelles, leurs pôles ou décompositions. La décomposition en éléments simples est longue à venir pour certains candidats, parfois le théorème de décomposition n'est pas su.

Enfin, l'arithmétique est, dans l'ensemble, convenablement maîtrisée.

- Algèbre linéaire

Les difficultés se sont accrues dans ce domaine, la mise en place d'une stratégie adaptée est un gros écueil pour de nombreux candidats. Ainsi, ces derniers ont du mal à utiliser un point de vue approprié (base adaptée par exemple) au problème étudié. Plus généralement, construire une démonstration en algèbre linéaire n'est pas une chose aisée. Beaucoup de candidats confondent les matrices avec les endomorphismes, ce qui les empêche d'utiliser efficacement le second point de vue en cas de changement de base. L'outil matriciel, notamment le calcul avec des indices, n'est pas particulièrement bien maîtrisé. Les polynômes d'endomorphismes donnent toujours lieu à de nombreuses surprises.

Nous rappelons qu'une matrice à coefficients réels peut être considérée comme une matrice à coefficients complexes, pour la diagonaliser en conséquence le cas échéant par exemple, ce que trop de candidats ont du mal à utiliser. Enfin un nombre non négligeable de candidats semblent s'accrocher à la co-diagonalisation ou à la co-trigonalisation. Toute notion hors programme utilisée à l'oral devra être justifiée.

### ○ Algèbre bilinéaire

Nous rappelons que pour qu'un vecteur dans un espace euclidien soit nul il suffit que sa norme soit nulle, ou encore qu'il soit orthogonal à tous les vecteurs, ce à quoi beaucoup de candidats ne pensent pas. Le théorème d'orthonormalisation de Schmidt pose toujours des problèmes à certains étudiants. Concernant les endomorphismes remarquables d'un espace euclidien, le théorème spectral semble être bien assimilé pour les matrices, mais nettement moins pour les endomorphismes symétriques. Les caractérisations, ainsi que certaines propriétés, des endomorphismes orthogonaux restent un mystère pour certains candidats.

### ○ Analyse

Il est regrettable de constater que :

- les valeurs absolues et les inégalités sont traitées parfois avec désinvolture ;
- les formules de base de la trigonométrie ne sont souvent pas sues. C'est un handicap à l'oral dans différents domaines. Ainsi, la linéarisation du carré d'un cosinus, la relation entre les carrés de tangente et du cosinus, les relations de duplication restent méconnues pour certains ;
- la continuité n'est pas une notion passe-partout à invoquer à tout bout de champ. Dire, sans le justifier, qu'une propriété est vraie, ou « passe de tel ensemble à tel autre par continuité », reste insuffisant en général ;
- la dérivation de fonctions usuelles, le calcul de primitives simples, devient un gros problème pour quelques candidats, heureusement peu nombreux. Les primitives usuelles ne font d'ailleurs pas toujours partie du bagage de certains candidats admissibles ;
- de nombreux étudiants confondent développements limités et équivalents. La connaissance des développements limités usuels n'est pas bonne. Pour trop d'étudiants, les erreurs de signe ou de coefficients dans les développements limités sont habituelles.

### ○ Topologie

Les définitions d'un compact, d'un ouvert, d'un fermé ne sont pas toujours correctement données. Certains candidats ne connaissent que le critère séquentiel pour montrer qu'une partie d'un espace vectoriel normé est fermée. Reconnaître une norme préhilbertienne pose trop souvent problème.

### ○ Suites et séries

Les méthodes utilisant les développements limités (ou asymptotiques) pour étudier la nature d'une série de signe non constant, ou pour étudier une suite somme d'une série télescopique, sont mal connues. De nombreux candidats ont des difficultés avec les suites définies par une relation récurrence.

### ○ Suites et séries de fonctions

Dans la manipulation des séries de fonctions (recherche d'équivalent d'une somme, estimation du reste...) de nombreux candidats commettent des confusions entre la variable utilisée et l'indice de sommation. Le jury rappelle qu'il faut préciser sur quel ensemble a lieu telle ou telle convergence.

### ○ Séries entières

Dans le calcul du rayon de convergence, il semble que l'utilisation abusive de la règle de d'Alembert ait régressé. Cependant toutes les méthodes pour déterminer le rayon de convergence ne sont pas sues. Quelques candidats ignorent même la définition du rayon de convergence ! Certains candidats confondent l'intervalle ouvert de convergence et le domaine de convergence d'une série entière. Beaucoup d'entre eux pensent que la convergence est uniforme sur tout l'intervalle ouvert de convergence.

- Intégration

On rappelle à nouveau que l'étude de l'intégrabilité d'une fonction ne se réduit pas à étudier la fonction au voisinage des bornes de l'intervalle d'intégration et que la continuité (par morceaux éventuellement) devra être considérée. Pour beaucoup de candidats l'étude de l'intégrabilité d'une fonction sur un intervalle quelconque commence toujours par : « Il y a un problème en... ». La continuité de la fonction est complètement occultée et il n'est pas rare d'entendre : « Il n'y a pas de problème donc la fonction est intégrable ».

Les énoncés des théorèmes de changement de variables sont toujours mal connus.

La formule de Taylor avec reste intégral est mal écrite et ses hypothèses d'application sont souvent méconnues. Enfin le théorème des sommes de Riemann est inconnu de certains candidats.

- Équations différentielles

La pratique sur les équations différentielles linéaires du premier et deuxième ordre est en général convenable, mais il n'est pas toujours possible d'avoir un énoncé clair et précis des théorèmes du programme sur ce paragraphe. On rencontre cependant des étudiants désirant à tout prix utiliser une équation caractéristique, même si l'équation étudiée n'est pas à coefficients constants. Le recours à l'exponentielle ou les méthodes de variations de constantes ne sont pas toujours dominés. Pourtant cela peut permettre d'explicitier les solutions et permet d'analyser des propriétés qualitatives des solutions.

- Fonctions de plusieurs variables

Le jury note toujours la confusion entre continuité globale d'une application et sa continuité partielle. La formule de la dérivation en chaîne est souvent mal assimilée : il est anormal que la dérivation pose autant de difficultés. L'étude des extremums des fonctions de plusieurs variables reste délicate pour bien des candidats : ils se ruent sur l'étude des points critiques sans s'assurer de la pertinence de cette méthode et sans être capables de citer correctement le moindre théorème susceptible de la légitimer. Enfin il peut-être utile de décomposer une fonction de plusieurs variables en composée de fonctions plus simples, ce qui permet parfois de traiter rapidement certaines questions.

- Probabilités

Les probabilités sont, dans l'ensemble, convenablement maîtrisées, en particulier en ce qui concerne les variables aléatoires. Cependant, pour ce qui est de la partie modélisation du problème probabiliste étudié, il semble qu'il y ait un décalage entre deux catégories de candidats : ceux qui sont dans une démarche temporelle et qui ont du mal mettre en place leurs idées et ceux qui arrivent à gérer globalement la modélisation de l'expérience et qui s'en sortent souvent mieux. Les candidats ne font pas suffisamment l'effort de décrire les événements ou les systèmes complets adaptés à la situation. On note de grosses difficultés avec l'analyse combinatoire.

- Géométrie

Les rares exercices de géométrie proposés (conformes à ce qui reste dans le programme) ont juste permis de constater la disparition de fait de toute pratique sur le sujet. Pire : pour certains candidats les droites du plan sont toujours représentées par des équations du type  $y=ax+b$ .

- Vocabulaire

Pour éviter une perte de temps, le jury tolère l'utilisation des abréviations usuelles à l'épreuve d'oral. Cependant, écrire des abréviations ne dispense pas de prononcer la totalité des mots. Ainsi, le candidat qui

note « CV » devra prononcer « la série converge ». À ce titre, trop d'étudiants prennent la mauvaise habitude de saupoudrer la locution « il faut » tout au long de leur exposé, et confondent bien souvent condition nécessaire et condition suffisante.

- Conclusion

L'oral est un exercice difficile et différent de l'écrit en ce qu'il révèle d'autres qualités. Il est naturel que les performances des candidats ne soient pas exactement les mêmes dans les deux types d'épreuves. Les résultats de l'oral peuvent bouleverser le classement, il est donc important de bien s'y préparer. La façon la plus efficace de se préparer à l'épreuve orale de mathématiques est :

- d'une part, réviser intelligemment son cours, ne pas ignorer les exercices théoriques ou techniques et prendre connaissance du programme en vigueur ;
- d'autre part, prendre connaissance de ce rapport ainsi que des précédents.

### 1.1.2. Filière PC

- Introduction

Le présent rapport se veut une aide constructive aux futurs admissibles de ce concours. En répondant à l'exercice que constitue la rédaction d'un rapport de jury, nous sommes bien sûr conscients de recenser essentiellement des défauts, des erreurs ou des réactions inappropriées de certains candidats ; le caractère récurrent de quelques-unes de ces fautes justifie à lui seul la nécessité et la lecture de ce rapport. Tout cela ne nous fait pas oublier la proportion non négligeable de candidats brillants et quasiment exempts de toute critique.

- Format de l'oral

L'épreuve dure généralement (et environ) une heure avec une éventuelle préparation qui n'excède pas 15 minutes. Elle porte sur au moins deux sujets distincts pouvant toucher à tout point du programme de seconde, mais aussi de **première année**. L'examineur peut aussi décider de basculer sur le second sujet même si le premier reste non résolu, ce afin de ménager à la deuxième partie de la planche un temps suffisant pour une évaluation efficace.

- Gestion de l'oral

Commençons par quelques fondamentaux :

- il faut s'appropriier (et donc, comprendre) le sujet et ne pas le simplifier pour le vider de son sens,
- le tableau doit s'utiliser de façon rationnelle,
- on attend du candidat une approche structurée de la problématique et non une application non réfléchie d'une recette approximative,
- l'expression doit être claire et éviter les tournures familières (le fameux du coup notamment...),
- le candidat doit respecter la terminologie usuelle (que penser du terme général d'une intégrale ?).

Le volontarisme, l'initiative, la capacité à établir un dialogue substantiel demeurent des qualités appréciées et valorisées, il en va de même pour la réactivité aux sollicitations de l'examineur. À l'inverse, toute quête excessive ou artificielle d'indications peut être jugée sévèrement.

- Remarques d'ordre mathématique

- Généralités

- La différence entre condition nécessaire et suffisante semble de moins en moins comprise.
  - Les calculs, aussi simples ( rares sont ceux qui ne calculent pas systématiquement un discriminant pour résoudre une équation banale du second degré ou qui ne s'empêchent pas dans un calcul de dérivée de produit ou de quotient ) soient-ils, mettent certains candidats dans un embarras indescriptible.
  - La trigonométrie élémentaire devient une source d'hésitation pour beaucoup.
  - Les notions de polynôme annulateur, de difféomorphisme, de convergence uniforme, de normes équivalentes et de double limite sont, sans plus d'explication de la part du candidat, hors programme.
  - La vérification du bien-fondé, de l'étude de certains objets mathématiques ne relève plus du réflexe (la continuité d'une intégrande, l'existence d'un maximum, d'une borne supérieure, d'une espérance mathématique ne sont justifiées qu'après demande expresse de l'examineur en général).

- Probabilités

Elles constituent toujours un point du programme assez bien assimilé, deux points restent fragiles :

- le dénombrement que seuls les meilleurs arrivent à comprendre et à exposer avec clarté,
  - la confusion chez les candidats les moins sûrs entre événement et probabilité.

- Algèbre

- L'algèbre (linéaire) de première année ne ressemble plus qu'à un vague souvenir pour quelques candidats ; projecteurs et symétries sont trop souvent interchangeables.
  - Les calculs de déterminants classiques posent désormais des problèmes.
  - La notion de sous-espace stable par un endomorphisme n'est pas toujours maîtrisée.
  - La détermination des éléments propres passe quasi systématiquement par le calcul, ce qui peut bien souvent être évité et montre, bien sûr, une analyse plus lucide du contexte.
  - Les automorphismes orthogonaux d'un plan euclidien sont assez mal cernés.

- Analyse

- Les fonctions circulaires réciproques subissent les mêmes outrages que leurs génitrices.
- On rappelle que les sommes de Riemann, comme toute l'analyse de première année, sont au programme et peuvent faire l'objet de questions.
- Le calcul intégral élémentaire n'est pas toujours dominé avec aisance.
- La notion délicate du mode de convergence d'une suite, d'une série de fonctions opère, comme à l'accoutumée, son rôle discriminant auprès des candidats. Néanmoins trop d'entre eux ne font pas l'effort de se demander si l'objet d'étude est une suite ou une série de fonctions.
- La recherche de solutions DSE d'une équation différentielle se traite souvent sans soin et n'est que rarement menée à terme.

- Conclusion

Tous les défauts mis en évidence précédemment proviennent essentiellement d'une connaissance insuffisante ou approximative du cours ( y compris celui de première année ) ; ce dernier ne peut se résumer à un catalogue de méthodes plus ou moins opérantes.

Une nouvelle fois ces critiques ne s'adressent bien sûr pas à tous les candidats interrogés cette année ; beaucoup d'entre eux maîtrisent le programme dans sa globalité, exposent avec clarté et assurance, savent mener un calcul de bout en bout sans la moindre assistance.

Notre souhait est qu'ils soient encore plus nombreux la session prochaine, c'est dans ce but que ce rapport a été rédigé.

### 1.1.3.Filière PSI

- Remarques générales

L'oral de mathématiques filière PSI se déroule sur une durée de 45min à 1h au tableau. Il est proposé au candidat obligatoirement deux exercices (avec ou sans préparation selon l'examineur) qui recouvrent l'ensemble du programme des deux années de préparation PCSI et PSI (algèbre, analyse et probabilités). Cet oral consiste en un dialogue entre le candidat et l'examineur. Le rôle de ce dernier est de juger des connaissances et des capacités mathématiques du candidat (réflexion, intuition, mise en forme et précision de la rédaction).

Afin de juger de la performance du candidat, l'examineur prend en compte les éléments suivants (liste non exhaustive) :

- la compréhension du problème posé,
- les initiatives prises (cerner les difficultés, les nommer, donner des directions pour les surmonter),
- la capacité d'envisager différentes méthodes et à réfléchir à leurs utilisations,
- l'organisation du tableau, la qualité de l'expression orale, la précision du langage et *la connaissance précise du cours*.

Le jury peut féliciter quelques très bons candidats maîtrisant bien le programme et capables d'une grande autonomie. Néanmoins de nombreux points restent à améliorer.

- Remarques particulières.

- Tenue globale de l'épreuve
- Le temps de préparation n'est pas toujours bien utilisé : peu de production, ce qui n'est pas forcément pénalisant, mais surtout peu d'efforts pour mobiliser les connaissances relatives au thème de l'exercice.
- On observe souvent une nette baisse de la performance lors du passage du premier au deuxième exercice. Une préparation spécifique doit être envisagée dans l'année de préparation aux concours.
- Quelques candidats avancent des résultats hors programme (qu'ils ne savent en général pas justifier), mais ne maîtrisent pas les hypothèses des théorèmes qui sont, eux, explicitement au programme. Cette attitude est lourdement sanctionnée. Il faut comprendre que les exercices sont conçus pour être résolubles à l'aide des résultats du programme officiel, les résoudre à l'aide de résultats plus généraux n'apporte pas de points supplémentaires.
- Il arrive que des candidats demandent à l'examineur de valider chaque étape de calcul, ou chaque étape du raisonnement, refusant presque d'avancer sans l'approbation de l'examineur. Il faut bien comprendre que le rôle de l'examineur n'est pas de valider ces étapes. Si le candidat a des doutes sur la validité de ses calculs ou de son raisonnement, il lui appartient d'en vérifier la cohérence et de prendre du recul.

- Inversement, lorsque l'examinateur intervient, que ce soit pour donner une indication ou demander de préciser un point de l'exposé, les candidats gagneraient à tenir compte de ces remarques.
- Afin d'améliorer les points précédents, le jury conseille aux étudiants de s'entraîner plus dans l'année à chercher des exercices, par eux-mêmes, et non en écoutant leurs camarades ou leur professeur en faire une correction.
  - Expression orale
  - L'emploi du conditionnel est à éviter. De façon générale, il faut s'exprimer au présent et utiliser convenablement les connecteurs logiques (on suppose que, si... alors, donc, ainsi...). Il n'est pas nécessaire d'utiliser un langage soutenu ni même un vocabulaire varié, mais être précis et clair est un attendu évident de l'oral.
  - Dans l'esprit du point précédent, des expressions comme "ça converge", "ça tend vers", "ça donne", doivent être remplacées par des phrases précises.
  - Des expressions comme "du coup", "au final", ne sont pas toujours appropriées. Le jury souhaiterait que les candidats ne parlent plus de "problèmes" ou de "soucis" aux bornes d'une intégrale.
  - Calculs et raisonnements
  - Les candidats ne doivent pas renoncer à utiliser, à bon escient, les quantificateurs. Leur absence conduit souvent à des raisonnements faux, ou à une formulation trop vague d'un problème, ce qui nuit à sa résolution.
  - Toutes les récurrences ne sont pas immédiates. Il est souvent nécessaire de préciser rigoureusement l'hypothèse de récurrence (y compris en utilisant des quantificateurs). Ce type de raisonnement doit être plus soigné.
  - On observe encore des erreurs de calcul avec les puissances, des confusions entre la composition et la multiplication voire entre l'addition et la multiplication. Le stress de l'épreuve explique sûrement une grande partie de ces erreurs, mais de l'avis du jury elles traduisent souvent un manque de pratique du calcul.
  - Les valeurs absolues et les modules sont souvent mal manipulés. On observe souvent des inégalités entre complexes et les règles de majoration (du type inégalité triangulaire) sont mal appliquées.
  - Les erreurs de signes sont nombreuses. De même des probabilités sont parfois annoncées négatives ou strictement supérieures à 1. Il est souhaitable que les candidats s'interrogent sur l'interprétation de leurs résultats, la plupart des erreurs de ce type pourraient être détectées.
  - Les erreurs de calcul lors de la recherche de solutions développables en série entière d'une équation différentielle linéaire sont elles aussi très nombreuses. De manière générale ce type de calcul est traité avec peu de soin et finit par prendre beaucoup de temps, ce qui est très pénalisant pour le candidat.
  - Rechercher un ensemble de définition avant d'étudier une fonction est souvent une bonne idée. De même en ce qui concerne le domaine de continuité d'une fonction que l'on souhaite intégrer. Sur ces points particuliers, l'usage d'un vocabulaire précis, de quantificateurs, la précision dans la formulation des hypothèses sont essentiels.
  - Le jury a pu observer cette année que la démonstration d'une proposition du type " $[A \Rightarrow B] \Leftrightarrow C$ " pose de grandes difficultés : le candidat ne sait plus ce qu'il faut supposer et ce qu'il faut démontrer.



- La recherche des racines d'un trinôme comme  $3X^2-1$  ne nécessite pas le calcul du discriminant, surtout si cela conduit à donner un résultat non simplifié et/ou faux.
  - o Analyse
- L'étude des suites récurrentes du type  $u_{n+1}=f(u_n)$  est rarement bien menée. Si l'autonomie n'est plus un attendu, il est important de pouvoir suivre les indications de l'examineur. Par ailleurs, rares sont ceux qui envisagent l'utilisation de l'inégalité des accroissements finis lors de cette étude (méthode pourtant mise en avant par le programme).
- Les erreurs sont assez fréquentes dans l'énoncé des formules de Taylor, les hypothèses ne sont pas toujours citées. Les choix entre les différentes formules ne sont pas toujours très pertinents. En particulier le lien entre formule de Taylor Young et développements limités n'est pas toujours clair pour les candidats.
- Les critères de comparaison pour établir la convergence d'une série ou d'une intégrale généralisée ne sont pas toujours bien utilisés, surtout s'agissant de suites ou fonctions équivalentes : mentionner le signe constant est essentiel.
- Le critère des séries alternées est connu, le signe et la majoration des restes sont souvent bien précisés. En revanche, ce critère n'est pas une condition nécessaire et suffisante.
- De façon générale, l'étude des séries semi-convergentes qui ne vérifient pas le critère précédent est assez mal faite. L'utilisation d'un développement limité devrait plus souvent être envisagée.
- Les séries de Bertrand sont hors programme. À la place, les candidats doivent utiliser les relations de comparaisons.
- Beaucoup de candidats oublient d'évoquer l'intervalle de continuité d'une fonction que l'on intègre avant de passer à l'étude aux bornes. C'est souvent pénalisant pour la suite.
- Les changements de variables dans une intégrale sont souvent mal gérés (oubli des bornes ou des hypothèses...). Les primitives usuelles sont parfois méconnues.
- Les théorèmes relatifs aux intégrales à paramètres sont globalement bien maîtrisés. Il arrive cependant que les candidats confondent le cas où l'on restreint l'étude au cas d'un paramètre appartenant à un segment avec une version où la domination ne se fait que pour le cas où la variable d'intégration appartient à un segment inclus dans l'intervalle d'intégration : cette dernière version n'est pas valable.
- Par ailleurs, lorsqu'il s'agit de citer les hypothèses des théorèmes de convergence dominée, l'hypothèse essentielle est la domination. Les autres hypothèses doivent être rapidement citées. Les candidats qui prennent de nombreuses minutes à tout écrire explicitement, souvent pour retarder l'étape importante, mais plus difficile de domination, s'autopénalisent.
- Les différents modes de convergences sont parfois mélangés : il convient de différencier les convergences simple, uniforme et normale. Ces dernières notions n'ont par ailleurs aucun sens lorsqu'il s'agit de séries numériques. Enfin, quelques candidats majorent les sommes partielles des séries au lieu de leur terme général.
- En dehors de la définition du rayon de convergence d'une série entière et de la règle de D'Alembert, des critères simples permettant de minorer ou majorer le rayon de convergence sont à connaître. Ne pas confondre rayon de convergence et disque de convergence est important. Les domaines de convergence normale ne sont pas toujours bien précisés.
- Attention, en un point critique la fonction n'atteint pas forcément un extremum.

- Algèbre

- Les calculs dans le corps des complexes sont souvent mal menés.
- La division euclidienne de polynômes est souvent mal utilisée, en particulier les hypothèses vérifiées par le reste sont parfois passées sous silence.
- Les candidats doivent pouvoir donner une formule explicite du produit matriciel de deux matrices, plutôt qu'un « schéma ».
- Il n'est pas inutile de savoir inverser directement, le cas échéant, une matrice carrée d'ordre 2.
- Peu de candidats connaissent les hypothèses nécessaires pour affirmer que la trace d'une matrice est égale à la somme de ses valeurs propres (comptées avec multiplicité) et son déterminant est égal à leur produit (avec multiplicité aussi). Se contenter du cas complexe n'est pas satisfaisant.
- Les conditions nécessaires et suffisantes pour qu'une matrice soit diagonalisable ne sont pas toujours bien connues (confusion entre condition suffisante et CNS en particulier). Les caractérisations à l'aide de polynômes annulateurs sont rarement citées. Les candidats peinent aussi à choisir une méthode adaptée au problème posé.
- La caractérisation matricielle des endomorphismes symétriques est mal maîtrisée.
- Plus généralement, les candidats semblent avoir bien plus de difficultés avec les endomorphismes qu'avec les matrices carrées ; en particulier la notion de restriction à un sous-espace stable n'est pas toujours bien comprise.
- Lorsqu'un candidat indique que l'indice de nilpotence d'une matrice d'ordre  $n$  est majoré par  $n$ , il est indispensable qu'il en connaisse une démonstration (simple).

- Géométrie

Même si cette partie est réduite, rappelons qu'il subsiste l'étude des courbes paramétrées du plan (globale et locale) ainsi que quelques notions sur les surfaces, voire les courbes tracées sur une surface.

- Probabilités

On observe des progrès. Néanmoins des améliorations sont attendues :

- Plusieurs candidats confondent événements et probabilités, événements et variables aléatoires. Ces confusions sont lourdement sanctionnées.
- Il faut justifier les calculs : argument d'indépendance ou formule des probabilités composées, argument d'incompatibilité, utilisation de la formule des probabilités totales en précisant le système complet d'événements associé... de même dire qu'une variable est binomiale ou géométrique sans pouvoir le justifier est sanctionné.
- Un raisonnement rigoureux, avec éventuellement l'usage de quantificateurs, est souvent nécessaire pour établir l'égalité de deux événements (particulièrement pour écrire un événement comme réunion ou comme intersection d'autres événements).
- Il est indispensable de savoir réaliser des dénombrements simples. Les listes, arrangements, permutations, combinaisons doivent être reconnus directement. Dans de nombreuses situations, souvent élémentaires, citer l'équiprobabilité et utiliser un dénombrement simple est la façon la plus efficace de calculer une probabilité.

- Conclusion

Le jury, qui a apprécié la prestation de quelques candidats brillants et la bonne qualité globale de la formation de beaucoup d'étudiants en 2017, espère que les futurs admissibles sauront tirer profit de ce rapport.

## 1.2. Épreuves écrites

### 1.2.1. Mathématiques I — MP

- Remarques générales

Le sujet portait sur plusieurs parties du programme des classes préparatoires MPSI et MP, le début était particulièrement simple et classique, ce qui a permis de bien classer l'ensemble des candidats. Quelques questions de topologie, redoutables pour le candidat moyen, ont permis aux meilleurs de faire la différence. Les correcteurs ont noté une dégradation dans la présentation des copies. Certes, il s'agit d'une épreuve de trois heures et pour terminer le problème il faut être très rapide, on peut donc admettre quelques ratures, mais dans certains cas il est clair que le brouillon, pourtant fourni par le concours, n'a pas été utilisé. Les candidats doivent être conscients que si un correcteur n'arrive pas à lire la réponse à une question, il mettra zéro, on n'attribue pas de points au bénéfice du doute.

- Remarques particulières

La question 1, qui consistait à démontrer que deux sous-ensembles étaient des sous-espaces vectoriels, a été généralement très traitée, quoique de manière plus ou moins précise, avec l'oubli classique de la condition non vide dans quelques copies.

La question suivante a été beaucoup moins bien réussie. Une proportion non négligeable de candidats oubliaient de préciser que  $x \sin(t)$  appartient à  $[-a, a]$  pour tout  $(x, t) \in [-a, a] \times [0, \frac{\pi}{2}]$ , dans la plupart des copies on trouvait une application souvent laborieuse voire incomplète du théorème de Leibniz, et la démonstration de la linéarité, quand elle n'était pas carrément oubliée, se résumait trop souvent à des arguments assez vagues.

Mis à part dans les copies de candidats qui n'avaient pas grand-chose à faire à un concours de ce niveau, la question suivante était bien traitée.

Les questions 4 et 6 portaient sur les intégrales de Wallis, thème très classique, aussi peut-on s'étonner de rencontrer des candidats qui n'arrivent même pas à établir la formule de Wallis.

D'autres déterminent l'expression de  $W_n$  en fonction de  $n$ , qui n'était pas demandée, pour répondre à la question 4. Nous conseillons aux futurs candidats de suivre l'énoncé plutôt que d'utiliser leur mémoire. À la question 5 la décroissance stricte n'était pratiquement jamais bien traitée, l'hypothèse de continuité des fonctions intégrées étant presque toujours oubliée. Rappelons que l'intégration d'une inégalité, même stricte, ne donne qu'une inégalité large.

On trouvait ensuite des questions de topologie, comme toujours déstabilisantes pour de nombreux candidats. Par exemple à la question 6, il s'agit de démontrer la continuité d'une application dont on vient de montrer la linéarité, il est donc assez maladroit de partir de la définition générale de la continuité. La question 7, au demeurant plus difficile, a été massivement sautée.

La question 8 était mieux réussie, mais il y avait quelquefois des omissions dans la définition d'une norme ou des imprécisions dans leur démonstration, comme l'oubli du module. La question 7 était ouverte, ce qui n'a pas empêché un certain nombre de candidats de conjecturer une réponse négative et de l'utiliser pour en conclure que les normes  $M$  et  $N$  n'étaient pas équivalentes.

La clef de la question 9 était le théorème de Weierstrass, assez souvent cité, mais son application au cas particulier du problème a été traitée de manières très diverses, allant d'une vague allusion à un raisonnement parfaitement rigoureux.

La question 10 était ouverte et elle s'est révélée particulièrement bloquante pour ceux qui ne l'ont pas résolue. Elle était relativement simple si on s'y prenait bien et il suffisait pour cela d'avoir bien compris la notion de linéarité qui permet de se restreindre à une base. On ne peut que conseiller aux futurs candidats de ne pas passer trop vite sur une question ouverte dont la réponse peut être déterminante pour la suite du sujet. Dans ce cas précis il n'y avait plus grand-chose dans les copies de ceux qui n'avaient pas vu que  $uov$  était égal à l'identité, la question 15 qui donnait la réponse n'a pas été d'un grand secours.

Le passage des polynômes aux fonctions de classe  $C^\infty$  intervenait peu après la démonstration de la densité de l'espace vectoriel des polynômes, pourtant on trouvait dans un certain nombre de copies des tentatives de calculs directs de la composée  $uov$ , sans aucun succès bien sûr. On pourrait espérer qu'après deux voire trois années de classe préparatoire, la pratique d'un vrai problème, qui ne se résume pas à une compilation d'exercices, soit mieux maîtrisée.

La question 12 qui était plus délicate d'un point de vue topologique, n'a été bien traitée que dans les très bonnes copies. La question suivante a mis en évidence le manque d'intérêt des générations actuelles pour les calculs, puisqu'elle n'a été abordée que dans très peu de copies et presque jamais menée à son terme, ce qui a complètement neutralisé l'intervention hors programme de la fonction  $argsh$ .

La question de parité était assez simple dans un sens, par contre la réciproque nécessitait le résultat de la question 12, tout comme la question 15.

La question 16 a encore été abordée par un nombre significatif de candidats, ce qui montre que le problème était de longueur raisonnable, on peut à son propos faire une mise en garde : la réponse à une question ouverte n'est pas toujours non, cela marchait pour la question 7, pas pour la question 16.

Les trois dernières questions ont été très peu abordées, sauf par quelques rares candidats qui ont pratiquement terminé le problème.

En résumé, on peut conseiller aux futurs candidats de ne pas faire impasse sur la topologie, travailler les techniques de calcul et s'entraîner à traiter un problème dans sa globalité plutôt que de le voir comme une succession d'exercices.

### 1.2.2. Mathématiques II — MP

- Remarques générales

Le sujet de cette année avait pour objet d'établir le résultat suivant : le groupe orthogonal est « le plus gros » sous-groupe compact du groupe des matrices inversibles, en ce sens que tout sous-groupe compact qui le contient lui est égal. Bien qu'utilisant principalement le cours d'algèbre linéaire, il comportait aussi plusieurs questions de topologie, ce qui permettait aux candidats d'exposer plusieurs facettes de leurs talents au fil des 22 questions de ce problème.

De par son amplitude, l'étalement des notes de l'épreuve montre que celle-ci a bien joué son rôle, les tout meilleurs candidats étant parvenus à traiter la totalité du sujet quasiment sans faute. Un grand nombre d'entre eux ont abordé plusieurs questions de manière fructueuse, ce qui leur a permis d'obtenir une note tout à fait honorable.

- Remarques particulières.

Force est de constater que la présentation d'un grand nombre de copies est tout à fait insuffisante. Qu'il y ait de temps en temps des ratures c'est compréhensible, c'est la marque d'une démarche de l'esprit en évolution constante au cours de la rédaction ; mais certaines comportent de nombreux passages barrés ou des insertions minuscules qui compliquent la lecture. Les résultats ne sont pas toujours mis en valeur, et

d'ailleurs le raisonnement s'arrête souvent net, laissant au correcteur le soin de conclure que le candidat a bien répondu à la question – ce qui du reste n'est pas toujours le cas. Et surtout, un grand nombre de copies sont des successions de calculs avec une rédaction réduite au minimum, alors qu'il est souvent nécessaire d'expliquer la méthode employée, de citer le théorème appliqué ou de justifier l'étape suivante du calcul.

Q 1. Il s'agissait de prouver qu'une matrice symétrique est définie positive si et seulement si toutes ses valeurs propres sont strictement positives. Si l'on pouvait se limiter à considérer un vecteur propre par valeur propre pour prouver que cette condition est nécessaire, on ne pouvait éviter de recourir au théorème spectral (et non spectrale) pour établir sa suffisance, car en général un vecteur non nul n'est pas forcément propre. En outre il convient de rappeler que ce théorème affirme la diagonalisabilité de toute matrice symétrique dans une base orthonormée, sans quoi le calcul de  $X^TAX$  était impossible ou faux. Les raisonnements dans cette question ont souffert de nombreuses approximations : on prend le vecteur propre pour la valeur propre  $\lambda$ , on oublie de préciser que  $X$  est non nul, ou même qu'il est propre ; on affirme que  $P^T X$  est non nul parce que  $X$  est non nul, ou on justifie ce fait par la non-nullité de  $P$  ; d'autres sont restés inachevés : bien des candidats ont déduit sans plus de précisions du fait que  $\sum_{i=1}^n \lambda_i y_i^2$  est strictement positif pour tout  $(y_1, \dots, y_n)$  non nul que tous les  $\lambda_i$  sont strictement positifs. Certains candidats utilisent sans justification l'assertion suivant laquelle  $\frac{X^TAX}{X^TX}$  est compris entre la plus petite valeur propre de la matrice  $A$  et la plus grande lorsque  $A$  est symétrique. Nous mettons également en garde les candidats qui substituent directement aux vecteurs propres la base canonique sans recours à une matrice de passage : le fait de raisonner sur les matrices et non sur les vecteurs ne permet pas une telle assimilation.

Q 2. Encore une fois, l'emploi du théorème spectral s'imposait, ainsi que le recours au résultat de la question 1, le fait que les valeurs propres sont strictement positives permettant d'en prendre la racine carrée. Un grand nombre de candidats ont pensé à ce raisonnement classique, mais il fallait encore justifier que la matrice  $R$  obtenue est bien inversible. La réciproque était aisée, à condition de ne pas oublier encore une fois de spécifier que  $X^T R^T R X$  est strictement positif quand  $X$  est non nul... et de ne pas oublier de vérifier que  $R^T R$  est symétrique.

Q 3. C'est le même oubli qui s'est avéré le plus fréquent dans cette question, qui a également souffert de la légèreté des raisonnements concernant le paramètre  $\lambda$  de  $[0, 1]$ . Affirmer que pour tout  $\lambda \in [0, 1]$  on a  $\lambda > 0$  et  $1 - \lambda > 0$  ne peut que coûter des points. Heureusement la majorité des candidats ont pris soin de distinguer les cas  $\lambda = 0$ ,  $0 < \lambda < 1$  et  $\lambda = 1$ , ou ont précisé que  $\lambda$  et  $1 - \lambda$  sont positifs ou nuls et ne peuvent être simultanément nuls. Par ailleurs tout raisonnement basé sur la diagonalisation des deux matrices symétriques considérées était voué à l'échec, du fait que celle-ci n'est pas nécessairement réalisée par la même matrice de passage.

Q 4. Il s'agissait de prouver que l'enveloppe convexe d'une partie compacte d'un espace vectoriel normé de dimension finie est compacte. La plupart des candidats ont bien identifié l'application  $\phi$  que l'énoncé demandait de définir, mais certains s'en sont tenus là, et d'autres se sont contentés d'affirmer que  $\phi$  étant continue et  $\mathcal{H} \times K^{n+1}$  étant compact, son image  $\text{Conv}(K)$  par  $\phi$  est compacte. Or il fallait justifier la continuité de  $\phi$  par son caractère bilinéaire ou polynomial en les coefficients et les coordonnées des vecteurs en dimension finie, l'argument « d'après les opérations usuelles » étant ici tout à fait insuffisant, et la compacité de  $\mathcal{H}$  en établissant qu'il est fermé comme image réciproque de l'intersection de l'hyperplan d'équation  $\lambda_1 + \dots + \lambda_{n+1} = 1$  avec  $(\mathbb{R}_+)^{n+1}$  – et non de tout l'hyperplan – et borné, car contenu dans la boule unité (pour les trois normes usuelles d'ailleurs). Pour finir, il convenait de mentionner qu'un produit de compacts est compact et que l'image d'un compact par une application continue est compact.

Q 5. Dans cette question, on établissait qu'un endomorphisme qui conserve l'orthogonalité est la composée d'une homothétie et d'un endomorphisme orthogonal. Très peu de candidats ont pensé à traiter d'abord le cas trivial  $n = 1$  qui n'entre pas dans la situation décrite par l'énoncé. Si la plupart ont réussi à déduire de l'indication que  $g(e_1), \dots, g(e_n)$  ont même norme, certains ont oublié de vérifier qu'ils sont deux à deux orthogonaux avant de calculer  $\|g(x)\|^2$ . D'autres ont omis le carré de la norme, soit dans le calcul de  $\|g(e_1) + g(e_i)\|$ ,  $\|g(e_1) - g(e_i)\|$ , soit même en écrivant  $\|g(x)\| = \sum_{i=1}^n \|g(x_i)\|$ . Enfin, terminer la question en écrivant « Soient  $h$  l'homothétie de rapport  $k$  et  $u$  un automorphisme orthogonal, alors  $g = h \circ u$  » ne tient pas compte du fait que  $u$  dépend nécessairement de  $g$ , plus précisément est égale à  $\frac{1}{k}g$  où  $k$  est la valeur commune des  $\|e_i\|$ ; il ne fallait pas non plus oublier de traiter à part le cas  $k = 0$ .

Q 6. Un grand nombre de candidats se sont donné inutilement de la peine en redémontrant que  $O_n(\mathbb{R})$  est un groupe, alors que c'était spécifié par la question; de surcroît, certains ne l'ont pas fait correctement, notamment en oubliant la stabilité par l'inverse, sans parler de ceux qui ont tenté de prouver que la combinaison linéaire de deux matrices orthogonales est orthogonale! Il y avait en fait deux points à établir: l'inclusion de  $O_n(\mathbb{R})$  dans  $GL_n(\mathbb{R})$ , qui est immédiate, et surtout son caractère compact. Alors, disons-le tout net: non,  $O_n(\mathbb{R})$  n'est pas l'ensemble des matrices de déterminant  $+1$  ou  $-1$ , pas plus que ce n'est l'ensemble des matrices  $A$  telles que la trace de  $A^T A$  est égale à  $n$ . Non, l'image réciproque d'un compact par une application continue n'est pas toujours un compact, comme le montre l'exemple simple de la fonction nulle sur  $\mathbb{R}$ , pas plus que l'image d'un fermé par une application continue n'est toujours un fermé, comme le montre l'exemple simple de l'image de  $\mathbb{R}$  par la fonction exponentielle. En outre, il est de bon ton de prouver que  $O_n(\mathbb{R})$  est fermé pour la norme proposée par l'énoncé, et non pour quelque autre norme, bien qu'on puisse rattraper le coup en invoquant l'équivalence des normes. Enfin, le caractère fermé résulte facilement du fait que  $O_n(\mathbb{R})$  est l'image réciproque de  $I_n$  par l'application bilinéaire (ou polynomiale) qui à la matrice  $A$  associe  $A^T A$ , ce qu'heureusement un grand nombre de candidats ont exposé correctement.

Q 7. Il fallait montrer qu'une suite dont les éléments sont distants les uns des autres d'au moins une même constante n'admet aucune suite extraite convergente. Si certains candidats ont invoqué la notion hors programme de suite de Cauchy, d'autres ont directement défini une suite convergente par la propriété  $\|x_n - x_p\| < \varepsilon$  pour  $n$  et  $p$  assez grand, ce qui, reconnaissons-le, leur a grandement simplifié l'existence. Certains ont carrément oublié de prendre une suite extraite pour faire converger la suite entière, d'autres ont vu une contradiction avec l'hypothèse dans le fait que  $\|x_{\varphi(n)} - x_{\varphi(p)}\| \leq \varepsilon$ , voire même que  $\|x_{\varphi(n)} - x_{\varphi(p)}\| \leq 2\varepsilon$ ! Il importait dans cette question de gérer convenablement les inégalités pour faire apparaître une vraie contradiction, et non une propriété finalement compatible avec l'hypothèse.

Q 8. Cette question a été souvent l'objet de raisonnements vaseux et dépourvus de logique ne parvenant à conclure que par des erreurs sur les quantificateurs: on affirme que la propriété d'appartenance à une réunion finie des boules est fausse pour un choix de celles-ci alors qu'elle doit être fausse pour tout choix de cette réunion finie. En réalité, le raisonnement par l'absurde se doit d'être constructif: puisqu'on suppose que  $K$  n'est contenu dans aucune réunion finie de boules, on peut construire une suite de points de  $K$  tel qu'aucun n'appartienne à la réunion des boules de rayon  $\varepsilon$  centrées sur les précédents; la contradiction résultait alors de la question précédente et du fait que  $K$  est un compact. Il convient de relever ici l'erreur fréquente qui consistait à définir la limite par le contraire de l'inégalité proposée, ce qui certes simplifiait grandement le résultat – si du moins le candidat ne pataugeait pas trop dans les quantificateurs. Par ailleurs, la mention du fait que toute suite convergente est de Cauchy, notion hors programme, était sanctionnée si le candidat ne donnait pas la définition précise d'une telle suite et ne démontrait pas cette implication par ailleurs.

Q 9. Un certain nombre de candidats, sans tenir compte de l'indication, ont tenu des raisonnements qui n'étaient guère plus convaincants que ceux menés dans la question précédente. Les différentes étapes à

franchir ici : écriture du contraire de l'assertion demandée, construction d'une suite de boules de rayons tendant vers 0, extraction d'une suite convergente, appartenance de la limite à l'un des ouverts, obtention de la contradiction, étaient toutes rémunérées. La deuxième partie de la question a été plus ou moins bien traitée, mais certains candidats ont fait un effort louable de rigueur, les uns ayant pris un élément de  $K$  dans chaque boule définie dans la première partie, les autres ayant fait remarquer que les éléments  $x_1, \dots, x_p$  définis dans la démonstration de la question 8 appartiennent en réalité à  $K$ .

Q 10. Cette question n'a pas été souvent traitée correctement, alors qu'il suffisait de prendre les complémentaires des fermés pour se ramener à la question précédente. Notons que certains candidats ont procédé en raisonnant par l'absurde et en choisissant un élément de chaque intersection des  $n$  premiers fermés considérés : alors cette suite admet une valeur d'adhérence qui appartient à tous les fermés d'une suite de fermés  $F_i$ . Toutefois, ce raisonnement ne permet de conclure que quand la famille  $(F_i)_{i \in I}$  est dénombrable, ce qui n'est pas nécessairement le cas, en particulier dans la situation où le résultat de la question 10 est employé.

Q 11. Quasiment tous les candidats ont traité cette question, mais généralement sans beaucoup de succès. Beaucoup se sont contentés d'invoquer la compacité de  $K$  pour justifier l'existence de  $N_G$ , ce qui ne pouvait évidemment suffire. Certes, une difficulté résidait dans le fait qu'aucune norme n'était définie sur  $GL(E)$ , ce qui rendait malaisée la démonstration du caractère bien défini de  $N_G$ . Toutefois, toutes les normes sur un espace vectoriel de dimension finie étant équivalentes, on pouvait procéder de manière détournée en considérant l'application  $\varphi$  qui à  $u$  associe  $u(x)$  : étant linéaire en dimension finie, cette application est continue, et de ce fait l'image par  $\varphi$  du compact  $K$  de  $GL(E)$  est un compact de  $E$ , sur lequel la norme est par conséquent bornée. Par contre, cela n'avait aucun sens de parler de la borne supérieure de  $K$  puisque ce n'est pas une partie de  $\mathbb{R}$  ; et on ne peut certainement pas dire que  $u$  étant continue, l'ensemble  $\{u(x) ; x \in E\}$  est borné. Le recours à la norme d'opérateur sur  $GL(E)$ , notion hors programme, a été sanctionné sauf pour les candidats – assez nombreux – qui ont établi qu'il s'agit bien d'une norme avant de montrer que  $N_G$  est bien définie. Concernant les propriétés de la norme, si elles ont été quasiment toujours correctement citées, l'inégalité triangulaire a été le plus souvent bien mal établie : un argument du type « on passe au sup » sans plus de précision a été sanctionné, car il fallait indiquer dans quel ordre on prenait les bornes supérieures de  $\|u(x+y)\|$ ,  $\|u(x)\|$  et  $\|u(y)\|$  pour donner au raisonnement toute sa rigueur. Quant au caractère défini de la norme, l'affirmation suivant laquelle  $u(x) = 0$  pour tout  $x \in G$  implique  $x = 0$  était évidemment insuffisante si on ne précisait pas que tout élément de  $G$  est bijectif.

Q 12. Un grand nombre de candidats ont pris la même notation pour l'élément  $u$  de  $G$  et pour celui par rapport auquel ils prenaient la borne supérieure, et se retrouvaient ainsi avec  $\sup_{u \in G} \|u^2(x)\|$ .

Malheureusement, quoi qu'ils en pensent, en général, lorsque  $u$  décrit  $G$ ,  $u^2$  ne décrit pas  $G$ , comme le montre l'exemple du groupe fini des rotations d'angles  $\frac{k\pi}{n}$  dans un espace vectoriel de dimension 2. On ne peut pas dire non plus que l'application qui à  $u$  associe  $u \circ v$  est un isomorphisme du groupe  $G$ , et d'ailleurs cette précision n'apporte rien de plus à la démonstration ; cette application est bijective de  $G$  dans  $G$ , et cela est bien suffisant. Le sens réciproque de la deuxième propriété était évident, mais il ne fallait pas oublier de préciser que  $\lambda$  est positif ; quant au sens direct il nécessitait de déduire de la continuité de l'application  $\varphi$  décrite ci-dessus et de la compacité de  $G$  l'existence d'un élément de  $G$  pour lequel la borne supérieure de  $\|u(x+y)\|$  pour  $u$  décrivant  $G$  est atteinte. Une double inégalité permet alors d'obtenir l'égalité  $\|u(x+y)\| = \|u(x)\| + \|u(y)\|$  et de conclure à la colinéarité positive de  $x$  et  $y$ .

Q 13. Pour traiter la première des trois parties de cette question, beaucoup de candidats ont déduit de la compacité de  $K$  son caractère borné, et de ce fait l'existence d'une valeur d'adhérence de la suite  $(x_n)$ , ce qu'on ne pouvait alors affirmer qu'en rappelant que l'espace est de dimension finie. Dans la deuxième partie,

le télescopage des termes a échappé à certains candidats. Pour la conclusion, nombre d'entre eux ont oublié de considérer une suite extraite convergente de  $(x_n)$ , ou de rappeler que  $u$  est continue, ou encore de le justifier. Déduire brutalement et sans aucune justification de l'inégalité de l'énoncé l'égalité  $\|u(a) - a\| = 0$  ne pouvait rapporter aucun point. Notons par ailleurs une tendance qui se fait jour de considérer que les termes d'une suite convergente sont égaux à la limite de la suite lorsque l'indice est assez grand : cette absence de compréhension de la notion de limite est pour nous un phénomène alarmant.

Q 14. Cette question facile utilisant le résultat de la question précédente ne devait pas nécessiter de commentaire particulier. Toutefois, nous avons constaté que certains candidats ont tenu à exposer de nouveau le raisonnement de la question 13, malheureusement encore plus mal que la première fois, ce qui ne nous a quelquefois pas permis de les rétribuer pour cette question.

Q 15. La relation  $u(a) = a$  et le premier résultat de la question 12 devaient permettre d'obtenir facilement la première égalité, hélas nombre de candidats ont considéré celle-ci comme évidente, sans doute par une sorte de linéarité de la norme, et d'autres ont argué de la proportionnalité des  $u_i(a)$ , alors que c'est précisément ce que l'on démontre à la question suivante à partir de celle-ci. Quant à la deuxième, certains candidats ont cru être subtils en appliquant l'égalité précédente aux  $r - 1$  points  $u_i(a)$  pour  $i \neq j$ , malheureusement l'ensemble d'éléments de  $G$  n'étant pas le même, il n'y a a priori aucune raison pour que le point fixe de leur moyenne soit le même. Pour la même raison, tout raisonnement par récurrence sur  $k$  était voué à l'échec. Le résultat découlait tout simplement de deux emplois successifs de l'inégalité triangulaire, la première fois avec deux vecteurs et la deuxième avec  $r - 1$  vecteurs, et l'égalité précédente permettait alors de conclure.

Q 16. Il suffisait d'appliquer l'égalité précédente et le deuxième résultat de la question 12, sans oublier de traiter à part le cas où  $u_j(a)$  est nul.

Q 17. Il fallait montrer que le coefficient de  $u_j(a)$  dans l'égalité de la question précédente est égal à 1. La définition de  $u$  comme moyenne des  $u_j$  ne donnait qu'une égalité sur la somme de ces coefficients, bien insuffisante pour conclure. Certains candidats ont subtilement eu recours au caractère borné de  $K$  en calculant  $u^n(a)$  et  $u^{-n}(a)$  et en faisant tendre  $n$  vers  $+\infty$ . En réalité, ce sont encore une fois la relation  $u(a) = a$  et le premier résultat de la question 12 qui permettaient de conclure simplement et rapidement, en n'oubliant pas toutefois de traiter à part le cas  $a = 0$ .

Q 18. Cette question a été assez rarement abordée, alors qu'il suffisait d'utiliser le résultat de la question 10 avec comme fermés les ensembles de vecteurs stables par les éléments de  $G$ , autrement dit les sous-espaces propres de ces éléments pour la valeur propre 1.

Q 19. Nonobstant son apparence simple, cette question n'était nullement évidente, car déjà il fallait penser à tout ce qu'il fallait démontrer – ou du moins mentionner. Pour commencer, la linéarité de  $\rho_A$ , qui a été rarement évoquée. Plus souvent a été établie sa bijectivité, bien que parfois de manière très maladroite : à ce niveau, un étudiant ne devrait pas établir l'injectivité d'une application linéaire  $f$  en prouvant que  $f(x) = f(y)$  implique  $x = y$ , mais recourir systématiquement à la notion de noyau. Last but not least, la continuité de  $\rho_A$ , que l'énoncé n'admet pas, puisqu'il admet seulement que pour tout  $M$ , l'application qui à  $A$  associe  $\rho_A$  est continue. On peut raisonner sur chacune des coordonnées de  $\rho_A$  dans la base canonique de  $L(M_n(\mathbb{R}))$  pour exploiter ce résultat admis, que l'on utilise alors avec les matrices élémentaires qui constituent la base canonique de  $M_n(\mathbb{R})$ . Restait à établir que  $H$  est un sous-groupe de  $GL(M_n(\mathbb{R}))$ , bien sûr pour la composition et non pour l'addition : on pouvait soit revenir à la définition, soit exploiter la propriété  $\rho_{AB} = \rho_B \rho_A$  de l'application qui à  $A$  associe  $\rho_A$ , par laquelle on pouvait transporter la structure de groupe de  $G$  dans  $H$ .

Q 20. C'était la première des trois questions « à tiroirs » qui concluaient le problème. Voici ce qu'il fallait établir :



- $\Delta$  est compact : en tant qu'image continue de  $G$  par l'application continue (car polynomiale en les composantes de  $A$ ) qui à  $A$  associe  $A^T A$ , c'était plutôt simple.
- $\Delta$  est contenu dans  $S_n^{++}$  : c'est une conséquence évidente de la question 2.
- $K$  est compact : c'est une conséquence évidente de la question 4.
- $K$  est contenu dans  $S_n^{++}$  : cela résulte de la convexité de  $S_n^{++}$ .
- $K$  est stable par tous les éléments de  $H$  : un certain nombre de candidats ont établi cette propriété pour  $\Delta$  et non pour  $K$ . Il suffisait alors de prendre une combinaison linéaire d'éléments de  $\Delta$  – soit en nombre quelconque, soit de  $n^2 + 1$  éléments au vu de la dimension de  $M_n(\mathbb{R})$  – pour conclure aisément.

Q 21. La première partie de la question résultait directement de la question 18, dont il fallait simplement vérifier que  $H$  et  $K$  satisfaisaient les hypothèses. La question 2 permettait alors de construire la matrice  $N$ , ce que la plupart des candidats qui ont traité cette question ont vu. Par contre, bien peu ont pensé à démontrer que  $G_1$  constitue un sous-groupe de  $O_n(\mathbb{R})$ , ce qu'ils pouvaient soit faire directement, soit déduire du fait que l'application qui à  $A$  associe  $N^{-1}AN$  est un isomorphisme de  $GL_n(\mathbb{R})$ , ce qu'il fallait tout de même prendre la peine de démontrer.

Q 22. Peu de candidats ont traité cette question avec profit. Le fait que l'application  $g \circ \sigma_P \circ g^{-1}$  est une symétrie était facile à établir en la composant avec elle-même, malheureusement certains candidats ont pris comme définition de la symétrie la propriété caractéristique des projections. Son caractère orthogonal est la traduction en termes d'endomorphismes de la troisième partie de la question précédente. Si plusieurs candidats ont vu la conservation de  $g(P)$  et de son orthogonal par  $g \circ \sigma_P \circ g^{-1}$ , bien peu ont pensé à vérifier que sa restriction à  $g(P)$  est l'identité et celle à son orthogonal est l'opposé de l'identité. La conservation de l'orthogonalité de deux vecteurs pouvait alors s'obtenir en prenant la symétrie orthogonale par rapport à l'hyperplan orthogonal à l'un des vecteurs. La dernière partie de la question résultait alors du fait que tout élément de  $K$  est composé de trois matrices orthogonales.

Quand ils seront devenus ingénieurs, les candidats à ce concours auront sans doute oublié une grande partie de ce qu'ils auront appris sur les bancs des classes préparatoires, et en particulier leur enseignement de mathématiques. Au moment d'en subir les épreuves, ils considèrent peut-être que c'est une étape fastidieuse, mais incontournable, un moyen de sélection parmi d'autres pour retenir les futurs étudiants des grandes écoles. Toutefois, qu'ils n'oublient pas que, dans toutes les techniques qu'ils mettront en œuvre, les mathématiques jouent généralement un rôle essentiel, et que l'utilité de celles-ci se découvre parfois de manière fortuite : qu'il suffise de penser à la théorie des ondelettes qui joue un rôle majeur dans le format d'image jpg, et à celle des groupes cycliques finis sans laquelle le cryptage RSA n'existerait pas. Et s'ils vont visiter le château du Clos-Lucé à Amboise, après être tombés en admiration devant la réalisation concrète des idées de Léonard de Vinci, qu'ils méditent cette pensée de lui affichée dans l'une des salles : « Aucune investigation humaine ne peut s'intituler véritable science si elle ne passe pas par la démonstration mathématique ».

### 1.2.3. Mathématiques I — PC

- Présentation du sujet

Ce sujet a pour thème la théorie des chaînes de Markov homogènes à ensemble d'états fini. Il se décompose comme suit.

- La partie I, essentiellement probabiliste est centrée sur un exemple (déplacement d'un rat dans un labyrinthe). Une matrice stochastique y fait son apparition.
  - La partie II établit un résultat classique relatif aux suites de matrices, la convergence au sens de Cesàro de la suite des puissances d'une matrice de  $M_n(\mathbb{R})$  dont la norme d'opérateur (relativement à une certaine norme sur  $\mathbb{R}^n$ ) est majorée par 1. Elle met en jeu des arguments simples d'algèbre linéaire ou de théorie des espaces normés de dimension finie.
  - La partie III fait établir les résultats de base sur les matrices stochastiques. On montre que le résultat de la partie II s'applique aux matrices stochastiques ; dans le cas irréductible, on détermine le sous-espace propres associé à 1 et on établit qu'il existe une unique distribution de probabilités invariante. Cette partie est centrée sur l'algèbre linéaire (avec un peu de réduction).
  - La partie IV réexamine l'exemple de la partie I à la lumière de l'étude théorique précédente.
- Commentaires généraux

La description précédente montre que le sujet, dont l'objet est très classique, abordait des thématiques variées et centrales du programme. Il était de longueur raisonnable, a été presque entièrement traité dans les meilleures copies et significativement dans beaucoup d'autres. Il a permis un excellent étalonnage des notes. Malgré tout, le nombre de copies faibles demeure important. C'est ainsi que certaines questions très simples (1,2,5,6,11,12) n'ont pas été traitées correctement par de nombreux candidats. La rédaction des questions de probabilités est en progrès, mais certains candidats persistent dans des rédactions littéraires et non convaincantes ; pour donner un exemple, on attend à la question 5 une réponse plus précise que la position du rat à l'instant 1 dépend de la position durant à l'instant 0, donc  $S_0$  et  $S_1$  ne sont pas indépendantes. Rappelons que l'on exige en probabilités une rédaction aussi nette que dans les autres branches des mathématiques.

- Conseils aux futurs candidats

Comme d'habitude, ce sujet valorisait le travail en profondeur du cours. Les nombreuses erreurs observées dans les questions probabilistes dénotent un manque de sérieux à cet égard (ignorance de la formule des probabilités totales, incompréhension de la notion d'indépendance). Beaucoup de candidats n'arrivent pas à se représenter les objets qu'ils manipulent, d'où des erreurs de typage très surprenantes (les suites vectorielles considérées dans le problème deviennent ainsi numériques dans nombre de copies). On relève par ailleurs assez fréquemment une mauvaise maîtrise du calcul matriciel, de la notion de convergence dans un espace normé, ainsi qu'une grande désinvolture dans le maniement des inégalités. Nous incitons donc les candidats à apprendre leur cours de manière réfléchie et à ne pas manipuler aveuglément les objets mathématiques. Il est également rappelé que les tentatives de bluffs préviennent très défavorablement le correcteur.

La rédaction est systématiquement évaluée. Les questions faciles ne doivent pas être expédiées : des arguments et des calculs clairs convainquent rapidement le correcteur de l'honnêteté et de la solidité mathématique du candidat. Rappelons aussi l'importance de la présentation. Les copies peu lisibles sont pénalisées. À l'inverse, une présentation soignée (Écriture lisible, absence de ratures, résultats encadrés) dispose très favorablement le correcteur.

- Analyse détaillée des questions

Q 1. La question était un peu imprécise : il aurait été plus correct de rédiger en termes de combinaisons linéaires de suite que de raisonner à  $k$  fixé. Cette imprécision n'a pas gêné les candidats. La question a été assez bien traitée ; cependant, les candidats les plus faibles ne maîtrisent pas les probabilités conditionnelles.

Q 2. Succès honorable pour cette question, même si les explications sont souvent décevantes (trop longues dans quelques copies, quasiment absentes dans beaucoup) et si on relève des confusions entre  $B$  et sa transposée.

Q 3. Cas particulier d'un résultat général établi dans la partie II : un vecteur dont toutes les coordonnées sont égales est fixe par une matrice stochastique. Certains devinent (ou connaissent) le résultat, sans vraiment le démontrer. Beaucoup d'affirmations fausses (par exemple la matrice est symétrique donc 1 est valeur propre). Dans un nombre significatif de copies, des calculs très laborieux de polynôme caractéristique et/ou une résolution non moins laborieuse de système linéaire, généralement non aboutie.

Q 4. Il suffit de montrer que  $BX_0 = X_0$ , ce qui est vu par beaucoup de candidats. Ceux dont la matrice  $B$  est fautive n'aboutissent pas ou bluffent. Quelques tentatives maladroites (diagonalisation de  $B$ ) et quelques réponses grotesques ( $X_k = B^k X_0$ , donc la loi est géométrique).

Q 5. Question immédiate en termes de probabilités conditionnelles, qui a appelé pas mal de réponses insuffisantes ( $S_1$  dépend de  $S_0$ , cf supra) ou absurdes ( $S_1 = S_0$  donc  $S_0$  et  $S_1$  sont indépendantes).

Q 6. Début des erreurs de typage, beaucoup de candidats écrivant  $u(x)^k$  pour  $u^k(x)$  et sommant une suite géométrique de vecteurs ! La notation  $I_E$  n'est pas toujours comprise et on relève des confusions entre  $I_E(x)$  et  $x$ .

Q 7. à nouveau des erreurs sur  $u^k(x)$  (ici, la formule du binôme est parfois sollicitée). Certaines copies voient le télescopage, mais concluent directement, sans comprendre qu'il est essentiel de borner  $\|Pu^k(x)\|$  (ce qui est immédiat vu qu' $u$  est 1-lipschitzienne).

Q 8. Question discriminante, qui demandait de combiner le théorème du rang et les résultats des deux questions précédentes. Il est surprenant que la première partie de l'argument ne soit pas vue plus souvent. Beaucoup de candidats se sont enlisés dans des analyses synthèses sans résultat.

Q 9. Les candidats qui traitent Q8 réussissent en général cette question. Cependant, le projecteur n'est pas toujours correctement précisé (les deux espaces doivent être indiqués), et est parfois décrété orthogonal alors que l'énoncé ne mentionne pas de structure euclidienne.

Q 10. Une partie des candidats comprend qu'il faut appliquer le résultat de Q9 à l'endomorphisme canoniquement associé à  $A$ . En revanche, très rares sont ceux qui relient la convergence simple de la suite d'application linéaire à la convergence (au sens convergence dans un espace normé de dimension finie) de la suite de matrices.

Q 11. Question très simple, correctement comprise dans la plupart des copies, même si l'équivalence n'est pas toujours dégagée. Traiter le cas  $n = 2$  ou  $n = 3$  n'est pas suffisant !

Q 12. à nouveau une question simple et relativement réussie. Oubli assez fréquent (et pénalisé) de la condition de positivité.

Dans certaines copies,  $AU = U$  est supposé montrer la stabilité (on prend  $B = U$ ).

Q 13. La convexité est mieux réussie que le caractère fermé. On relève encore l'oubli de la condition de positivité, et quelques rédactions trop floues pour le caractère fermé (ensemble défini par des égalités et des inégalités larges, sans mention de la continuité).

Q 14. Question centrale, souvent abordée. La rédaction n'est pas toujours satisfaisante : l'inégalité triangulaire est souvent escamotée, le rôle de la positivité des coefficients mal expliqué. De très grosses confusions dans certaines copies faibles (les coordonnées de  $AX$  sont incorrectes).

Q 15. Cette question, souvent abordée, demandait du soin et a rarement été complètement traitée. Une réponse correcte demandait de préciser le caractère stochastique de  $A^p$  (conséquence de Q11) et d'écrire précisément les inégalités, en mettant en lumière l'importance de la stricte positivité des coefficients.

Q 16. Pas mal de réponses aberrantes et de confusions ( je prends  $p = 1$  ) ; assez rares sont les candidats qui dégagent nettement les éléments la preuve (l'inclusion triviale vient de Q11, l'autre de l'inclusion du noyau de  $A - I_n$  dans celui de  $A^p - I_n$  et de la question précédente).

Q 17. Question facile, qui pouvait être traitée de diverses façons, honorablement réussie et a permis des grappillages de points. Mais encore une fois, oubli assez récurrent de la positivité.

Q 18. Question de synthèse, traitée avec efficacité dans les bonnes copies, mais souvent réduite à un empilement d'affirmations sans références précises aux questions antérieures.

Q 19. Beaucoup de candidats se rappellent un exercice traité en classe (description des matrices de rang 1 comme produit colonne-ligne sans voir qu'ici  $U$  est imposée (comme image de  $P$ ), ce qui nécessitait un bon recul. On relève beaucoup de fautes de logique, consistant à prétendre prouver l'égalité à partir du fait que  $UL$  vérifie des propriétés analogues à celles de  $P$ .

Q 20. Cette question demandait également un bon recul sur le sujet. Seules les très bonnes copies produisent des réponses satisfaisantes et on observe beaucoup de tentatives (infructueuses) de bluff. L'unicité est très rarement traitée.

Q 21. Cette question demandait de bien comprendre le sujet. À partir de l'égalité  $LA^p = L$ , la stricte positivité des coefficients de  $A^p$  fournissait le résultat. Peu de candidats l'ont vu.

Q 22. Question délicate, très rarement résolue. Confusion fréquente entre la multiplicité et la dimension du sous-espace propre.

QQ 23-24. Quelques rares candidats ont montré qu'ils avaient bien compris le thème du problème en répondant correctement à cette question. Certains n'ont pas réalisé que le calcul de la loi invariante avait été fait dans la partie I.

#### 1.2.4. Mathématiques II — PC

- Remarques générales

Le problème proposé était consacré à une estimation du temps moyen de première répétition d'un processus aléatoire simple. Pour obtenir cette estimation, on commençait par établir quelques résultats asymptotiques liés aux sommes partielles de la série exponentielle.

Le sujet avait été conçu pour être abordable et raisonnablement progressif, mais le jury a constaté que, bien souvent, un grand nombre de notions de base n'étaient pas maîtrisées par les candidats, et que leurs réponses (y compris aux questions les plus faciles) manquaient de justifications satisfaisantes.

Le sujet était composé de 5 parties, les 4 premières aboutissant à une estimation de  $T_n(1) = \sum_{k=0}^n \frac{n^k}{k!}$  et la dernière étant probabiliste.

- Remarques particulières

#### Première partie

- À la question 2, une petite moitié de candidats sait écrire correctement la formule de Taylor avec reste intégral.
- Dans la question 3, un trop grand nombre de candidats croit que  $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \rightarrow 1$ . Par ailleurs, la minoration par 0 d'une suite décroissante n'implique pas sa convergence vers 0. Dans cette même question la règle de d'Alembert – très souvent invoquée à juste titre par les candidats – est souvent présentée comme une condition nécessaire et suffisante de convergence d'une série.
- Dans la question 4, beaucoup d'erreurs dans la dérivation de  $u \mapsto ue^{-u}$ .

#### Deuxième partie

- À la question 8, la plupart des candidats notent que la fonction  $f$  présente un maximum local en 0, mais oublient de préciser qu'0 est un point *intérieur* de l'intervalle de référence pour pouvoir conclure correctement que  $f'(0) = 0$ .
- La question 9 a été très rarement bien traitée. En général, une fonction continue sur l'intervalle ouvert  $] -1, 1[$  et strictement positif n'est pas minorée par un réel strictement positif.
- À la question 10 la continuité par morceaux de  $g_n$  a rarement été correctement justifiée, la définition en étant manifestement très floue dans l'esprit de la majorité des candidats. Il suffisait d'étudier les limites à gauche/droite de  $g_n$  en  $\pm\sqrt{n}$  (à  $n$  fixé bien entendu). Rappelons que la régularité continue par morceaux n'est pas stable par composition. Par ailleurs, beaucoup de candidats majorent étonnamment  $g_n(u)$  pour montrer la convergence demandée.
- À la question 11, un certain nombre de candidats se contente d'invoquer "la formule de l'intégrale de Gauss" pour justifier le passage à la limite sous le signe intégral, en lieu et place d'une application du théorème de convergence dominée auquel le texte conduisait naturellement.

#### Troisième partie

- À la question 13, de trop nombreux candidats se trompent dans le calcul de la dérivée de  $x \mapsto 2^x$ .
- À la question 14, il convenait de vérifier avec soin que la fonction  $x \mapsto (x+1)e^{-x}$  vérifie les hypothèses de la partie II.
- À la question 15, il était insuffisant d'affirmer que  $J_n \rightarrow 0$  pour en déduire que  $I_n + J_n \sim I_n$ , mais il fallait expliquer pourquoi  $J_n = o(I_n)$ .

#### Quatrième partie

- À la question 17, le passage de l'estimation de  $R_n(1)$  à celle de  $T_n(1)$  n'a pas été toujours correctement justifié.

#### Cinquième partie

- Dans la question 18, beaucoup de candidats introduisent de l'aléatoire dans l'algorithme avec une fonction random ou randint.

- La question 19 a été rarement bien traitée, et le jury a regretté de lire le plus souvent de longs développements confus, alors qu'il suffisait d'exhiber un événement de probabilité strictement positive inclus dans l'événement  $(X = k)$ .
- Dans la question 20, trop de candidats écrivent sans justification l'égalité  $P(X > k+1, X > k) = P(X > k+1)$  sans en donner la raison : l'inclusion  $(X > k+1) \subset (X > k)$ .
- La question 22 (de cours) a été traitée moins souvent qu'attendu.

- Conseils aux candidats

Il est possible d'améliorer sensiblement sa performance en prêtant attention aux points suivants.

- Rédiger de façon efficace. Trop de candidats perdent beaucoup de temps en des développements qui partent d'une bonne intention, mais sont beaucoup trop longs. Par exemple, il est louable de montrer la convergence des intégrales rencontrées, ou de justifier la possibilité de faire tel changement de variable. Mais cela doit prendre quelques lignes, et non quelques pages...
- Soigner la rédaction : les correcteurs ne peuvent attribuer la totalité des points qu'aux réponses complètes et précises. Ce point n'est pas en contradiction avec le précédent : il y a là un équilibre à trouver, qui est constitutif de l'épreuve.
- Consolider sa maîtrise des techniques asymptotiques : le jury a à ce sujet déploré des limites quand  $n \rightarrow +\infty$  qui dépendaient de  $n$ , des développements limités sans reste, ou encore des manipulations douteuses des équivalents.
- Écrire proprement, et mettre en valeur les arguments et résultats essentiels grâce à une présentation soignée. Les copies illisibles et celles sur lesquelles le correcteur passe plus de temps à chercher les réponses qu'à vérifier leur justesse ont été lourdement pénalisées.
- Ne pas "tricher" : les correcteurs sanctionnent inéluctablement toute tentative d'escroquerie.
- Prendre le temps de lire le sujet en entier avant de commencer à rédiger, afin de bien saisir les objectifs et l'organisation du texte.

- Conclusion

Le jury s'est réjoui de lire un certain nombre de copies vraiment excellentes, qui témoignent d'une grande maturité scientifique et d'une réelle autonomie intellectuelle. Toutefois, dans la plupart des cas, les candidats ont manifesté, souvent faute d'une attention suffisante, des faiblesses qui étaient évitables, aussi bien dans les parties théoriques (convergence dominée, extrême d'une fonction continue sur un segment) que calculatoires. Le jury ne peut que recommander une fois encore aux candidats de s'appuyer sur une solide connaissance du cours, et de ne surtout pas négliger l'entraînement technique indispensable à toute pratique scientifique.

### 1.2.5. Mathématiques I — PSI

Ce sujet comportait beaucoup de questions simples et quelques questions délicates. Il est alors impératif de faire extrêmement attention à la rédaction : entre une moyenne et une bonne copie, la différence se joue parfois à ce qui peut apparaître comme des détails qui révèlent la compréhension ou entretiennent le doute (voir notamment les questions 4, 11 et 14).

Les copies sont majoritairement bien présentées. Rappelons que toute copie peu propre, difficilement lisible, ne met pas le correcteur dans de bonnes dispositions. Plus que tout, il vaut mieux ne rien écrire que d'asséner des assertions fumeuses auxquelles on sent que même le candidat ne croit pas.

Le sujet a bien joué son rôle de tri, car l'écart type est conséquent, preuve d'un bon étalement des notes.

Q 1 : généralement bien traitée. Certains candidats ont mélangé les sens de passage et ont trouvé une mauvaise relation (un facteur 1/4 au lieu de 1/3)

Q 2 : là encore, généralement bien traitée. Les candidats qui ont écrit B au lieu de sa transposée se sont pénalisés pour la suite puisqu'ils ne pouvaient répondre correctement aux questions 3 et 4, même s'ils ont voulu le faire croire au correcteur.

Q 3 : beaucoup de temps perdu à calculer des espaces propres, alors qu'il *suffisait* de remarquer que la somme des coefficients sur chacune des colonnes valait 1 donc, que U était vecteur propre.

Q 4 : l'important n'était pas l'hérédité de la récurrence (triviale), mais bien son initialisation. Il fallait convaincre le correcteur que l'on avait bien vu la relation  $X_0 = B X_0$ .

Q 5 : de la même manière qu'un discours littéraire est interdit en algèbre ou en analyse, il faut en probabilités se garder des arguments pompeux tels que « la position au rang 1 dépend de celle au rang 0 donc les variables aléatoires ne sont pas indépendantes ». Certes l'indépendance mathématique est intuitivement basée sur l'indépendance des événements au sens phénoménologique du terme, mais le concept mathématique va beaucoup plus loin et pour prouver que des variables sont indépendantes, il y a un critère bien précis et c'est celui-ci qui doit être appliqué.

Les questions 6 à 10 sont celles qui ont été déterminantes dans le tri des candidats. Elles nécessitaient des compétences en algèbre qui, sans être très avancées, demandaient connaissance du cours et rigueur du raisonnement. Un correcteur ne met a priori pas de points négatifs, mais admettons que l'apparition de puissance de vecteurs, voire de sommes géométriques de vecteurs entraîne un fort sentiment négatif à l'égard du candidat qui ose les invoquer. Cela se répercute inéluctablement sur la note finale.

Q 11 : elle a permis à certains d'éviter le zéro. Encore fallait-il faire un raisonnement par équivalence correct, en tout cas non ambigu. Le correcteur doit décider si le candidat a perçu le besoin de l'équivalence, une rédaction telle que :

$$AU = \begin{pmatrix} \sum_{j=1}^n a_{1j} \\ \dots \\ \sum_{j=1}^n a_{nj} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ \dots \\ 1 \end{pmatrix} \text{ donc } AU=U \text{ équivaut à } A \text{ stochastique}$$

ne permet pas de conclure. Et le doute profite rarement au candidat !

Q 12 : généralement bien faite. Il ne fallait pas oublier de vérifier la positivité des coefficients d'un produit de matrices stochastiques.

Q 13 : Généralement, la question de la fermeture a été bien faite lorsqu'elle a été abordée. Le moyen le plus simple de prouver la fermeture était sans doute d'utiliser la caractérisation séquentielle. Signalons au passage que peu de candidats ont utilisé la caractérisation de la question 11 pour prouver la convexité ainsi que pour la question 12. C'est d'autant plus dommage, que cela économisait des calculs donc du temps et simplifiait la rédaction.

Q 14 : une question d'apparence simple, mais qui requérait de la précision dans la rédaction.

$$\left| \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \right| \leq \sum_{j=1}^n |a_{ij}| |x_j| \leq \sum_{j=1}^n |a_{ij}| \|x\|_\infty = \|x\|_\infty \sum_{j=1}^n |a_{ij}| = \|x\|_\infty$$

Cette rédaction permet de voir que le candidat a pensé aux valeurs absolues du début, a bien utilisé l'inégalité triangulaire, a bien majoré les  $x_j$  par la norme infinie de  $x$ , a bien utilisé la positivité des  $a_{ij}$  et

enfin le fait que leur somme fasse 1. Tout ce qui ne permettait pas de déterminer que le candidat avait pensé à tous ces éléments, entraînait perte partielle ou totale de points.

Q 15 : l'idée est souvent là chez ceux qui ont abordé cette question (d'un autre côté, elle était suggérée), mais une rédaction trop imprécise en a pénalisé beaucoup.

Q 16 : un raisonnement classique d'algèbre par double inclusion. On ne pouvait pas appliquer 15 pour  $p=1$  puisque rien ne garantit que les coefficients de  $A$  soient tous strictement positifs, ce qui était l'un des points essentiels de la preuve de 15.

Q 17 : seule une poignée de candidats a pensé à utiliser la question 13 pour conclure. Les autres ont perdu du temps et des points.

Les questions suivantes n'ont été que très peu abordées de manière correcte donc nous n'en parlerons pas. Notons toutefois une erreur commune dans la question 19.

*Le produit  $UL$  est une matrice stochastique de rang 1, de même que  $P$ , donc  $P=UL$ .*

### 1.2.6. Mathématiques II — PSI

- Remarques générales

Il s'agissait d'établir une caractérisation, due à Wang et Wu (J.-H. Wang, P.Y. Wu, *Sums of square-zero operators*, *Studia Math.* 99 (1991), 115–127), des endomorphismes d'un  $\mathbb{C}$ -espace vectoriel de dimension finie pouvant se décomposer en la somme de deux endomorphismes de carré nul. Le contrat était ici rempli modulo le cas des endomorphismes nilpotents, dont on admettait le caractère échangeur : ce dernier résultat fait essentiellement intervenir la réduction de Jordan d'un endomorphisme nilpotent et était difficilement abordable dans le cadre d'une épreuve de concours. Signalons que l'équivalence entre les conditions (C1) à (C3) de l'énoncé tient sur un corps arbitraire de caractéristique différente de 2, tandis que l'équivalence entre le caractère échangeur et la décomposabilité en somme de deux endomorphismes de carré nul reste vraie sur un corps quelconque (voir J.D. Botha, *Sums of two square-zero matrices over an arbitrary field*, *Linear Algebra Appl.* 436 (2012), 516–524). La condition (C3) est en revanche toujours vérifiée sur un corps de caractéristique 2. La démonstration présentée ici fait en grande partie intervenir la notion de *sous-espace caractéristique* associé à une valeur propre d'un endomorphisme  $u$ , développée dans la partie D.

Le sujet, d'un niveau et d'une longueur conformes aux standards du concours, mobilisait les connaissances du programme d'algèbre linéaire de première et seconde année en filière PSI, y compris la réduction des endomorphismes et les polynômes d'endomorphismes. Le sujet contenait une large majorité de questions de difficulté faible à moyenne. Les questions les plus délicates étaient les 14, 15, 18, 20, 21 et 22 : elles ont permis aux meilleurs candidats de s'exprimer et ont mis quasiment tous les autres en échec. En grande majorité, les candidats ont traité les questions 4 à 12.

Trop de copies sont mal rédigées, mal présentées et mal orthographiées. Des sanctions systématiques ont été appliquées aux copies truffées de symboles  $\Rightarrow$  et  $\Leftrightarrow$  utilisés à mauvais escient.

Cette année, le jury n'a pas eu à déplorer de contresens particulier sur les objets introduits dans le préambule. Les candidats ne devaient pas jouer sur les mots et faire comme si la notion d'endomorphismes semblables leur était connue : en particulier il n'était pas acceptable d'annoncer sans explication que deux endomorphismes semblables ont la même trace. Beaucoup de candidats ont, en fin de partie D, confondu le sous-espace caractéristique  $E_\lambda^c(f)$  avec le sous-espace propre  $E_\lambda(f)$ .

Trop de candidats confondent ouvertement endomorphismes et matrices carrées, ce qui était d'autant plus problématique ici que l'on raisonnait sur des espaces vectoriels abstraits dénués de toute base *canonique*. À ce titre, les candidats doivent faire preuve de davantage de précision dans leur rédaction : parler de *la* matrice



associée à un endomorphisme, sans indiquer de base, n'est pas acceptable. La précision dans les raisonnements fait aussi trop souvent défaut dès qu'apparaissent des objets formels : ainsi, en 2, très peu de candidats mentionnent (et justifient !) que  $\delta$  et  $-\delta$  sont différents.

Dans l'ensemble, le jury a pu constater, pour une moitié des copies corrigées, une maîtrise à peu près convenable des outils d'algèbre linéaire de première année (typiquement, la question 9 est partiellement réussie par une bonne proportion de candidats). En revanche, les outils de seconde année ne semblent souvent pas faire partie de l'arsenal des candidats. Le théorème de Cayley-Hamilton est trop peu souvent utilisé pour résoudre efficacement la question 2 ; la stabilisation d'un noyau ou d'une image par commutation n'est un réflexe que chez une infime fraction des candidats (voir les questions 13 et 17, où l'application de ce principe général échappe à presque tous) ; enfin, l'utilisation d'un polynôme annulateur pour discuter un spectre (question 14) est une idée qui ne vient spontanément qu'à une vingtaine de candidats parmi les 5000 ayant passé l'épreuve. Le sujet était conçu pour qu'une utilisation judicieuse des outils de seconde année permette d'avancer rapidement, mais peu sont ceux qui ont su en tirer profit, les autres se rabattant systématiquement sur des techniques rudimentaires et lourdes.

- **Détail des questions**
  - La trace est effectivement invariante par similitude, mais dans le cas des endomorphismes on attendait une explication : en effet, la notion d'endomorphismes semblables est normalement inconnue des étudiants, et il est hors de question d'admettre quelque résultat que ce soit sur elle, plus particulièrement dès la première question du sujet. Les candidats pouvaient utiliser l'identité,  $\forall(u, v) \in \mathbf{L}(E)^2, \text{tr}(u \circ v) = \text{tr}(v \circ u)$  mais pas  $\forall(u, v, w) \in \mathbf{L}(E)^3, \text{tr}(u \circ v \circ w) = \text{tr}(v \circ u \circ w)$  puisque cette dernière est fautive !
  - Les candidats pouvaient utiliser la formule  $\chi_u = X^2 - \text{tr}u X + \det u$  pour obtenir l'essentiel des résultats de cette question. Le jury a lu énormément de raisonnements faux : un endomorphisme d'un plan vectoriel n'a pas nécessairement deux valeurs propres distinctes, un polynôme annulateur de degré 2 n'est pas nécessairement le polynôme caractéristique, etc. Le fait qu' $\delta \neq -\delta$  était crucial pour déterminer la dimension des sous-espaces propres de  $u$  : il fallait le mentionner et le justifier. On a vu souvent apparaître l'écriture  $\sqrt{\det(u)}$ , qui n'avait pas ici de sens.
  - Beaucoup de candidats signalent leur incompréhension de la notion de droite propre en proposant comme sous-espaces échangés  $E_\delta(u)$  et  $E_{-\delta}(u)$ . D'autres ont la bonne idée, à savoir considérer  $D = \text{Vect}(x + y)$  où  $x$  et  $y$  sont des vecteurs propres associés respectivement à  $\delta$  et  $-\delta$ . Attention de ne pas se limiter à des vecteurs respectifs de  $E_\delta(u)$  et  $E_{-\delta}(u)$ , qui pourraient être nuls. Pour ceux qui trouvent une droite correcte, il est trop rare de lire des démonstrations totalement justifiées des propriétés attendues de  $D$ .
  - Question facile le plus souvent réussie : revenir aux coefficients n'était pas une bonne idée pour justifier la réponse, le calcul par blocs était plus judicieux.
  - Pour l'inversibilité de  $D$  et le calcul de  $D^{-1}$ , tout argument incorrect était sanctionné. Le calcul de  $D^2$  suffisait à conclure. L'usage d'une comatrice (hors programme !) pour calculer  $D^{-1}$  n'était pas judicieux. On attendait plusieurs étapes de calcul pour  $DMD^{-1}$ .
  - On attendait une justification minimale. À ce titre, non seulement  $u(F) \subset G$  n'implique pas  $u(F) \not\subset F$  (que penser du vecteur nul ?), mais ce dernier fait ne donnait pas aux candidats les informations qu'ils prétendaient tirer sur la forme de la matrice.

- On attendait non seulement une référence aux questions 5 et 6, mais aussi une rédaction impeccable sur le retour aux endomorphismes. Le cas où l'un des espaces est nul est rarement bien traité : dans celui-ci les données introduites à la question 6 étaient caduques ; il est vrai que  $u$  est alors nul, mais on ne peut se contenter de l'affirmer. Signalons que, géométriquement, on pouvait prendre pour  $a$  (respectivement, pour  $b$ ) l'endomorphisme nul sur  $G$  (respectivement, sur  $F$ ) et dont la restriction à  $F$  (respectivement, à  $G$ ) coïncide avec  $u$  ; on pouvait aussi prendre pour  $\varphi$  la symétrie par rapport à  $F$  et parallèlement à  $G$ .
- Question classique souvent bien traitée.
- Il y avait de nombreuses façons de procéder et on pouvait même raisonner sans la moindre référence à la dimension finie. Notons que les égalités  $\text{Ker}a = \text{Im}a$  et  $\text{Ker}b = \text{Im}b$  ne servaient pas réellement dans la suite (seule l'inclusion facile était utilisée), mais leur démonstration a permis de mettre en valeur les candidats ayant de la suite dans les idées.
- Question souvent bien réussie. Attention, pour un sous-espace vectoriel  $F$  de  $E$ , l'égalité  $(a+b)(F) = a(F) + b(F)$  ne tient pas en général.
- À quoi bon raisonner par récurrence ? Le passage de  $v^k(x) = 0$  à  $v^{k+1}(x) = 0$  devait être justifié. Plusieurs candidats confondent  $(f - \lambda \text{id})^2$  et  $f^2 - \lambda^2 \text{id}$ .
- Le fait que la suite des dimensions  $(\dim \text{Ker}v^k)_{k \in \mathbb{N}}$  est stationnaire est rarement bien justifié. Il est vrai que toute suite d'entiers croissante et majorée est stationnaire, mais on voit mal dans quel paragraphe du programme ce résultat est censé figurer.
- Cette question fait souvent la distinction entre les bonnes copies et les autres. Le théorème du rang ne suffit pas à justifier l'égalité  $E = \text{Ker}v^p \oplus \text{Im}v^p$ . Partir d'un élément de  $\text{Ker}v^p$  et l'écrire comme un élément de  $\text{Ker}v^{2p}$  n'était pas de nature à faire progresser vers une solution. Pour les stabilités exigées en fin de question, le recours à une commutation aurait été judicieux (le fait qu'un polynôme en  $f$  commute nécessairement avec  $f$  pouvait être considéré comme un résultat de cours).
- La première partie de la question est parfois bien réussie. On aurait aimé avoir des explications sur l'inclusion  $\text{Ker}v \subset \text{Ker}v^p$ , car elle ne pouvait pas directement se déduire de la question 11 dans le cas  $p = 0$ . La deuxième partie de la question est rarement bien traitée. Une fois démontré qu' $\lambda$  est la seule valeur propre possible de  $f|_{E_\lambda^c(f)}$ , on pouvait conclure rapidement en notant que cet endomorphisme a au moins une valeur propre puisque  $E_\lambda^c(f)$  est un  $\mathbb{C}$ -espace vectoriel de dimension finie non nulle. Ici, trop peu de candidats pensent à utiliser un polynôme annulateur de  $f|_{E_\lambda^c(f)}$ .
- Cette question difficile a été très peu réussie.
- Ici  $a$  et  $b$  n'avaient aucune raison de commuter, et il fallait donc développer  $u^2$  en  $a^2 + ab + ba + b^2$ . Il était judicieux de commencer par simplifier l'expression d' $u^2$  avant de calculer  $u^2a$  et  $au^2$ .
- C'est souvent bien compris, mais un appel à un théorème du cours aurait permis de proposer des solutions plus efficaces que celles que le jury a le plus souvent vues.

- Cette question n’est traitée qu’épisodiquement. Très peu de candidats identifient correctement  $u_F$  comme un endomorphisme nilpotent et  $u_G$  comme un automorphisme. La difficulté était ensuite de voir comment, à partir du caractère échangeur de ces endomorphismes, obtenir celui de  $u$ .
  - Question souvent traitée et assez péniblement rédigée. Les calculs sont rarement présentés de manière intelligible.
  - Ces questions n’ont qu’épisodiquement été traitées correctement, les quelques tentatives de grappillage ont souvent été vaines. Traiter la deuxième partie de la question 21 ne rapportait rien si la première n’était pas réussie.
- Terminons par quelques conseils pour les futurs candidats.
    - Maîtriser parfaitement son cours.
    - Bien réfléchir, aidé d’un brouillon, à la structure du raisonnement ou du calcul avant de le coucher sur le papier. Au moment de la rédaction, donner toutes les justifications pertinentes (et rien qu’elles !), et structurer correctement ses raisonnements.
    - Il est toujours préférable d’analyser un nombre réduit de questions en profondeur plutôt que de traiter superficiellement la totalité du sujet. On pouvait ici avoir une note tout à fait satisfaisante en se contentant de traiter correctement les deux tiers des questions.



## 2. PHYSIQUE

### 2.1. Épreuves orales - Remarques générales

- Déroulement de l’épreuve orale

L’oral de physique dure environ une heure et comporte en général deux parties qui peuvent être préparées ou abordées en direct au tableau. L’interrogation peut comporter une question de cours ou uniquement des exercices.

**Un même examinateur interroge tous les candidats selon la même procédure.** Les modalités de l’interrogation sont annoncées en général à l’extérieur de la salle et rappelées si besoin au début de l’épreuve. L’oral du concours Mines-Ponts classe les candidats au sein de chaque jury. Si la procédure est parfois un peu différente d’un examinateur à l’autre, tous les examinateurs ont les mêmes exigences.

Quels qu’en soient le contenu ou le déroulement, l’épreuve est avant tout **un échange oral entre l’examineur et le candidat**. L’examineur peut donc interrompre l’exposé du candidat à tout moment pour demander des précisions, élargir le sujet, canaliser l’exposé, ou aider la progression.

Le candidat n’a pas à s’inquiéter de ces interventions. Elles font partie de l’interrogation et ne préjugent nullement de la valeur de sa prestation.

L’examineur doit rester neutre et suivre les propositions du candidat. Cette neutralité, qui peut conférer une attitude parfois un peu distante, n’est jamais malveillante.

**De façon générale, les examinateurs ont pour tâche d’aider le candidat à révéler le meilleur de lui-même.**

- Évaluation

Le concours Mines-Ponts cherche à recruter des candidats interrogés dans le respect strict du programme des classes MPSI, PCSI, puis MP, PC et PSI. Nous insistons sur le fait que la première année de classe préparatoire fait intégralement partie du programme d'évaluation.

Les candidats ont déjà été sélectionnés par les épreuves écrites. Les examinateurs sont parfaitement conscients qu'ils interrogent des jeunes gens et des jeunes filles d'un niveau certain. Néanmoins, l'examineur utilise toute l'échelle de notes mises à sa disposition, c'est à dire de 1 à 20. **La note apparaît alors davantage comme un classement plutôt qu'un strict jugement de valeur.**

Les examinateurs évaluent principalement les savoirs, les savoir-faire, la logique, la rigueur, l'autonomie, le sens physique, mais aussi la capacité à réagir aux indications qu'ils fournissent. Par conséquent, les notes excellentes sont attribuées aux candidats ayant manifesté toutes les qualités attendues pour entrer dans les écoles du concours : le cours est non seulement su, mais compris en profondeur, le candidat fait preuve d'autonomie et peut parfaitement justifier les étapes de son raisonnement ainsi que les éventuelles hypothèses engagées, les calculs sont menés correctement et les éventuelles erreurs corrigées spontanément. En particulier, un rapide contrôle d'homogénéité peut éviter bien des bévues. Ce candidat répond volontiers aux questions de l'examineur sans y voir aucune agression, il est capable de citer ou d'évaluer des ordres de grandeur sans calculatrice, de commenter des résultats littéraux comme numériques, et de se laisser mener sur des questions d'ouverture plus générales.

Au contraire, les notes les plus basses caractérisent des candidats aux connaissances et méthodes très fragiles, superficielles, ou même ayant fait l'impasse sur des parties du programme, dont fréquemment, celui de première année. Ces notes peuvent caractériser de l'ignorance, mais plus souvent un manque d'assimilation ou de compréhension des concepts. De nombreux candidats apprennent du cours ou des solutions par cœur, sans aucun recul, et sans être capable de réinvestir ces connaissances dans un contexte différent. Beaucoup de candidats révèlent malheureusement leur incapacité à faire le tri dans leurs connaissances et font preuve d'une réelle détresse face à une petite nouveauté ou même une simple question de contrôle.

- Attentes

Les examinateurs ont conscience du stress que peut provoquer l'enjeu d'une telle épreuve. Une erreur n'est en soi jamais fatale, surtout si le candidat se corrige spontanément ou à la suite d'une petite remarque de l'examineur. Néanmoins des erreurs répétitives, ou grossières, sur des calculs simples ne sont pas toujours le fruit d'une banale étourderie.

L'attitude au tableau requiert quelque attention. Le candidat ne doit pas tout rédiger, c'est un oral, pas un écrit ! Néanmoins, il doit gérer l'espace de façon rationnelle, et dire tout haut ce qu'il aurait écrit sur une copie. Trop de candidats restent quasi-muets en gribouillant des choses illisibles. L'usage de schémas est grandement encouragé, même si les droites ou les cercles tracés à la main ne sont pas parfaits.

Les notations doivent être rigoureuses, notamment en ce qui concerne les éléments infinitésimaux. L'homogénéité concerne également les vecteurs et les scalaires. Les lettres grecques doivent aussi être correctement nommées.

Les examinateurs recommandent enfin aux candidats d'arriver suffisamment à l'avance pour éviter le stress de l'imprévu, d'avoir une tenue correcte et de faire preuve d'un minimum de courtoisie avec les examinateurs, le personnel du concours et les autres candidats.

L'oral de physique du concours commun Mines-Ponts en filière MP consiste selon les examinateurs, en une épreuve d'une durée entre 45 minutes et une heure, précédé ou non, d'un temps de préparation. Il est parfois demandé au candidat, de présenter une question de cours, prétexte à explorer les connaissances du candidat dans des domaines variés, portant sur les deux années du programme.

- Attitude des candidats

D'une manière générale, les examinateurs remarquent que la plupart des candidats sont parvenus, en deux ou trois ans de classes préparatoires, à acquérir un niveau de rigueur scientifique satisfaisant. Il reste quand même une toute petite proportion de candidats présents à l'oral, présentant un niveau étonnamment insuffisant : on trouve encore des candidats incapables de citer les équations de Maxwell, ou d'écrire correctement le théorème de Gauss ou d'Ampère, ou encore de donner l'accélération en coordonnées polaires...

Enfin, nous félicitons un certain nombre de candidats remarquables, possédant à la fois une grande aisance de raisonnement et de calcul, ainsi qu'un recul admirable sur des parties variées de leur programme.

- Conseil aux candidats

Rappelons que l'oral est davantage un lieu de proposition et de discussion plutôt qu'une épreuve de calcul au tableau. De ce fait, l'examineur sera plus sensible à une discussion dynamique avec le candidat sur les méthodes possibles pour résoudre un problème (quitte à proposer des méthodes inadaptées), qu'à assister passivement à un candidat muet alignant sans un mot les lignes de calcul et se fermant, par son attitude, aux remarques de l'examineur, qui auraient pu l'aider à avancer.

L'épreuve d'oral de physique peut ou non, être précédée d'un temps de préparation. Pour beaucoup de candidats, ce temps n'est pas utilisé de façon optimale : pendant leur préparation, beaucoup s'engouffrent dans des calculs simples pour répondre aux premières questions, mais se retrouvent ensuite dépourvus lorsqu'il s'agit d'avancer l'exercice une fois au tableau. Il serait plus judicieux de lire l'énoncé du sujet jusqu'au bout, d'identifier les points clés et de concentrer la préparation sur ceux-ci.

Il serait bon également que les candidats, en fin de calcul, pensent à vérifier l'homogénéité de leur expression, pour éviter des erreurs dans la suite de leurs calculs. Des progrès ont été faits ces dernières années à ce sujet, et sont à encourager. De même on note que les candidats font davantage d'efforts pour expliquer les phénomènes étudiés et les résultats obtenus d'une manière qualitative. Cette évolution positive est à encourager !

Des calculs d'ordres de grandeur – sans calculatrice - sont souvent demandés. Il est bon que les candidats pensent à commenter les résultats obtenus.

Enfin, une grande partie des candidats utilise des expressions du style : « on a que ». Un langage plus fluide serait préférable.

## 2.2. Épreuves orales – Remarques particulières

### 2.2.1. Filière MP

- Méthodes mathématiques

Les questions d'optique géométrique, d'optique physique, d'induction, de mécanique, sont très souvent considérées comme difficiles par les candidats. Mécanique quantique et physique statistique, finalement plus techniques, sont mieux abordées.

Un grand nombre d'aspects du programme de physique nécessitent un minimum de connaissances en trigonométrie : optique physique, électromagnétisme, mécanique, statique des fluides.

La résolution de problèmes de physique nécessite souvent une réflexion qualitative sur le comportement d'une fonction mathématique : limite asymptotique, comportement en un point particulier, calcul de tangente à l'origine, composition de deux fonctions... Il est parfois étonnant de constater que les candidats, pourtant issus de la filière MP, peinent à représenter une simple fonction trigonométrique !

Il est aussi surprenant de constater que des expressions aussi simples que la surface d'un disque, d'une sphère ou le volume d'une boule, fassent l'objet de nombreuses erreurs !

- Mécanique

D'une manière générale, de nombreuses erreurs de projection des forces et des moments sont à déplorer. La volonté affichée de déterminer ces grandeurs « avec les mains » - plutôt qu'avec un formalisme mathématique rigoureux, est finalement préjudiciable aux candidats.

Beaucoup de candidats ne pensent toujours pas à la conservation de l'énergie mécanique totale pour des systèmes qui ne dépendent pourtant que d'un paramètre.

La dynamique en référentiel non galiléen est souvent mal traitée : les candidats doivent connaître – ou pouvoir redémontrer l'expression de l'énergie potentielle associée à la force d'inertie d'entraînement.

Accélération nulle n'est pas « synonyme » d'une absence de mouvement !

Les vitesses cosmiques sont souvent inconnues.

L'étude du « pendule simple » ne peut se limiter aux petites oscillations.

La composition des vitesses galiléenne doit être mieux maîtrisée.

Le théorème du moment cinétique est souvent mal écrit, même dans des cas simples (rotation d'une barre autour d'un axe fixe).

Le poids de l'objet A en contact avec l'objet B ne " s'applique " pas sur B : il faut faire intervenir la réaction qui n'est pas a priori l'opposée du poids...

Les candidats oublient parfois que pour les lois de Coulomb, lorsqu'il y a glissement, la réaction tangentielle est de même direction et de sens opposé à la vitesse de glissement.

- Mécanique quantique

Les calculs sont souvent bien maîtrisés.

Il faut veiller à ne pas confondre la relation de dispersion pour l'onde associée à une particule matérielle et celle associée aux ondes électromagnétiques.

- Optique

En optique géométrique, les tracés sont souvent mal maîtrisés surtout en présence de lentilles divergentes, alors que ces tracés peuvent être d'une grande aide.

L'utilisation du théorème de Malus (couplé si besoin à la loi de retour inverse) pour s'affranchir des lentilles lors des calculs de différence de marche est souvent problématique (les chemins considérés n'enjambent pas les lentilles que l'on souhaite éliminer).

Les propriétés de localisation pour l'interféromètre de Michelson en source étendue sont mal connues.

Il y a des problèmes de terminologie : l'expression « rayons » en phase est parfois utilisée pour caractériser des points dont la différence de marche jusqu'à un point d'observation est nulle.

Les réseaux posent beaucoup de problèmes : les aspects qualitatifs sont mal maîtrisés (lien entre la relation des réseaux et une condition d'interférences constructives, conditions d'observation), de nombreux résultats sont donnés sans justification ni interprétation physique.

Le fonctionnement de l'œil normal ainsi que les défauts de l'œil et leur correction sont souvent mal compris.

La notion de schéma équivalent est rarement mise en œuvre pour simplifier les discussions.

D'une manière générale, les notions de cohérence spatiale et temporelle des phénomènes d'interférence à deux ondes sont floues. L'influence de l'extension spatiale d'une source et de son contenu spectral sur la figure d'interférence donne lieu à de nombreuses erreurs et confusions.

Les critères semi-quantitatifs de visibilité à partir des ordres d'interférence sont souvent mal connus. Ils permettent pourtant de tirer des conclusions claires, en limitant les calculs.

Dans des montages d'interférences autres que l'interféromètre de Michelson ou les fentes d'Young, de nombreux candidats éprouvent des difficultés à faire le lien avec l'un de ces dispositifs, de façon à pouvoir utiliser les résultats associés.

Le théorème de Malus et le principe de retour inverse de la lumière, permet de calculer facilement la différence de marche quand l'écran est placé dans le plan focal image d'une lentille. Certains candidats veulent calculer toutes les distances sans tenir compte de la lentille. D'une manière générale, le trajet de rayons à travers des lentilles est très difficile à obtenir.

Beaucoup de candidats ne savent pas où placer la lentille pour observer sur un écran les franges rectilignes d'un Michelson réglé en coin d'air.

La superposition d'ondes planes a conduit à des difficultés.

Notons pour finir que l'interféromètre de Michelson peut être étudié avec une source ponctuelle – y compris à l'infini...

- Thermodynamique

En thermique on relève toujours beaucoup de problèmes dans les orientations des flux, conduisant à des bilans physiquement irréalistes par manque de rigueur. Certains candidats définissent les orientations avant tout calcul, d'autres candidats préviennent qu'ils vérifient la cohérence des signes après coup, d'autres enfin ne prennent aucune précaution. Cependant il y a une amélioration dans la vérification de la cohérence a posteriori.

La conservation du flux dans un tube de courant en régime stationnaire sans source est souvent mal maîtrisée, ce qui pose souvent des problèmes lorsqu'il faut écrire des relations de passages entre milieux.

On relève également beaucoup de confusions entre adiabatique et isentropique.

Dans l'étude d'une machine thermique cyclique, le sens des échanges thermiques avec les thermostats est souvent mal compris. Des contraintes claires portant sur la température réelle des sources doivent pouvoir être déduites de l'étude des diagrammes (P;h).

Les préoccupations industrielles ne consistent pas à faire tendre le rendement d'une machine cyclique ditherme vers un rendement de Carnot.

Certains candidats ne voient pas qu'à l'interface solide-fluide en mouvement, la température est discontinue alors qu'à l'interface solide-solide, la température est continue.

La notion de résistance thermique est parfois inconnue. Certains exercices peuvent se traiter simplement avec un schéma électrique équivalent. On relève des difficultés pour calculer les résistances thermiques, ou pour évaluer la résistance thermique associée aux transferts conducto-convectifs.

Il subsiste encore beaucoup d'erreurs sur les l'établissement des lois de conservation via les bilans locaux (de chaleur comme de charge).

Les candidats doivent penser à orienter les transferts thermiques : un certain nombre d'erreurs dans les bilans thermiques seraient évitées de la sorte.

Les diagrammes enthalpiques ne sont pas toujours bien interprétés.

Le raisonnement permettant d'obtenir le « premier principe industriel » et son adaptation n'est pas bien dominé. La signification des grandeurs intervenant dans la thermodynamique des systèmes ouverts n'est pas toujours maîtrisée.

En physique statistique, on note un certain nombre d'erreurs sur l'expression du facteur de Boltzmann. Par ailleurs, dans des problèmes mettant en jeu des ions (cations et anions) dans un potentiel électrique, les

candidats font fréquemment l'erreur d'appliquer les résultats des systèmes à deux niveaux d'énergie discrets.

L'allure de la capacité thermique du système à deux niveaux n'est généralement pas connue, ni interprétée.

- Électromagnétisme et ondes

On relève des difficultés avec les propriétés de symétrie en ARQS lorsque les sources du champ électrique sont des courants (solénoïde dans l'ARQS), mais il est vrai que le programme insiste sur l'aspect régime stationnaire.

En électrocinétique, les propriétés des inductances sont mal maîtrisées, et semblent parfois trop évidentes (on introduit  $L$  et  $M$ , car les relations courant/flux sont linéaires).

De même le lien entre fonction de transfert et linéarité du système étudié est souvent éludé.

Sur des exercices d'induction, certains candidats n'orientent pas le courant et ne représentent pas le schéma électrique équivalent. On attend des candidats une analyse physique de la situation. Les questions de cours portant sur l'induction laissent souvent à désirer : les candidats doivent penser à détailler les processus électriques et mécaniques en jeu (variation du flux magnétique donc force électromotrice, donc courant induit, donc action mécanique...) et vérifier la loi de modération de Lenz.

La fonction de transfert est parfois utilisée pour relier des amplitudes de signaux non sinusoïdaux (créneau/triangle dans un intégrateur).

Il y a encore trop d'erreurs sur les opérateurs d'analyse vectorielle : des relations simples de composition des opérateurs (divergence d'un rotationnel, par exemple) sont parfois mal connues. Par ailleurs trop de candidats veulent utiliser les lois locales de l'électromagnétisme, mais concluent par « Je ne connais pas l'expression de la divergence en coordonnées sphériques... » « ...du Laplacien en coordonnées cylindriques... », au lieu de penser aux relations intégrales associées (théorème de Gauss ou d'Ampère).

La relation de structure de l'OPPM est souvent utilisée de façon abusive, dans des cas où l'onde n'est pas strictement plane.

On note une confusion fréquente entre onde atténuée et onde évanescence.

Le lien entre le vecteur de Poynting et la puissance rayonnée est souvent inexact. De plus, beaucoup de candidats font l'erreur d'utiliser les expressions complexes des champs électrique et magnétique dans l'expression du vecteur de Poynting, avec bon nombre d'erreurs d'un facteur  $1/2$  à la clé.

Le tracé des lignes de champ (électrique et magnétique) est très souvent fantaisiste. Il est bon de rappeler qu'une distribution finie de charge non nulle, peut-être vue à l'infini, comme une charge ponctuelle...

Les causes éventuelles de la dispersion d'une onde sont multiples et souvent mal comprises.

- Conclusion

Les examinateurs sont tout à fait conscients de la difficulté que représente un oral d'une heure au tableau et du stress ou de la fatigue que ressentent les candidats au cours de cette période d'oraux.

L'examineur a pour consigne de rester le plus neutre possible. Nous invitons donc les candidats à ne pas rechercher dans l'attitude de l'examineur un encouragement ou une réserve, mais à être attentifs à ses remarques. Les suggestions de l'examineur ont dans la grande majorité des cas pour but d'aider le candidat à avancer dans la résolution de son exercice ou préciser sa réflexion. Enfin, nous rappelons aux candidats que l'objectif de l'oral est de classer les candidats et que les notes sont nécessairement assez étalées.



### 2.2.2. Filière PC

- Calculatrice

Tous les candidats doivent apporter le jour de l'oral de physique une calculatrice. Certains exercices débutent par des questions nécessitant des calculs numériques élaborés.

- Thermodynamique

Le premier principe s'applique à un système qu'il faut définir entre deux instants qu'il convient de préciser  
Lors de l'établissement d'une équation de diffusion (à une dimension cartésienne) il faut savoir justifier les signes accompagnant les expressions des quantités échangées par le système autrement que par « c'est plus en  $x$  car ça entre en  $x$  et c'est moins en  $x + dx$  car ça sort en  $x + dx$  »

La transformation est adiabatique donc isotherme

L'utilisation des lois de Laplace nécessite de lister les hypothèses nécessaires à leur application

Un bilan de température ou un bilan de chaleur n'a pas de sens !

Ne pas écrire une égalité entre un terme différentiel et un terme intégré comme :  $N(x, t) = n(x, t)Sdx$

Savoir tracer le cycle fourni d'une machine ditherme dans un diagramme  $(P, h)$

Connaitre des ordres de grandeur des coefficients de performance d'une PAC

Savoir décrire la structure (compresseur, condenseur, détendeur, évaporateur) d'une PAC ou d'un climatiseur

Savoir décrire un modèle probabiliste discret à une dimension correspondant à une approche microscopique de la diffusion de particule.

- Mécanique du point, mécanique du solide, mécanique des fluides

Les formules des forces d'inertie d'entraînement et de Coriolis doivent être connues

Les projections d'un vecteur sur des axes doivent être maîtrisées (signes, ligne trigonométrique)

La définition d'un fluide Newtonien et les conditions de validité de l'équation de Navier-Stokes doivent être connues.

Il faut savoir tracer l'allure du graphe  $\log(C_x) = f(\log(R_e))$  et savoir interpréter deux zones caractéristiques.

Un écoulement laminaire n'est pas un écoulement irrotationnel.

- Électricité, induction

Sans précautions et sans précisions, le seul dispositif des rails de Laplace ne permet pas de mettre en évidence le phénomène d'induction

Dans l'étude des phénomènes d'induction, de nombreuses erreurs de signe pourraient être évitées moyennant une orientation claire des circuits et des surfaces délimitées par des contours orientés.

La notion de gabarit d'un filtre est mal connue

La détermination de la réponse d'un système linéaire (fonction de transfert fournie) à une excitation comportant un nombre fini de termes sinusoïdaux donne rarement satisfaction.

La détermination de l'intensité efficace d'un circuit RLC série en régime sinusoïdal forcé doit être obtenue dans un temps raisonnable ( $\leq 1$  mn) !

- Optique

Il est difficile d'obtenir un schéma soigné et proportionné en optique géométrique.

La détermination géométrique de l'image d'un point est rarement conduite à terme (3 rayons).

Les étapes du réglage d'un interféromètre du Michelson sont inégalement connues. Les questions portant sur l'éclairage et les conditions d'observation du Michelson donnent rarement des réponses claires.

- Électromagnétisme, ondes

Il faut savoir justifier si une carte de champ est celle d'un champ électrostatique ou celle d'un champ magnétostatique

Lors de la réflexion/transmission d'une onde acoustique à l'interface séparant deux milieux, l'équation  $1 + r = t$  ne traduit pas la conservation de l'énergie

Pour des considérations énergétiques, il est préférable d'écrire les composantes du champ électromagnétique en notation réelle.

7) Mécanique ondulatoire, mécanique quantique, laser

Les questions portant sur le faisceau laser (Waist, longueur de Rayleigh) sont généralement bien traitées. Par contre la nécessité de l'inversion de population est rarement bien expliquée.

L'oscillateur à pont de Wien est rarement bien décrit (constitution et dynamique)

Distinguer l'onde associée à un état quantique stationnaire et l'onde stationnaire au sens usuel de la physique des ondes.

Il faut savoir mettre en évidence l'énergie minimale non nulle d'une particule dans un puits infini à partir de l'inégalité spatiale d'Heisenberg

- Conseil aux candidats

Comme l'indiquent souvent vos professeurs, la préparation des concours passe d'abord par la maîtrise du cours. La question de cours potentielle est une particularité du concours commun.

Nous invitons les futurs candidats à s'entraîner à présenter clairement des points de cours de façon synthétique sur la base d'un plan en trois paragraphes qui pourraient s'intituler Introduction (expérimentale ou factuelle), Modélisation, Applications en favorisant les applications techniques ou des phénomènes naturels.

Le jury souhaite bon courage aux futurs candidats et à leurs professeurs pour la préparation du concours 2018.

### 2.2.3. Filière PSI

- Outils mathématiques et calculs

De manière non exhaustive, le jury a relevé les insuffisances suivantes : géométrie (projection d'un vecteur, interprétation géométrique du produit scalaire et du produit vectoriel), résolutions d'équations différentielles (y compris du premier ordre), analyse vectorielle (notamment le calcul du laplacien), écriture des grandeurs différentielles ou infinitésimales (notations  $\Delta$ ,  $d$  ou  $\delta$ )...

Les calculs sont souvent ponctués d'erreurs et sans vérification en cours de route. C'est alors que l'interrogateur est amené à questionner le candidat sur l'homogénéité ou plus généralement la cohérence du résultat obtenu. Nous rappelons que l'homogénéité concerne également les vecteurs.

Les applications numériques sont fondamentales. Leur évaluation sans machine est une compétence attendue. Le jury recommande de poser l'application avant de l'effectuer pour obtenir un ordre de grandeur. Enfin le résultat numérique se doit d'être accompagné d'un commentaire.

- Capacités expérimentales

La physique est une science expérimentale et, si l'exercice ou la question de cours le permettent, l'examineur peut poser quelques questions sur les méthodes vues en première ou en deuxième année. Il est surprenant par exemple qu'un candidat puisse affirmer n'avoir jamais entendu parler de la détection synchrone. Il n'est pas incohérent qu'un examinateur demande comment serait branché un oscilloscope pour une mesure de tension ou de déphasage entre deux grandeurs.

- Question de cours

Le sujet peut être vaste ou au contraire très ciblé. Le jury conseille au candidat de se préparer à cet exercice un peu particulier. Dans tous les cas le candidat doit structurer son exposé, annoncer le plan (qu'il pourra écrire sur un côté du tableau) et aborder ce qui lui semble le plus important. Il n'y a aucune contrainte d'exhaustivité et il est au contraire préférable de privilégier la discussion des phénomènes et des concepts et de limiter le détail des calculs aux parties principales.

Toutefois, l'énoncé se doit d'être traité sans circonvolution. Toute manœuvre visant à contourner le sujet ou passer un temps excessif sur un détail bien maîtrisé est vaine.

Il est enfin toujours bienvenu de corréler les notions abordées à la réalité ou à notre environnement (applications, ordres de grandeur).

- Exercices

La mise en situation de l'exercice ne doit pas donner lieu à une introduction interminable où le candidat resitue quasiment l'exercice dans le cadre du programme. Une phrase simple d'introduction ou un schéma clair et argumenté suffisent. Il est bon de proposer une démarche ou une stratégie et enfin de se lancer dans la résolution. Pour les exercices sans préparation, il est également autorisé, voire recommandé, de prendre le temps de la réflexion (si ça n'est pas trop long...) avant de prendre la parole.

- Mécanique

Dans l'ensemble la mécanique du point est mal maîtrisée.

Dans les exercices avec contact, beaucoup de candidats oublient la réaction du support.

L'introduction d'un ressort, surtout s'il est vertical, pose toujours des difficultés : rappelons que trois schémas avec la situation à vide puis à l'équilibre puis en mouvement permettent d'avoir une approche plus claire du rôle du ressort.

La détermination du rayon de la trajectoire (en la supposant circulaire) d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme donne encore des démonstrations surprenantes. Nous rappelons qu'il est inutile de repasser par les coordonnées cartésiennes et qu'on peut par exemple appliquer le principe fondamental de la dynamique en norme.

Quand elle est possible, la méthode énergétique est trop peu employée, notamment pour les systèmes soumis à une force centrale conservative. Le calcul et l'utilisation de l'énergie potentielle effective posent d'ailleurs bien des difficultés.

Concernant les oscillateurs harmoniques amortis, une grande confusion règne entre régime d'oscillations pseudo-périodique (en régime libre) et résonance en amplitude (en régime sinusoïdal forcé). La valeur du facteur de qualité est mal interprétée et peu de candidats savent par exemple que, pour  $Q > 4$ , celui-ci est de l'ordre de grandeur du nombre d'oscillations d'une réponse indicielle ou la valeur du gain maximal en régime sinusoïdal forcé.

- Mécanique des fluides

Le calcul d'une résultante de force de pression est souvent un casse-tête, car les candidats se contentent de la formule, réfléchissent insuffisamment aux coordonnées les mieux adaptées et oublient d'utiliser les symétries.

Le nombre de Reynolds peut donner lieu à un calcul d'ordre de grandeur et à une interprétation des phénomènes prédominants. Les ordres de grandeur des viscosités dynamiques de l'air et l'eau sont à connaître. Soit doit être apporté aux dessins des écoulements faits pour plusieurs valeurs de  $Re$ . Il est bon de repérer et interpréter la couche limite.

L'établissement de la loi de Hagen-Poiseuille est plutôt bien compris et maîtrisé.

Pour l'utilisation des bilans macroscopiques en régime stationnaire, les candidats doivent faire attention à bien définir le système fermé aux instants  $t$  et  $t+dt$ .

La relation de Bernoulli est souvent bien justifiée et bien utilisée.

- Thermodynamique

En thermodynamique, si les candidats pensent désormais à bien préciser le système sur lequel, ils appliquent le premier ou le second principe, il faut encore insister sur un point : la lecture de l'énoncé ! Une analyse préalable du texte en relevant les termes essentiels (adiabatique, calorifugé, diathermane...), en s'interrogeant sur l'état initial et l'état final, sur les grandeurs demandées les conduirait certainement à plus de discernement. Demander un bilan entropique met toujours de nombreux candidats en difficulté, car le second principe est mal compris. Nous rappelons que l'identité thermodynamique n'est pas nécessaire à la résolution des exercices. Si besoin, l'expression de l'entropie d'un gaz parfait peut être fournie.

Les machines dithermes sont assez bien comprises quand cela reste au niveau de l'utilisation du premier et du second principe sur un cycle de Carnot. Pour une machine réelle comportant plusieurs organes, les candidats ne voient pas lesquels n'échangent pas de travail mécanique. Le premier principe dans un écoulement stationnaire n'est pas forcément utilisé instinctivement. Sa démonstration pose toujours des difficultés.

Dans les problèmes de diffusion thermique, il y a trop souvent une volonté des candidats à vouloir établir systématiquement l'équation de diffusion et à la résoudre avant toute analyse de l'exercice. Son établissement, même en coordonnées sphériques et cylindriques, est dans l'ensemble bien réalisé.

La notion de résistance thermique a été mieux utilisée, mais les candidats oublient trop souvent les conditions d'applications. Pour l'ARQS, la définition et la condition d'utilisation posent problème.

- Électromagnétisme

Pour les calculs des champs électriques avec le théorème de Gauss ou des champs magnétiques avec le théorème d'Ampère, l'analyse des invariances et des symétries est souvent convenable, mais le lien entre contour d'Ampère et ligne de champ ou surface de Gauss et équipotentielle n'est que rarement compris. Attention à la convention d'orientation dans l'application du théorème d'Ampère.

Il ne faut pas oublier le principe de superposition !

L'analogie entre électrostatique et gravitation doit être maîtrisée.

Dans les équations de Maxwell, il est bon de distinguer les équations locales des équations intégrales et de savoir quand une formulation sera adaptée ou non. Dans un exercice où aucun formulaire n'est donné, l'examineur attend souvent un passage de la forme locale à la forme intégrale après une bonne analyse des symétries.

Les exercices d'induction simples sont assez convenablement traités, mais il faut encore insister pour avoir une analyse qui prend en compte la loi de Lenz et obtenir des conventions d'orientation convenables.

- Physique des ondes

L'établissement d'une équation d'onde dans un milieu matériel requiert un minimum d'hypothèses qu'il faut savoir énoncer et justifier.

Les candidats savent en général établir la relation de dispersion. En revanche, ils peinent à l'interpréter (effets de la dispersion et de l'absorption sur un paquet d'ondes). Pour le plasma, le caractère imaginaire pur de la conductivité est établi le plus souvent, mais son interprétation (absence de puissance échangée entre le champ et les porteurs) rarement donnée.

Beaucoup de capacités attendues sur la propagation d'un signal ou l'optique géométrique du programme de première année sont presque oubliées : les conséquences de la diffraction, les conditions d'interférences et l'utilisation de la représentation de Fresnel, l'interprétation d'un battement...

- Conversion de puissance

Les candidats ont toujours des difficultés à faire le lien avec le cours d'induction lorsqu'on propose une machine à courant continu ou une machine synchrone. Le traitement des hacheurs avec l'utilisation des valeurs moyennes pose souvent problème. Les règles d'orientation et le signe du rapport de transformation du transformateur font l'objet d'approximations de la part des candidats.

- Électronique, électricité

Les montages avec ALI en régime linéaire sont souvent convenablement maîtrisés, mais la justification du fonctionnement en régime linéaire par rétroaction n'est pas toujours comprise. La présence d'un comparateur à hystérésis déstabilise certains candidats.

Les conditions de démarrage des oscillateurs quasi sinusoïdaux et l'interprétation du rôle des non-linéarités doivent être mieux comprises.

Le rôle du facteur de puissance ( $\cos \phi$ ) est mal compris lorsqu'il n'est pas complètement méconnu.

## 2.3. Épreuves écrites

### 2.3.1. Physique I — MP

- Présentation du sujet

Le sujet abordait plusieurs aspects de la physique d'un composant électronique particulier, le memristor. Ce sujet comportait 29 questions réparties autour de plusieurs thématiques, étudiées dans le programme de physique de CPGE des deux années. Les questions 1 à 10 mobilisaient des raisonnements issus de l'électronique et de l'induction, les questions 11 à 24 rassemblaient plusieurs études électromagnétiques, et les questions 25 à 29 faisaient intervenir une approche basée sur la mécanique quantique.

La partie I proposait d'étudier des caractéristiques générales des memristors. Une première étude consistait à dégager les caractéristiques électrocinétiques de ce dipôle, en utilisant des notions de base en électronique et en analysant des documents fournis par l'énoncé. Une deuxième étude proposait une étude électromagnétique générale de ce dipôle en régime statique et en régime dynamique.

Les parties II et III invitaient les candidats à modéliser un memristor, développé par les laboratoires HP, et constitué d'un film de dioxyde de titane. Il était proposé notamment de réinvestir les notions vues précédemment pour analyser la dynamique de la frontière du film. La dernière partie sur l'étude d'une falaise de potentiel était indépendante du sujet et seule la dernière question était à replacer dans le contexte des memristors.

- Remarques générales

Le sujet comportait de nombreuses questions de cours et/ou nécessitant des calculs élémentaires. Le jury a été assez surpris de constater que les réponses à ces questions de cours étaient souvent fausses, quand les questions étaient traitées. Dans certains cas, le jury a pu noter une certaine uniformité des réponses, voire même des erreurs ou des incompréhensions des candidats. Concernant les calculs élémentaires (différenciation, intégration, résolution d'équations différentielles simples, intégrer la fonction, faire passer des termes d'un côté à l'autre dans une égalité sans erreur...), le jury a pu noter également un certain nombre de faiblesses chez les candidats. Beaucoup de copies révèlent des difficultés importantes dans la manipulation des outils mathématiques pour le physicien. Le jury tient à faire part de son sentiment concernant une baisse inquiétante des capacités calculatoires, non compensée par un sens physique plus aiguisé. Cette dernière remarque est à modérer puisque nous avons pu voir dans certaines copies une bonne réflexion physique, accompagnée ou non d'une bonne maîtrise des compétences calculatoires.

Il est parfois surprenant de voir dans la même copie un traitement tout à fait correct de la partie sur la mécanique quantique, notamment les applications directes du cours, et dans le même temps des erreurs importantes sur la loi de Faraday, les équations constitutives de dipôles classiques ou encore sur l'utilité d'une résistance, voire son unité.

De même, les tracés de courbes sont parfois réalisés sans réflexion de la part des candidats. Quelques analyses rapides et de bon sens permettraient aux candidats de vérifier leurs réponses.

Ce sujet comportait également des questions qui nécessitaient de s'appuyer sur les documents de l'énoncé et dont les réponses devaient être des interprétations des graphes fournis. Nous avons pu observer à cette occasion de nombreux candidats qui paraphrasent l'énoncé pendant une dizaine de lignes sans pour autant apporter une réponse claire à la question. Nous rappelons qu'un discours synthétique, argumenté et clair est toujours préférable pour répondre à une question nécessitant une interprétation. Certaines copies montrent quelques carences concernant l'analyse de documents ou de courbes expérimentales, mais également la compréhension et l'interprétation de formules et équations physiques.

En ce qui concerne la présentation des copies, le jury note que certains candidats n'ont pas compris les enjeux d'une épreuve écrite de concours où il s'agit de se faire comprendre clairement. Il est nécessaire d'adopter une rédaction claire et concise, et, dans la mesure du possible, d'éviter les fautes d'orthographe grossières. Encore trop de copies sont parfois illisibles, avec de nombreuses ratures et des résultats rarement mis en valeur. La présentation ne doit pas être négligée surtout quand il devient impossible au jury de pouvoir évaluer une réponse à une question, faute de lisibilité.

Enfin, le jury souhaite mentionner qu'il a pu constater que certaines copies étaient remarquables, et que certains candidats avaient une réelle maîtrise des outils et des concepts abordés dans ce sujet.

- Remarques particulières

Dans la suite de ce rapport, nous proposons de revenir brièvement sur certaines erreurs revenues fréquemment, question par question.

Q 1 : trop de candidats ne connaissent pas ou confondent les relations fonctionnelles des dipôles de base. Les unités d'une résistance, inductance et capacité sont parfois fausses.

Q 2 : l'obtention de la loi de Faraday en convention récepteur, à partir du passage d'une relation locale (équation de Maxwell-Faraday) à une relation intégrale, pose des problèmes aux candidats. Le problème de la convention a été dans la majorité des cas éludé. Trop de candidats ont manqué d'honnêteté intellectuelle sur cette question en tentant de masquer le problème.

Q 3 : quelques confusions sur les éléments différentiels pour certains candidats.

Q 4 : il est recommandé de donner le résultat sous une forme usuelle ou à partir des unités du système international.

Q 5 : de nombreux candidats confondent montages série et parallèle. Une réponse justifiée était attendue, comme suggéré par l'énoncé, et non un simple résultat de l'association série ou parallèle dans le cas d'une résistance.

Q 6 : dans de très nombreuses copies, les conditions initiales ont été tout simplement omises, et certaines copies proposent des résultats d'intégration tout à fait farfelus. Les tracés de courbe sont parfois négligés.

Q 7 : Les tracés de courbe sont parfois négligés.

QQ 8, 9, 10 : ces questions nécessitaient de développer une argumentation claire et concise. Beaucoup de candidats paraphrasent l'énoncé et répondent la même chose aux trois questions.

Q 11 : de nombreuses erreurs pour cette question : oubli de la force de frottement, oubli de la force électrique, confusion régime permanent/régime transitoire, erreur fréquente dans détermination de la vitesse en régime permanent (oubli de la masse et résultat non homogène).

Q 12 : de nombreuses erreurs sur l'expression de la mobilité et de la conductivité (souvent consécutives à l'erreur d'homogénéité de la question précédente).

Q 13 : de nombreuses erreurs sur l'expression de la résistance et pas de vérification sur l'homogénéité de la formule.

Q 14 : peu de candidats ont mentionné l'absence de déphasage pour justifier leur réponse.

Q 15 : de nombreuses erreurs dans l'établissement de la conductivité en régime dynamique, ou sur la résistance. L'analyse du comportement du conducteur est souvent erronée.

Q 16 : confusion fréquente entre puissance transférée à une charge et puissance volumique.

Q 17 : assez peu de justifications sur le passage entre description locale et description sur tout le conducteur.

Q 19 : beaucoup d'erreurs d'homogénéité constatées à cette question.

Q 20 : peu de candidats ont proposé une réelle interprétation de la formule, en faisant le lien avec les notions abordées précédemment.

Q 21 : de nombreuses erreurs sur la prise en compte de conditions initiales/aux limites.

Q 22 : peu de candidats ont obtenu l'expression qui permettait de justifier que l'expérience devait être menée à l'échelle nanométrique pour constater l'effet memristor.

Q 23 : cette question a été peu traitée. Un certain nombre de candidats se sont lancés dans les calculs, mais n'ont pas abouti.

Q 25 : en général, cette question a été correctement abordée, sauf dans de rares cas.

Q 26 : de nombreuses erreurs sur l'expression des solutions cohérentes avec les deux domaines du potentiel, pour l'équation différentielle obtenue. De nombreuses confusions entre les types de solutions.

QQ 27, 28 : certains candidats de font pas la différence entre  $r$  et  $R$ , et  $t$  et  $T$ . De nombreuses erreurs sur l'expression de  $T$ , dû à la non-prise en compte des courants de probabilité.

### 2.3.2. Physique II — MP

- Remarques générales

Le sujet abordait cette année la capacité thermique des gaz. Il comportait quatre parties permettant de couvrir de nombreux pans du programme : mécanique classique du point matériel, thermodynamique, physique quantique. Il nécessitait également de mobiliser l'ensemble des compétences de la démarche scientifique (S'approprier, Analyser, Réaliser, Valider, Communiquer). Le sujet était très proche du cours et devait donc permettre aux candidats bien préparés d'obtenir un résultat très convenable. Effectivement, les excellentes copies ne sont pas rares.

La première partie, intitulée « De la molécule à l'oscillateur harmonique », reprenait la démarche classique de modélisation de la liaison chimique par un oscillateur harmonique. Bien que très classique, cette partie a posé des problèmes à de trop nombreux candidats qui ont du mal à citer complètement un théorème (équipartition) ou des ordres de grandeur convenables (liaison moléculaire). Rappelons que ces connaissances figurent explicitement dans les programmes des classes MPSI ou MP.

La deuxième partie, intitulée, « Capacité thermique d'un gaz parfait diatomique », abordait les degrés de liberté de la molécule. Il s'agissait de citer le théorème d'équipartition, de dénombrer les degrés de liberté, puis de confronter cette analyse à des résultats expérimentaux. Cette partie était donc aussi très proche du cours et classique. Le théorème d'équipartition ne fut cité complètement et avec la rigueur nécessaire que trop peu de fois. Par ailleurs, analyser des résultats expérimentaux ne peut pas se limiter à des banalités telles que : « on remarque que la courbe monte, puis est constante » !

La troisième partie, intitulée « L'oscillateur harmonique en physique quantique », laissait encore une large part aux questions de cours, et à des applications directes. Les capacités calculatoires des candidats étaient davantage mobilisées dans cette partie. Ces questions ont été abordées quasiment systématiquement. Remarquons que l'analyse dimensionnelle pose encore des difficultés insurmontables à nombre de candidats. Les combinaisons les plus improbables d'unités ont été proposées.

La quatrième et dernière partie, intitulée « Capacité thermique et quantification », permettait d'aboutir à une expression quantique de la capacité thermique, et de confronter encore ce modèle à la réalité expérimentale. Les difficultés rencontrées dans cette analyse sont les mêmes qu'à la fin de la deuxième partie.

- Remarques particulières

Voici quelques remarques regroupées par question.

Très grande imagination des candidats pour ce profil pourtant classique ! Nous avons vu des profils paraboliques, linéaires, mais aussi périodiques ! Souvent aussi, malgré une allure à peu près convenable, les asymptotes n'apparaissent pas clairement.

Ordres de grandeur souvent trop approximatifs pour être acceptables : si l'énergie de liaison covalente était de l'ordre de 1 ou 10 kJ, nous n'existerions pas !

Encore une méthode classique, souvent oubliée au « profit » d'affirmations naïves comme « puisque c'est une liaison on peut imaginer que c'est un ressort ». Ainsi, la relation entre la raideur  $k$  et l'énergie potentielle  $E_p$  est souvent fantaisiste et témoigne aussi d'une incompréhension de la signification des notations mathématiques ainsi malmenées. Dans de nombreuses copies, l'expression de la constante  $k$  contient la variable  $l$ ...

En compétition avec Q1 pour la variété et la fantaisie des réponses : somme des masses, et/ou des vitesses, moyennes, différences...

Application numérique trop rarement faite pour cette application immédiate du cours. Certains candidats vont jusqu'à confondre la vitesse  $v$  et le volume dans  $PV=nRT$  !!

Curieusement, la relation demandée a été souvent donnée avec une  $E_p$  correcte, de façon indépendante ou même incohérente avec Q3.

Très rares réponses correctes, l'indication « molécule isolée » n'a peut-être pas été repérée ? Beaucoup ont répondu à une autre question qui aurait été : « à quelles conditions le référentiel est-il galiléen ? » Notons



que beaucoup aussi pensent que la translation du référentiel barycentrique par rapport au référentiel du laboratoire suffit à le rendre galiléen ou à l'inverse que le mouvement d'un référentiel par rapport à un autre suffit à le rendre non galiléen.

Sans être fréquentes, les bonnes réponses ne sont pas si rares ; à noter qu'il était demandé, de démontrer la relation et non d'affirmer directement les valeurs de  $m$  et  $\mu$ . Une perle : « puisque  $m = m_A + m_B$ , alors on pose  $\mu = m_A - m_B$  ».

On trouve deux catégories de réponses : soit le candidat n'a rien compris et tente un coup de bluff en associant plus ou moins heureusement des termes, soit il justifie assez correctement les différents termes (le plus délicat étant d'explicitier  $E_{\text{rot}}$ ).

Très simple, réponse en général correcte.

Trop de réponses d'une naïveté sidérante : « c'est l'égalité répartition de l'énergie » ! Parmi les « bonnes » réponses, relevons toutefois que la condition préalable d'équilibre thermique est très rarement citée. À côté de cela, les quelques candidats qui citent le caractère classique et continu des énergies concernées font figure de phénix !

Le dénombrement des degrés de liberté est souvent erroné. Beaucoup de candidats se cantonnent à une réponse telle que : « le gaz est diatomique, donc  $C_v = 5/2 nR$  ».

Ces questions ont donné du fil à retordre à beaucoup de candidats qui ont (heureusement par ailleurs) en tête l'expression usuelle  $C_v = 5/2 nR$  pour un gaz parfait diatomique.

Très classique, réponse en général correcte.

Voir remarques du paragraphe précédent.

Changement de variable souvent fait.

Recherche de solutions approchées très mal traitée ! Fréquentes affirmations du résultat sans démonstration.

Assez souvent traitée correctement, mais aussi souvent de façon incomplète, en disant que « la fonction ne doit pas diverger », mais sans justifier cette interdiction par une condition de normalisation. Il y a souvent confusion entre probabilité et densité de probabilité. L'argument selon lequel une probabilité est inférieure à 1 est souvent invoqué à tort.

Souvent traitée, mais il y a de fréquentes erreurs de calcul.

Assez fréquemment traitée pour ceux qui avaient obtenu l'équation précédente.

Résultats parfois donnés sans justification, ou avec l'analyse dimensionnelle pour  $\omega$ .

Beaucoup de réponses fausses pour une question très classique ! La justification n'est pas toujours faite ; attention, écrire sans autre argument que « L'analyse dimensionnelle montre que  $\beta = 1 / kT$  » ne vaut rien !

Question assez souvent traitée

Question souvent traitée par les candidats qui avaient répondu à la question précédente. Toutefois, la relation  $\langle E \rangle = \frac{d(\ln Z)}{d\beta}$  est souvent affirmée sans la moindre justification. À ce propos, la notation dérivée partielle est souvent utilisée pour une fonction d'une variable.

Les méthodes sont connues, mais la mise en forme des résultats ( $A$  et  $\langle E \rangle$ ) n'est pas toujours des plus adroites.

Le résultat était donné, mais de nombreux candidats ont réussi à s'embrouiller dans le calcul !

Peu de candidats ont compris qu'il fallait s'intéresser aux températures élevées, et encore moins ont trouvé quoi faire du tableau de valeurs fourni. Cette question met bien en évidence les difficultés d'analyse critique rencontrées par les candidats.

- Conseils aux candidats

Afin de faciliter l'utilisation des conseils et pistes de réflexion suivantes, elles sont regroupées selon les compétences de la démarche scientifique habituellement utilisées au cours de l'année.

**Analyser / S'approprier** : les deux compétences étant souvent fortement liées dans les questions proposées, elles sont ici traitées ensemble. La modélisation est une démarche complexe, qui se décompose en plusieurs étapes. Il ne suffit pas d'affirmer qu'on peut assimiler un système réel à un autre, et donc lui associer un résultat. Analyser une situation, puis se l'approprier, suppose d'identifier dans une situation réelle des grandeurs pertinentes ou un comportement typique et de le mettre en relation avec un outil adéquat. Ainsi, on comprend bien qu'une réponse telle que « on peut modéliser la molécule par un ressort » constitue un raccourci qui ne permet pas au correcteur d'être certain que le candidat comprenne bien ce dont il parle.

**Réaliser** : les calculs doivent être clairement posés sur la copie, et il convient d'éviter toute précipitation (même si cela est difficile lors d'une épreuve en temps limité) afin de limiter les risques d'erreur basique de calcul. Cela permet aussi au candidat qui parvient à un résultat dont l'expression, jugée trop complexe, semble douteuse, de vérifier efficacement le calcul.

**Valider** : valider un modèle en le confrontant à des résultats expérimentaux est un aspect fondamental de la démarche scientifique. À ce titre, une simple description de la courbe « ça monte puis ça descend » ne cache pas une vacuité totale de la réponse. Le candidat doit s'interroger selon le schéma habituel : « que prévoit le modèle ? Que montrent les résultats ? D'où proviennent les différences ? » Des affirmations telles que « le modèle n'est pas satisfaisant » renforcent la vacuité déjà signalée.

**Communiquer** : les candidats font souvent des efforts de présentation : réponses clairement numérotées, usage pertinent des couleurs, etc. Ces efforts doivent bien sûr être soulignés et encouragés. Toutefois, il convient d'insister sur la nécessaire rigueur de la rédaction des questions de cours. Un vocabulaire approximatif n'est pas acceptable dans une restitution de connaissances.

### 2.3.3. Physique I — PC

- Remarques générales

L'épreuve avait pour but d'étudier différents aspects de la physique d'un nouveau composant électronique, le memristor. Ce dipôle passif d'un genre nouveau, capable de modifier de façon durable sa résistance en fonction du courant appliqué, a été proposé en 1971 sur des arguments théoriques, mais ce n'est qu'en 2008 qu'un premier prototype de memristor a enfin été réalisé.

Le problème comportait trois parties largement indépendantes et de difficulté croissante. La première partie proposait d'étudier les caractéristiques générales et le fonctionnement d'un memristor : caractéristique courant-tension  $u(i)$ , modèle de conductivité, impédance, transfert de puissance. La deuxième partie présentait une analogie hydrodynamique et enfin la troisième partie montrait différents aspects du premier prototype réalisé qu'il s'agissait de relier aux principes généraux de la première partie. Ce problème ne présentait aucune difficulté technique particulière et, curieusement, aucune application numérique.

- Remarques particulières

La partie I.A n'a guère posé de difficulté aux candidats à l'exception des questions 8, 9 et 10. Ces questions s'appuyaient sur la figure 4 qui donnait la caractéristique courant-tension  $u(i)$  d'un memristor. Cette caractéristique présentait deux boucles (symétriques par rapport à l'origine) et un sens de parcours fixé pour le point de fonctionnement. Très peu de candidats ont reconnu qu'il s'agissait d'un cycle d'hystérésis, et donc que la résistance d'un memristor dépend de son histoire et peut ainsi servir de mémoire.

La partie I.B présentait un modèle microscopique de conductivité électrique, directement tirée du cours, et ne présentait donc aucune difficulté particulière, comme en atteste la bonne réussite des candidats à ces questions.

La partie II était elle aussi une application directe du cours. Même si l'écoulement de Poiseuille n'est plus explicitement au programme, une majorité de candidats était rompue au calcul du champ de vitesse parabolique. Il s'agissait, dans la partie III, de relier le modèle microscopique du prototype de memristor (schématisé à la figure 5) aux propriétés calculées dans la partie I. Cette partie, qui ne présentait pourtant pas de difficulté technique particulière, a dérouté un plus grand nombre de candidats. Il faut dire qu'à la question 28, un nombre anormalement élevé de candidats ont intégré la relation proposée à la question 26 :  $\frac{dz}{dt} = \mu \frac{R_{on}^i(t)}{l}$  sous la forme :  $z = \mu \frac{R_{on}^i(t)}{l} t + cte$  ! On ne saurait trop recommander aux futurs candidats de s'exercer, ne serait-ce qu'aux rudiments du calcul différentiel.

- Conseils aux candidats

Le jury souhaite rappeler de manière générale que la connaissance du cours est essentielle pour la bonne réussite à cette épreuve et que les candidats doivent maîtriser les bases du calcul pour espérer réussir. Rappelons qu'il est toujours utile de vérifier un calcul par une étude dimensionnelle rapide. Enfin, une copie soignée avec des résultats encadrés et des mots-clés soulignés sont des éléments qui favorisent grandement l'évaluation et sont donc particulièrement appréciés.

Les conclusions du rapport précédent sont toujours aussi pertinentes et d'actualité ; les meilleures copies font la différence avec les autres en respectant les conseils suivants :

- Une réponse précise et justifiée met plus en valeur un candidat qu'un paragraphe mal argumenté.
- La lisibilité d'une copie (*écriture aérée, schémas et graphes annotés, syntaxe correcte et orthographe rigoureuse*) donne le ton d'une copie, faisant montre d'une *pensée claire*.
- La *lecture complète de l'énoncé* est une occasion à ne pas manquer pour s'imprégner de l'approche proposée par le sujet, repérer les éléments de réponses des premières questions distillés plus loin dans l'énoncé et annoter les questions jugées accessibles qui seront reprises en priorité en cas de manque de temps pour tout faire.
- Tout résultat littéral doit être soumis à une *analyse dimensionnelle* de la part du candidat, qui évitera ainsi de perdre les points précieux des applications numériques.
- Les copies qui négligent les *applications numériques* se privent ainsi d'une grande partie de la discussion et ont par conséquent beaucoup de difficultés à obtenir une note correcte.
- Les résultats chiffrés doivent être donnés avec un nombre de *chiffres significatifs* cohérent (un résultat plus précis que les données de l'énoncé est pour le moins aventureux).
- La *discussion des résultats*, notamment numériques, est le fil conducteur de toute épreuve de Physique, même lorsqu'elle n'est pas explicitement demandée. Elle permet de valider ou non les hypothèses du modèle utilisé à chaque question, de façon à comprendre l'organisation de l'énoncé. Il est encore une fois rappelé qu'une réponse du type « ce résultat est plutôt petit » n'a aucun sens, si le candidat ne compare pas cette valeur à une autre valeur liée au problème et exprimée dans la même unité.
- Les *tentatives malhonnêtes* pour retrouver à toute force un résultat donné par l'énoncé sont fort mal considérées. Il est conseillé de notifier l'écart entre les calculs réalisés et la suggestion de l'énoncé, pour proposer une discussion qui pourrait justement mettre en valeur les arguments et l'esprit critique du candidat.

### 2.3.4. Physique II — PC

Le sujet proposait l'étude de différents phénomènes solaires : taches solaires, héliosismologie, puis développait un modèle thermodynamique de l'étoile. Certaines questions étaient très proches du cours, d'autres nécessitaient une bonne analyse de l'énoncé et des graphes proposés, la dernière partie, sur le modèle polytropique, réclamait une rigueur scientifique. Des qualités différentes ont pu donc être testées par cette épreuve.

La longueur raisonnable de celle-ci a permis à chacun des candidats d'aborder la quasi-totalité des questions. Nouveauté en physique pour le concours 2017, la calculatrice était interdite. Des applications numériques assez nombreuses, importantes pour des conclusions physiques, étaient cependant demandées. Lors de l'établissement du barème, le jury a tenu compte de cette nouveauté et a récompensé les candidats pour ces applications numériques moins immédiates qu'auparavant. Malgré une précision demandée tout à fait raisonnable, de nombreux candidats ont été incapables de mener à bien ces calculs, certains laissent même parfois au correcteur le soin de finaliser ceux-ci. Il est évident que les correcteurs n'ont attribué de points que pour des calculs complets avec l'unité associée éventuelle. Un petit entraînement à des épreuves sans calculatrice durant l'année pourrait être bénéfique.

#### Partie I

Q 1 : Quelques erreurs sur la surface d'une sphère et beaucoup d'erreurs pour l'application numérique.

Q 2 : La force volumique de Laplace est souvent connue, mais la relation d'Ampère manque pour conclure.

Q 3 : La force de pesanteur n'est que très rarement évoquée. Des erreurs dans les applications numériques.

Q 4 : Des erreurs numériques. Une phrase qui n'est que la restitution avec des mots de l'application numérique ne peut constituer un commentaire valorisé par le correcteur.

Q 5 : La conservation du flux est souvent évoquée à tort, confusion avec un champ magnétique  $B_z(z)$  qui serait décroissant suivant  $z$ .

Q 6 : L'expression du champ est heureusement souvent donnée. On trouve cependant des grosses erreurs de rigueur : incohérence entre la direction du champ et le contour d'Ampère notamment. Très rares sont les candidats qui ont relié le vecteur densité de courant et  $dI/dr$ .

Q 7 : Peu de réponses, les résultats aux questions précédentes étaient nécessaires.

Q 8 : De nombreuses réponses pertinentes étaient possibles.

#### Partie II

Q 9 : Question de cours, abordée par de nombreux candidats où le manque de rigueur a souvent été sanctionné.

Q 10 : Des justifications souvent incomplètes. L'expression de la vitesse est souvent fautive, car l'onde est stationnaire et non progressive. L'utilisation de l'impédance acoustique est ici délicate et très souvent source d'erreurs. Curieusement, pour de nombreux candidats,  $\cos(\theta)=0$  pour  $\theta=n(\pi/2)$ .

Q 11 : Confusion fréquente entre  $n=0$  et  $n=1$ , les fuseaux représentant l'onde stationnaire ne sont pas toujours dessinés.

Q 12 : Une lecture trop superficielle de l'énoncé a souvent conduit à des mauvaises approximations, et donc des conclusions incohérentes. L'exploitation du graphe n'est pas toujours rigoureuse.

Q 13 : Une lecture attentive de l'énoncé était nécessaire.

Q 14 : cf. 12.

Q 15 : cf. 13.

Q 16 : Les réponses sans justification ont été pénalisées.

Q 17 : Les réponses liées à un raisonnement cohérent ont été valorisées.

Q 18 : Question qualitative, conclusion de cette partie, qui a permis à certains de démontrer leur bonne compréhension générale.

### Partie III

Q 19 : l'expression de  $g(r)$  est souvent donnée, mais des erreurs de signe fréquentes pour la loi de statique des fluides.

Q 20 : Question très simple réussie très généralement.

Q 21 : Des réponses souvent trop simplistes sanctionnées,  $\rho$  n'était pas uniforme.

Q 22 : Les deux conditions aux limites pourtant assez évidentes n'ont pas été souvent données. Peu de candidats ont pu conduire le calcul rigoureux pour établir la réponse.

Q 23 : Bien qu'indépendante de la question précédente et nécessitant peu de calculs, la réponse demandée est obtenue très rarement.

Q 24 : Faute du résultat précédent, très peu de réponses.

Q 25 : L'équation de neutralité est généralement bien justifiée, en revanche l'expression de la masse molaire est exceptionnellement établie.

Q 26 : Des réponses fantaisistes : les réactions chimiques sont très souvent évoquées.

L'épreuve a permis une sélection satisfaisante dans des champs de compétences variés : connaissance du cours, analyse et exploitation de données, dextérité dans les calculs numériques, rigueur dans l'élaboration et utilisation d'un modèle.

### 2.3.5. Physique I — PSI

Le sujet de l'épreuve propose trois parties indépendantes dont le thème commun est l'étude d'un composant électrique susceptible de former une mémoire de nouvelle génération, le memristor.

La partie I.A, montre la complémentarité de ce composant, en termes de relation entre des grandeurs fondamentales de l'électrocinétique, avec les dipôles résistor, bobine, condensateur. On met en évidence que la non-linéarité entre le flux et la charge conduit à une caractéristique courant-tension présentant un hystérésis, propriété importante pour la réalisation d'une fonction mémoire.

La partie I.B, proche d'une question de cours, développe le modèle de Drude de la conductivité électrique pour définir la puissance électrocinétique du memristor.

La partie II développe l'analogie possible, mentionnée par le concepteur de ce dipôle, entre le memristor et un tuyau dont le diamètre varie. Cette partie était bien adaptée aux étudiants de la filière PSI, avec l'utilisation du diagramme de Moody.

Dans la partie III, un modèle utilisant le déplacement d'une frontière entre une zone dopée et une zone non dopée permet de justifier le comportement en memristor d'un film de dioxyde de titane.

Ce sujet qui s'apparentait à une succession d'exercices très classiques a été globalement réussi par les candidats rigoureux, sachant leur cours, et maîtrisant les outils techniques fondamentaux qu'on est en droit d'attendre d'un futur élève d'une grande école d'ingénieurs.

Mais dans l'ensemble des copies, le jury a été déçu par la prestation des candidats. Dans ce type de sujet, on pouvait s'attendre à ce que les questions de cours servent à sanctionner les candidats trop mal préparés, et que les questions de fin de partie récompensent les candidats dotés d'un sens physique, d'une technicité calculatoire, d'un esprit de synthèse supérieurs. Mais aucune question, aussi proche du cours soit-elle, n'a été vraiment bien traitée par la majorité des candidats. Comment ne pas être déçu de voir un si grand nombre de candidats de filière PSI incapables d'énoncer la définition de  $R$ , de  $L$ , de  $C$ , incapables d'identifier une hystérésis et de citer deux exemples dans leurs cours, incapables d'écrire et de résoudre l'équation différentielle vérifiée par le vecteur vitesse d'un porteur de charge soumis à un frottement et à une force électrique, incapables de traiter ce problème en formalisme complexe, capables d'affirmer qu'un fluide parfait évolue à bas nombre de Reynolds, ou que dans un diagramme log-log une droite représente une dépendance affine des variables ?

La liste des fautes relevées question par question est plus longue qu'à l'accoutumée. Nous ne la donnerons donc pas in extenso dans ce rapport, pour insister seulement sur les points les plus importants.

À la question 5, l'énoncé mentionne la nécessité d'une justification, une analogie avec les résistances ne suffit donc pas.

À la question 6, il est très préoccupant de voir un taux si élevé de fautes dans la primitive d'une simple fonction sinusoidale, et dans le tracé des courbes représentatives.

À la question 9, on attendait évidemment une description précise des situations où apparaissent des hystérésis, et une simple évocation des ALI ou du ferromagnétisme ne suffisait pas à obtenir les points.

À la question 10, un très petit nombre de candidats a réussi à expliquer pourquoi le memristor agissait comme une mémoire permanente, révélant ainsi une mauvaise compréhension des propriétés d'une mémoire physique.

À la question 12, on rappelle que la flèche qui désigne un vecteur n'est pas facultative, et qu'une égalité entre des vecteurs et des non-vecteurs est un manque de rigueur inadmissible en physique.

À la question 20, la dimension de  $f$  a été donnée avec une diversité impressionnante de réponses (sans doute plus de 100 sur l'ensemble des copies, une mention spéciale pour le candidat qui a proposé l'unité :

$$P\ell^2 \cdot m^7 \cdot kg^{-3}$$

alors que la relation de Bernoulli permettait de conclure presque immédiatement. L'exploitation du diagramme log-log n'est pas acquise par une grande majorité de candidats. La relation :

$$f = \frac{64}{Re}$$

pouvait être facilement établie, même sans calculatrice, en remarquant que la droite de pente -1 dans le diagramme log-log passait par le point de coordonnées  $8 \cdot 10^2$ ,  $8 \cdot 10^{-2}$ .

Les copies ont donné, comme tous les ans, leur lot d'orthographes fantaisistes, le Farad a été agrémenté de lettres surnuméraires, de h surtout, et parfois transformé en Faraday (réponse considérée fautive, même si Farad vient de Faraday), comme l'« hystérisse » bien étoffé et le théorème de « swarz » bien simplifié. Parmi les perles, qui font toujours sourire le jury, et qui ne sont pas si graves pour l'auteur de la copie, nous relèverons qu'à la question 11, « atteindre le régime permanent prendra du temps », et à la question 19 que

« le fluide doit être compressible pour entrer dans le tuyau ». Quelques sourires qui ne sauraient cacher une déception globale du jury, avec l'impression que le travail que les étudiants de la filière PSI de 2017 ont développé n'est pas moindre que celui de leurs aînés, que leurs enseignants continuent à leur apporter un enseignement de très haute qualité sur un programme dense et riche, mais que la solidité de cet édifice intellectuel est dangereusement menacée par la faiblesse croissante des moyens techniques.

### 2.3.6. Physique II — PSI

- Remarques générales

Le sujet est relatif à la mission Rosetta et comporte deux parties principales, la première sur les caractéristiques de la trajectoire de la sonde et la chevelure de la comète, la seconde sur la motorisation de la foreuse du robot Philae et sa commande numérique. Chacune des deux parties principales comporte quatre parties indépendantes. Le sujet est très progressif dans chacune des huit parties.

Les candidats ont en très grande majorité traité le sujet dans l'ordre, les plus rapides ayant le temps d'aborder toutes les parties en privilégiant les questions les plus faciles. Celles-ci ne sont d'ailleurs pas situées uniquement en début de partie, ce qui a généralement été repéré.

Le sujet comporte de nombreuses questions très classiques (loi de Képler, moteur synchrone) ce qui permet de juger le travail effectué par le candidat pendant les deux années de préparation.

La calculatrice n'était pas autorisée, mais le sujet propose neuf applications numériques qui ont été valorisées dans le barème. Une majorité de candidats ont recherché les applications numériques avec plus ou moins de réussite. En effet, nombreux sont incapables d'effectuer à la main une évaluation numérique avec un chiffre significatif. Des expressions comme  $10$  exposant  $3,5$  ou  $9,9/(\text{racine de } 2)$  semblent insurmontables. Dans l'avenir, il semble important qu'ils s'entraînent à ce type d'estimation. Rappelons qu'un résultat numérique en physique ne peut pas être présenté sous forme d'une fraction ( $\frac{1}{2}$  Volt...). La physique est quand même une science numérique !

La présentation des copies a été souvent soignée, ce qui a facilité la correction et incité les correcteurs à la bienveillance, mais nous avons trouvé aussi des brouillons peu lisibles.

En revanche, certains candidats affirment les résultats de questions simples sans apporter de justification ce qui nuit à leur crédibilité dans les réponses aux questions plus complexes. La vérification de l'homogénéité de la réponse proposée reste comme l'an dernier d'actualité, tant il est choquant de relever des réponses manifestement inhomogènes en raison d'une erreur de calcul facilement détectable.

- Remarques particulières

QQ 1-7 : la troisième loi de Képler est généralement connue, mais pas toujours correctement démontrée. L'application numérique assez longue donne des résultats très dispersés. Le théorème du moment cinétique est attendu pour justifier le caractère plan de la trajectoire. Ici, attention aux raisonnements circulaires (elliptiques...) : on ne peut pas se placer en coordonnées polaires en supposant (implicitement) la trajectoire plane pour finalement conclure que la trajectoire est plane ! Le graphe d'énergie potentielle effective n'est pas toujours maîtrisé. L'expression de l'excentricité a été rarement trouvée. La deuxième loi de Képler est connue, mais la démonstration de la troisième loi rare. L'assistance gravitationnelle est parfois bien expliquée, mais peu de candidats traitent cette question.

QQ 8-15 : il est surprenant qu'une partie non négligeable des candidats ne connaisse pas ou se trompe sur la définition du vecteur de Poynting (il ne s'agit pas ici d'une onde acoustique !), et soit imprécis sur la signification de son flux. Les valeurs de  $\alpha$  et  $\beta$  ne sont pas toujours justifiées. Beaucoup d'erreurs de calcul dans la détermination du rapport  $v$ . La valeur numérique de la luminosité a été rarement trouvée. On pouvait

attendre plus de réponses justes sur la direction du Soleil et la chevelure. La fin de cette partie a été ignorée ou fait l'objet de réponses trop approximatives.

QQ 16-22 : peu de candidats maîtrisent le diagramme vectoriel et son utilisation pour le calcul de l'inductance (respect des déphasages, mise en évidence des sommes), alors qu'il est au programme dès la première année. Mais de nombreuses erreurs ont aussi été relevées parmi les candidats utilisant la notation complexe. Les questions suivantes ont souvent été correctement traitées, par contre les valeurs numériques en fin de partie n'ont pas toujours été cherchées, au profit des dernières questions du sujet.

QQ 23-32 : les questions faciles de cette partie ont souvent été bien traitées. Par contre, il est à déplorer que beaucoup de candidats ne connaissent pas les notions de composante de Fourier, ne représentent pas le spectre de Fourier avec l'abscisse correcte, ou ne sachent pas calculer les composantes de Fourier par linéarisation d'un simple produit de cosinus.

- Conseils aux candidats

Nous conseillons comme souvent aux candidats de ne pas négliger la présentation de leur réflexion sur leur copie ni de se contenter de donner un résultat sans apporter, par une phrase par exemple, une justification. Nous attendons un effort réel concernant l'évaluation numérique des ordres de grandeur et rappelons qu'il est utile de bien connaître son cours, ce qui permet de répondre aux questions les plus faciles qui ne sont pas les moins bien notées. Enfin, un bon schéma est souvent plus rapide à réaliser et facile à comprendre qu'une longue explication.

## 2.4. Epreuve mixte — PC-PSI

- Commentaires généraux :

Au risque de se répéter, le jury de l'Épreuve Mixte de Physique estime nécessaire de rappeler les modalités et la spécificité de cette épreuve.

L'Épreuve Mixte de Physique vise à évaluer la maîtrise d'un socle théorique ainsi que celle de compétences expérimentales. Dans un premier temps, le candidat est donc amené à utiliser ses connaissances et ses compétences pour mener à bien une étude préalable qui, de manière quasi systématique, fait référence à des éléments simples de son cours. Cette première étude constitue toujours une base de départ qui doit permettre au candidat de s'approprier plus facilement la partie expérimentale qu'il développera par la suite. Selon la progression du candidat, l'examineur se réserve toute latitude pour moduler le contenu initialement proposé, et cela toujours au seul bénéfice du candidat. Dans ce cadre, tous les thèmes abordés, ainsi que les compétences requises pour leur mise en œuvre, sont bien sûr en stricte conformité avec les programmes en vigueur.

Il est important de rappeler, une fois encore, que seuls les programmes officiels de Physique des classes de PCSI et, suivant les filières de deuxième année, de PC ou PSI, font référence. En outre, tous les éléments du programme de PCSI sont exigibles, au même titre que ceux de seconde année. En corollaire de ce dernier rappel, les candidats de la filière PSI, issus de MPSI, doivent donc s'assurer qu'ils ont bien pris connaissance de l'intégralité du programme de PCSI. Ce rappel de dispositions officielles souligne que, quelle que soit la filière concernée, l'Épreuve Mixte de Physique ne déroge pas à la règle s'appliquant à toutes les autres épreuves ; sa préparation commence dès la première année de classes préparatoires.

L'épreuve mixte de physique ne se réduit pas à la duplication d'une séance de travaux pratiques préalablement répétée, *a fortiori* valorise-t-elle des qualités d'adaptation. C'est pourquoi les examinateurs



regrettent certaines attitudes stéréotypées, telles que la récitation de protocoles inadéquats, empruntés à des situations que le candidat croit identiques, et cela au mépris des spécificités de l'étude proposée. Rappelons que le jury est ouvert à toutes les initiatives, et les apprécie particulièrement, dès lors qu'elles résultent d'arguments raisonnables.

Il est regrettable de constater que certains candidats considèrent que les examinateurs ont à leur égard un devoir de réponse aux questions sur lesquelles ils achoppent. Cette économie de réflexion, et cette attitude attentiste, révèlent un déficit manifeste des compétences « S'approprier », « Analyser » et « Réaliser » et peuvent dévaluer fortement la prestation.

Tout au contraire, les examinateurs attendent-ils du candidat l'effort d'une démarche scientifique permettant de valoriser savoir théorique et expérimental.

Face à un candidat en réelle difficulté, l'examineur pourra être amené à fournir des indications, ou poser des questions complémentaires fragmentant la difficulté. Mais le candidat doit bien être conscient que cette aide sera prise en considération lors de l'évaluation de sa prestation.

Lors des échanges avec les candidats, les examinateurs évaluent bien entendu la compétence « Communiquer : à l'écrit comme à l'oral : présenter les étapes de son travail de manière synthétique, organisée, cohérente et compréhensible, utiliser un vocabulaire scientifique adapté ». Il est navrant de constater que, trop souvent, les candidats négligent la qualité de leur expression orale ou / et ne structurent pas suffisamment leur propos. Aussi, le jury recommande-t-il fortement aux futurs candidats de mettre pleinement à profit les heures d'interrogations orales dont ils disposent tout au long de leurs années en classes préparatoires. Celles-ci sont l'outil fondamental pour s'entraîner à expliciter les étapes de leur raisonnement, et ce, dans un discours synthétique. Il est demandé aux candidats la rédaction d'un compte rendu de séance. Il doit être clair et soigné, mentionner les éléments pertinents qui ont été dégagés, mais être rédigé avec concision. Le jury n'attend pas qu'il se présente comme une œuvre littéraire, comportant introduction, développement et conclusion, mais pour autant ni l'orthographe ni la syntaxe, ne peuvent en être négligées. Une attention toute particulière doit être portée à la précision du vocabulaire technique employé. Le compte rendu doit également comporter les résultats des réalisations expérimentales sous forme de tableaux, courbes, copies d'écrans d'oscilloscopes... ainsi que leur exploitation.

Enfin, rappelons que c'est l'ensemble du travail effectué pendant trois heures et demie qui est noté, et qu'il s'agit d'une épreuve d'oral pour laquelle la discussion avec l'examineur revêt une grande importance. Ainsi, les examinateurs utilisent-ils tous les outils d'évaluation à leur disposition. Récompensant les candidats brillants, ils n'hésitent pas à sanctionner ceux qui font montre de graves faiblesses, tant en théorie qu'en manipulation, ou ceux qui ne respectent pas les consignes et précautions d'utilisation des différents matériels.

- Commentaires particuliers

- Salles claires

S'il est généralement constaté que les candidats abordent avec confiance, et parfois même une certaine aisance, les préliminaires théoriques, il apparaît cependant que des difficultés surviennent souvent lors de la confrontation des modèles qu'ils élaborent, à la réalité expérimentale.

Bien qu'un bon nombre de candidats semblent rompus aux techniques de mesure, il reste toutefois à déplorer de nombreuses erreurs dérangeantes, telles que : l'absence de mise à la masse lors de l'alimentation d'un circuit, le branchement d'un ampèremètre en parallèle, ou un manque de maîtrise des fonctions de base de l'oscilloscope, dont celle du déclenchement.

La capacité expérimentale « réaliser » est mobilisée durant l'épreuve, notamment pour câbler un montage incluant éventuellement un composant pour lequel aucune connaissance préalable n'est exigée, par exemple : amplificateurs opérationnels, filtres à capacité commutée, échantillonneur-bloqueur, diodes, photorésistances, photodiodes.

Lorsque l'épreuve fait appel à de tels composants, les candidats doivent se référer aux documents fournis et aux indications données dans le sujet, conformément à la compétence « s'approprier : rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec une situation expérimentale ». Certaines notices peuvent être rédigées en anglais, ce qui ne devrait pas constituer un obstacle à leur compréhension, s'agissant d'un anglais technique d'un niveau élémentaire. En cas de doute, les candidats peuvent évidemment solliciter les examinateurs.

Bien des erreurs surviennent par non-respect des consignes prescrites dans le sujet, résultant d'une lecture superficielle, voire du mépris des indications fournies. Lorsqu'il est indiqué de ne pas mettre en marche les appareils en l'absence de l'examineur, en raison du risque de destruction de composants, les candidats qui ne respectent pas cette consigne en sont bien évidemment pénalisés.

La confrontation entre les modèles élaborés durant l'épreuve et les résultats expérimentaux (compétence « valider ») est souvent décevante ; beaucoup de candidats se contentent d'une analyse superficielle et trop peu quantitative. Pour ne donner qu'un exemple : la validation d'une fonction de transfert exige d'identifier les fréquences de coupure, la bande passante et le comportement asymptotique. Cela implique que les diagrammes de Bode soient tracés avec une échelle convenable et en y faisant apparaître ces informations fondamentales. Notons aussi, lors des applications numériques, la confusion récurrente entre fréquence et pulsation.

L'utilisation de l'oscilloscope est encore trop souvent problématique :

- un seul fil de raccordement au circuit, le fil de masse étant omis ;
- le réglage des calibres de tension et du calibre temporel est mal maîtrisé ;
- les calibres ne sont pas toujours bien choisis : inadaptation de l'échelle à l'amplitude du signal ou à ses caractéristiques temporelles.

Le réflexe qui consiste à synchroniser un oscilloscope en appuyant sur le bouton "autoset" ou "autoscale" signe bien souvent l'incapacité à régler l'étage de synchronisation.

Les fonctions de base d'un multimètre ne sont pas toujours connues. Les mesures de valeurs efficaces, ou de valeurs moyennes, peuvent parfois s'avérer catastrophiques. Rappelons aussi que le mode AC d'un ampèremètre n'est pas approprié à la mesure d'une intensité continue.

Compte tenu des attendus des actuels programmes, on pourrait s'attendre à une plus grande maîtrise des évaluations d'incertitudes. Rappelons que, dans bien des cas, une simple analyse qualitative suffit à hiérarchiser les différentes causes d'incertitude, et permet de ne retenir que les plus significatives. En outre, avant d'entreprendre un calcul d'incertitude, il conviendrait de s'interroger sur la pertinence de la mesure effectuée.

Lors d'une comparaison modèle / expérience, rappelons qu'il est indispensable d'écarter les résultats expérimentaux obtenus hors du cadre de la modélisation. Parmi les maladresses significatives relevées, notons la proposition de lois linéaires entre grandeurs manifestement liées par une loi non linéaire ! Ce qui, bien entendu, n'exclut pas de linéariser une relation autour d'un point de fonctionnement.

Les examinateurs rappellent enfin que l'aléa expérimental est inhérent à une telle épreuve. En la circonstance, le jury évalue bien évidemment la démarche du candidat visant à établir l'éventuelle défaillance d'un élément du montage.

- Salles obscures

Parmi les lacunes les plus fréquentes, citons :

- L'absence de l'indication du sens de parcours des rayons lumineux tracés sur les schémas.
- Le refus, pour un bon nombre, de réfléchir à l'aide de schémas simples, clairs et synthétiques.
- La méconnaissance des définitions élémentaires de l'optique géométrique, en particulier celle d'un système optique centré, laquelle donne lieu à de nombreuses divagations, telles que : « système placé entre un objet et un écran », « système dont le centre optique est équidistant des foyers objet et image », « système satisfaisant les conditions de Gauss », ou encore « système dont le centre optique est égal à son centre »...
- La méconnaissance des instruments composant le goniomètre, ainsi que de leur fonctionnement.
- La méconnaissance d'un protocole simple et fiable permettant de déterminer le caractère convergent ou divergent d'une lentille.
- La méconnaissance du protocole d'utilisation d'un viseur outre sa représentation simplifiée en tant que doublet de lentilles minces.
- La restriction de la méthode d'autocollimation au seul réglage d'une lunette autocollimatrice.
- Et, pour cette année, en filière PC, un nombre croissant de bévues et anomalies relatives aux réglages de l'interféromètre de Michelson. Les examinateurs constatent que la connaissance et la maîtrise de cet instrument ont malheureusement décliné.

- Conclusion

Les examinateurs relèvent que, même si le nombre de prestations de grande qualité demeure significatif, les plus faibles, voire très faibles, sont en légère augmentation.



## 3. CHIMIE

### 3.1. Épreuves écrites

#### 3.1.1. Filière MP

- Remarques générales

L'épreuve écrite de chimie de la filière MP session 2017 porte sur le silicium. Le sujet est divisé en cinq parties de longueur et de difficulté variables. La première partie concerne l'aspect structural du silicium, d'un point de vue électronique et cristallographique. La deuxième partie aborde le diagramme potentiel-pH du silicium. La troisième partie, très courte, étudie une batterie air-silicium comportant un électrolyte ionique non aqueux. La quatrième partie, également très courte, évoque l'électrodéposition de silicium en sels fondus. Enfin, la cinquième et dernière partie porte sur l'oxydation du silicium en silice.

Les thèmes abordés sont variés et couvrent une large part du programme de chimie de la filière MPSI-MP. Le sujet mêle des questions très classiques, des questions qualitatives et d'autres assez déroutantes pour les candidats. Le jury en était conscient et l'épreuve a permis de valoriser les candidats qui n'ont pas délaissé la chimie durant les deux années de préparation. Il est évident que l'épreuve de chimie de la filière MP n'a pas pour but de sélectionner les meilleurs chimistes, mais d'évaluer, et de classer, les candidats sur des concepts fondamentaux vus en cours.

Le niveau moyen des candidats est faible, quelques copies sont cependant très bonnes. Le jury regrette que les notions les plus simples et les plus fréquemment vues en cours ne soient finalement pas assimilées après deux années de classes préparatoires. Pour valoriser au mieux les tentatives pertinentes des candidats, le jury a récompensé des réponses plausibles pour les questions les plus délicates même si le cadre précis de l'énoncé n'était pas totalement respecté.

La durée de l'épreuve (1h30) est très courte, mais la longueur de l'énoncé était bien adaptée. Les meilleures copies ont abordé toutes les questions.

Comme tous les ans, les calculatrices ne sont pas autorisées. Il convient donc de savoir faire les opérations élémentaires : additions, soustractions, divisions et multiplications. Aucun calcul de cette épreuve n'est trop compliqué pour être fait à la main. Le jury rappelle une nouvelle fois qu'un résultat ne saurait être donné sous forme d'une fraction. L'application numérique finale doit être un nombre réel, suivi obligatoirement, si nécessaire, de son unité. Un résultat sans unité pour une grandeur dimensionnée ne donne lieu à aucune attribution de points.

La présentation est prise en compte dans le barème de notation. Il n'est pas très compliqué d'encadrer un résultat et de mettre en valeur une copie. Enfin, le jury rappelle que les règles de l'orthographe et de la grammaire s'appliquent aussi dans une copie scientifique.

- Remarques particulières

Q 1 : Le jury aimerait que les règles de remplissage des électrons soient beaucoup mieux maîtrisées par les candidats. Une amélioration est observée cette année, mais le vocabulaire employé a rarement la précision requise.

Q 2 : Les structures de Lewis ne sont presque jamais écrites correctement. Si l'hypervalence du silicium a souvent été traduite correctement, ce qui a été valorisé, il manque cependant très fréquemment des charges ou des doublets non liants.

Q 3 : La population est bien calculée. La définition de la coordinence est souvent bonne, mais le résultat ne l'est que trop rarement. Le schéma de la maille de l'énoncé est pourtant explicite et les liaisons représentées auraient dû donner la réponse aux candidats attentifs...

Q 4 : La relation issue du contact entre deux atomes est très rarement écrite correctement. De nombreux candidats se bornent à l'écrire pour une structure cubique faces centrées, ce qui n'a rien à voir avec le cas étudié... Le calcul numérique pose beaucoup de problèmes, même lorsque la relation est bonne.

Q 5 : La relation est souvent donnée, mais l'application numérique n'est quasiment jamais juste. On rencontre régulièrement des valeurs vraiment fantaisistes.

Q 6 : Les domaines sont très souvent donnés correctement, mais les justifications sont trop souvent absentes ou peu explicites. Rappelons qu'il est nécessaire de justifier l'attribution faite selon les deux axes.

Q 7 : Les résultats sont trop souvent laissés sous forme fractionnaire, ce qui n'est pas acceptable.

Q 8 : Généralement bien fait lorsque la question est traitée.

Q 9 : Les résultats sont souvent donnés sans aucune justification... Il est pourtant évident qu'il faut argumenter une réponse, même très succinctement.

Q 10 : Les résultats sont trop souvent laissés sous forme fractionnaire, ce qui n'est pas acceptable. Les opérations sont pourtant vraiment simples ici... Le jury a décidé de ne pas pénaliser les résultats donnés sans unité, mais tient tout de même à rappeler que la pente dans un diagramme potentiel-pH s'exprime en volts.

Q 11 : Les demi-équations électroniques sont rarement équilibrées avec les espèces indiquées dans l'énoncé. Le jury a valorisé la reconnaissance des bons couples oxydant/réducteur, ainsi que des demi-équations correctement équilibrées et plausibles.

Q 12 : Il n'était vraiment pas facile pour les candidats d'identifier le solide formé comme étant de la silice.

Q 13 : Toute réponse cohérente et correctement argumentée a été acceptée.

Q 14 : Il était nécessaire ici de faire apparaître l'idée d'oxydation.

Q 15 : Le calcul de la vitesse de dépôt n'a jamais été mené correctement à son terme. Les débuts de raisonnement ont été valorisés.

Q 16 : Beaucoup d'erreurs sur les calculs ou sur les relations fondamentales. La relation de Van't Hoff devait être écrite avant de conclure sur l'évolution avec la température.

Q 17 : Il n'était pas nécessaire de se lancer dans de longs calculs pour cette question. Malheureusement trop peu de candidats ont su analyser correctement la loi proposée pour en déduire les deux régimes.

Q 18 : Quelques candidats ont perçu l'analogie entre « oxydation passive » et « passivation ».

Q 19 : Tout paramètre cohérent a été valorisé.

Q 20 : Lorsque la question est abordée, les schémas proposés sont généralement intéressants.

### 3.1.2. Filière PC

- Remarques générales

Le sujet de l'épreuve de chimie 2017 de la filière PC, plus court que celui des années précédentes, comportait deux parties (réparties sur 48 questions) totalement indépendantes :

La première partie était consacrée à l'étude de l'indium, de ses oxydes I.T.O. ainsi qu'au recyclage des déchets électroniques comme source secondaire d'indium. Cette partie permettait d'aborder plusieurs thèmes étudiés en classes de PCSI et PC, tels que la cristallographie, la chimie des solutions aqueuses

(réactions d'oxydo-réduction, réactions acido-basiques, réactions de complexations) ou la cinétique des réactions d'oxydo-réduction.

La deuxième partie était consacrée à l'étude d'une synthèse d'un stéroïde anabolisant de synthèse : le tétrahydrogestrinone (ou THG). Dans cette partie, les candidats pouvaient aborder, entre autres, la stéréochimie des molécules organiques, la réactivité des énolates, la prévision de la réactivité avec l'approximation des orbitales frontalières, la spectroscopie de RMN  $^1\text{H}$ , la réactivité des composés carbonyles et des organomagnésiens mixtes.

Si la majeure partie du sujet a été traitée par les candidats, les questions 2, 10, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 25, 34 et 37, ont été plus délicates pour eux. En particulier, pour l'étude documentaire sur le recyclage de l'indium, nombre de candidats n'analysent pas les documents ou se contentent de les paraphraser. Malgré cela, bien des candidats ont fait preuve d'un esprit d'analyse remarquable et ont montré une bonne capacité à construire et exposer leurs raisonnements : ceci confirme leur bonne préparation pour cette épreuve. Que ces brillant(e)s candidat(e)s soient ici félicité(e)s.

- Conseils aux futurs candidats

De manière générale, nous rappelons que lorsqu'il est clairement demandé une justification dans une question, toute réponse sans justification ne rapporte aucun point. De plus, les candidats ne doivent pas hésiter à aborder des questions *a priori* plus longues, car de nombreux points sont alors attribués aux étapes intermédiaires de ces questions.

On rappelle également que lorsqu'il est demandé de dessiner un schéma de Lewis (ou des formules mésomères), *tous* les doublets électroniques non liants, *toutes* les lacunes électroniques et *toutes* les charges formelles doivent être précisés sur *tous* les atomes, le cas échéant.

En revanche, pour alléger l'écriture d'un mécanisme réactionnel, les candidats peuvent limiter l'écriture des doublets non liants, des lacunes électroniques et des charges formelles à la « partie réactive » de la molécule. Celle-ci englobe *tous* les atomes concernés par une réorganisation de la densité électronique de valence *dans au moins une étape du mécanisme*.

Les correcteurs réitèrent leur conseil d'utiliser de la couleur (flèches de déplacement électronique, doublets électroniques et électrons célibataires) pour rendre les mécanismes réactionnels plus lisibles et déconseillent fortement de les écrire au crayon à papier ou au critérium.

Pour obtenir la totalité des points d'une question qui comporte une application numérique, il est nécessaire de mener tous les calculs à leurs termes.

Enfin, pour la présentation des copies qui est toujours globalement correcte, nous rappelons que la numérotation des questions selon l'ordre indiqué sur le sujet doit être systématique.

- Remarques particulières

Nous espérons que ces quelques remarques pourront être utiles aux futurs candidats.

### Étude de l'indium et de ses oxydes I.T.O.

Q1 : De nombreux candidats s'égarèrent dans cette question pourtant simple : la configuration électronique de l'atome d'indium ( $Z = 49$ ) dans son état fondamental pouvant s'écrire en abrégé  $[\text{Kr}]5s^24d^{10}5p^1$ , le numéro de la période est donné par  $n_{\text{max}} = 5$  et le numéro de la colonne est donné, dans ce cas, par le nombre

d'électrons dans les sous-couches 5s, 4d et 5p soit  $2 + 10 + 1 = 13$  (ou bien par  $49 - 2 - 8 - 8 - 18 = 13$ ). L'indium se trouve donc dans la 5<sup>e</sup> période et la 13<sup>e</sup> colonne du tableau périodique.

Q2 : Cette question calculatoire a posé des problèmes à la majorité des candidats. Par définition, le pourcentage massique de l'indium dans l'ITO est donné par :

$$\begin{aligned} \%(\text{In}) &= \frac{m(\text{In})}{m(\text{ITO})} = \frac{m(\text{In})}{m(\text{In}_2\text{O}_3)} \times \frac{m(\text{In}_2\text{O}_3)}{m(\text{ITO})} = \frac{n(\text{In}) \times M(\text{In})}{n(\text{In}_2\text{O}_3) \times M(\text{In}_2\text{O}_3)} \times \frac{m(\text{In}_2\text{O}_3)}{m(\text{ITO})} \\ &= \frac{2n(\text{In}_2\text{O}_3)}{n(\text{In}_2\text{O}_3)} \times \frac{M(\text{In})}{M(\text{In}_2\text{O}_3)} \times \frac{m(\text{In}_2\text{O}_3)}{m(\text{ITO})} = 2 \times \frac{M(\text{In})}{M(\text{In}_2\text{O}_3)} \times \frac{m(\text{In}_2\text{O}_3)}{m(\text{ITO})} \end{aligned}$$

$$\text{Donc } \%(\text{In}) = \frac{2 \times 115 \times 0,9}{2 \times 115 + 3 \times 16} = \frac{230 \times 0,90}{230 + 48} = \frac{207}{278} \approx \frac{210}{280} = \frac{21}{28} = \frac{3}{4} = 0,75 \text{ soit } \%(\text{In}) = 75\%$$

Q5 : Assimilons les ions  $\text{In}^{3+}$  et  $\text{O}^{2-}$  à des sphères dures en contact et notons  $r_+$  le rayon de  $\text{In}^{3+}$  et  $r_-$  le rayon des ions  $\text{O}^{2-}$ . On a contact entre un ion  $\text{In}^{3+}$  et un ion  $\text{O}^{2-}$  le long d'une diagonale d'un cube d'arête  $a/4$  (= les sites tétraédriques se trouvent aux centres des petits cubes d'arête  $a/4$ ) d'où :

$$d = r_+ + r_- = \frac{a}{4} \sqrt{3} \times \frac{1}{2} \approx \frac{506}{4} \times \frac{7}{4} = \frac{3542}{16} = \frac{1771}{8} \approx \frac{1770}{8} = \frac{885}{4} \approx \frac{884}{4} = 221 \text{ pm}$$

Q6 : De manière étonnante, la majorité des candidats ayant trouvé le bon résultat à la Q5 n'ont pas répondu correctement à cette question. Comme la somme des rayons ioniques  $r(\text{In}^{3+}) + r(\text{O}^{2-}) = 80 + 140 = 220 \text{ pm}$ ,  $\text{In}_2\text{O}_3(\text{s})$  est correctement décrit par le modèle du cristal ionique parfait dans lequel les ions  $\text{In}^{3+}$  et  $\text{O}^{2-}$  sont assimilés à des sphères dures en contact le long des diagonales dans un cube d'arête  $a/4$ .

Q8 : La grande majorité des candidats ne discute pas de la stabilité de  $\text{In}(\text{s})$  en fonction du pH et se contente de répondre «  $\text{In}(\text{s})$  n'est pas stable dans l'eau » sans réelle justification. Ainsi, la passivation n'est évoquée que dans de très rares copies. Les domaines d'existence de  $\text{In}(\text{s})$  et  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  sont disjoints pour tout pH, donc  $\text{In}(\text{s})$  réduit l'eau pour tout pH. Pour  $0 \leq \text{pH} \leq 3,2$ ,  $\text{In}(\text{s})$  est oxydé en  $\text{In}^{3+}(\text{aq})$  : il y a donc dissolution (ou corrosion) de  $\text{In}(\text{s})$ . Pour  $3,2 \leq \text{pH} \leq 14$ ,  $\text{In}(\text{s})$  est oxydé en  $\text{In}_2\text{O}_3(\text{s})$  qui peut recouvrir l'indium métal  $\text{In}(\text{s})$  d'un film protecteur, ce qui l'isole de l'eau et empêche une corrosion ultérieure : c'est le phénomène de passivation.

Q9 : Beaucoup de candidats ne précisent pas les états physiques (voire mettent des électrons  $e^-$  !) dans l'équation de la réaction (1) qui s'écrit  $1/2 \text{In}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{H}^+(\text{aq}) = \text{In}^{3+}(\text{aq}) + 3/2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Q10 : La condition d'équilibre, pourtant nécessaire à la résolution de cette question, n'est quasiment jamais écrite. À l'équilibre :

$$\frac{a(\text{In}^{3+}) \times a^{3/2}(\text{H}_2\text{O})}{a^{1/2}(\text{In}_2\text{O}_3) \times a^3(\text{H}^+)} = K_1^\circ(\text{T}) \Leftrightarrow \frac{[\text{In}^{3+}]/C^\circ}{10^{-3\text{pH}}} = K_1^\circ(\text{T})$$

$$\text{Pour } \text{pH} = 3,2 : [\text{In}^{3+}] = 10^{-2} \text{ mol L}^{-1} \text{ (frontière } \text{In}^{3+}(\text{aq})/\text{In}_2\text{O}_3(\text{s})) \text{. Donc } K_1^\circ(\text{T}) = \frac{10^{-2}}{10^{-9,6}} = 10^{7,6} \text{. Or } \ln(10^{0,6}) = 0,6 \times \underbrace{\ln(10)}_{2,3} = 1,38 \approx 1,4 \Leftrightarrow 10^{0,6} \approx 4 \text{ d'où } K_1^\circ(\text{T}) \approx 4 \times 10^7$$

Q13 : Nombre de candidats répondent « réaction endothermique » ou «  $\Delta_r G^\circ(2) < 0$  donc évolution spontanée » !  $\Delta_r G^\circ(2) = \Delta_r H^\circ(2) - T \Delta_r S^\circ(2) = -29,0 + \frac{0,3 \times 49}{14,7} = -14,3 \text{ kJ mol}^{-1}$  donc la réaction de transfert (2) est exergonique ou thermodynamiquement favorisée.

Q16 : L'extraction de l'indium à partir de solution  $\text{HCl } 1 \text{ M}$  à  $293 \text{ K}$  est peu efficace, car les valeurs de  $D_{\text{In}}$  sont faibles (graphiquement  $D_{\text{In}}(\text{max}) \approx 5$ ). L'extraction de l'indium à partir de solution  $\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ } 1 \text{ M}$  à  $293 \text{ K}$  est beaucoup plus efficace, car les valeurs de  $D_{\text{In}}$  peuvent être très grandes (graphiquement  $D_{\text{In}}(\text{max}) \approx 1000$ ).

L'indium (III) est beaucoup plus soluble en milieu HCl 1 M, car il est complexé par des ions chlorure (HCl 1 M  $\Rightarrow \log[\text{Cl}^-] \approx 0$  donc on est dans le domaine A du graphique du document 3) donc il est plus difficile d'extraire l'indium à partir de solution HCl 1 M.

Q17 : On a une bonne sélectivité aux temps courts : pour  $t \approx 5$  min, on a  $D_{\text{In}}/D_{\text{Fe}} \approx D_{\text{In}}/D_{\text{Sn}} \approx 600/2 = 300$ . La sélectivité diminue au cours du temps, car  $D_{\text{In}}$  diminue (légèrement) tandis que  $D_{\text{Fe}}$  et  $D_{\text{Sn}}$  augmentent : pour  $t \approx 90$  min, on a  $D_{\text{In}}/D_{\text{Sn}} \approx 500/100 = 5$  et  $D_{\text{In}}/D_{\text{Fe}} \approx 500/70 \approx 7$ . Ce qui est beaucoup moins bon qu'aux temps courts.

Q18 : On a  $D_{\text{Fe}}(t) \approx D_{\text{Sn}}(t) \approx \text{cte} = 10$  donc le fer et l'étain restent majoritairement en phase organique.  $D_{\text{In}}$  diminue donc l'indium(III) est progressivement extrait (certainement sous forme d'ions  $\text{InCl}_2^+$ , car HCl 0,1 M  $\Rightarrow \log[\text{Cl}^-] \approx -1$ , cf document 3). Pour  $t \approx 90$  min, on a  $D_{\text{Fe-Sn}}/D_{\text{In}} \approx 10/0,02 = 500$  donc la « back extraction » est bien sélective aux temps longs.

Q19 : D'après les Q16, Q17 et Q18, on peut donc proposer :

- i. Lixiviation des matériaux solides avec l'acide sulfurique 1M (et non pas HCl 1M d'après Q16)
- ii. Extraction rapide (d'après Q17) de la phase aqueuse obtenue après lixiviation par une phase organique avec D2EHPA
- iii. Back extraction lente (d'après Q18) de la phase organique précédente avec HCl 0,1 M

Q21 : Beaucoup de confusion dans cette question. On étudie ici la courbe  $i = f(E)$  du couple  $\text{In}^{3+}/\text{In}$  sur l'anode en  $\text{In}(s)$  impur = électrode de travail = ET. Les réactions de transfert d'électron(s) ont lieu à la surface de l'ET. Pour que la réduction d'équation  $\text{In}^{3+}(\text{aq}) + 3e^- = \text{In}(s)$  puisse se faire, les ions  $\text{In}^{3+}(\text{aq})$  doivent diffuser à la surface de l'ET : la partie cathodique de la courbe  $i = f(E)$  du couple  $\text{In}^{3+}/\text{In}$  présente donc un palier correspondant à la limitation du courant cathodique par diffusion des ions  $\text{In}^{3+}$  à la surface de l'ET. Pour l'oxydation d'équation  $\text{In}(s) = \text{In}^{3+}(\text{aq}) + 3e^-$ , le réactif  $\text{In}(s)$  (= atome d'indium à la surface de l'ET) se trouvant déjà à la surface de l'ET, la partie anodique de la courbe  $i = f(E)$  du couple  $\text{In}^{3+}/\text{In}$  ne présente aucun palier (aucune limitation par diffusion du réactif à la surface de l'ET).

Q22 : Plus de 70 % des candidats donnent une réponse sans justification. D'après les données :

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V} < E^\circ(\text{In}^{3+}/\text{In}) = -0,34 \text{ V} < E_A \approx -0,1 \text{ V} < E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}.$$

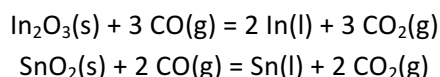
Donc les réactions envisageables sont :

- l'oxydation de  $\text{Fe}(s)$  :  $\text{Fe}(s) = \text{Fe}^{2+} + 2e^-$
- l'oxydation de  $\text{In}(s)$  :  $\text{In}(s) = \text{In}^{3+} + 3e^-$ ,
- $\text{Cu}(s)$  ne peut pas être oxydé à l'anode.

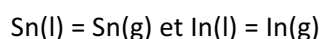
Q23 : La valeur de  $E_c$  choisie est telle que les deux réductions  $\text{In}^{3+} + 3e^- = \text{In}(s)$  et  $2\text{H}^+ + e^- = \text{H}_2(g)$  contribuent au courant cathodique. Graphiquement, on voit que la contribution majoritaire est celle de la réduction des ions  $\text{In}^{3+}$ , la contribution minoritaire de la réduction des ions  $\text{H}^+$  permettant d'expliquer le léger dégagement de  $\text{H}_2(g)$  à la cathode.

$$\text{Q25 : Dans l'ITO, } X'_{\text{Sn}} = \frac{m(\text{Sn})}{m(\text{ITO})} = \frac{n(\text{Sn})}{m(\text{ITO})} M(\text{Sn}) = \frac{m(\text{SnO}_2)}{m(\text{ITO})} \frac{M(\text{Sn})}{M(\text{SnO}_2)} = 0,1 \times \frac{119}{\frac{119+2 \times 16}{151}} \approx 0,08.$$

Donc CO % doit être  $\approx 60$  % à 1173 K pour être dans le domaine In-Sn métal = point (0,08 ; 60) dans le graphique du document 7. Les équations des réactions de réduction sont :



Puis on vaporise l'alliage In-Sn :





D'après le document 8,  $P_{In} > P_{Sn}$  pour toute composition à 1173K et à 1400 K donc In(l) se vaporise plus facilement que Sn(l) *i.e.* la phase vapeur est plus riche en In(g). De plus, dans l'alliage In-Sn :

$$X_{Sn} = \frac{m(Sn)}{m(In)} = \frac{m(Sn)}{m(ITO)} \frac{m(ITO)}{m(In)} \approx \frac{0,08}{0,75} \approx 0,1$$

En supposant que  $N_{Sn}$  est la fraction massique de Sn dans l'alliage In-Sn (confirmé par les croix sur chaque courbe dans le document 8, à l'abscisse 0,1 à chaque fois), on a  $\log \frac{P_{In}}{P_{Sn}} \approx 3,4$  à 1400 K

(1 unité pour les ordonnées = 0,7 cm, écart entre les deux courbes = 2,4 cm pour  $N_{Sn} = 0,1$ ) et  $\log \frac{P_{In}}{P_{Sn}} \approx 4$  à 1173 K, (écart entre les deux courbes = 2,8 cm pour  $N_{Sn} = 0,1$ ), donc  $\frac{P_{In}}{P_{Sn}} > 10^3$  pour  $1173 \text{ K} < T < 1400 \text{ K}$ .

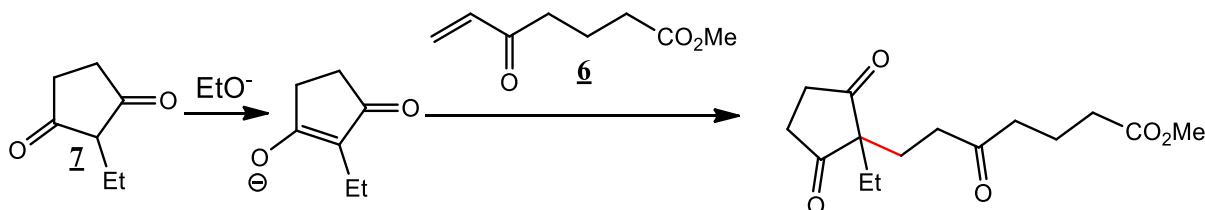
D'après le document 9, il faut se placer au voisinage de 1400 K pour minimiser le temps au bout duquel la fraction massique vaporisée est maximale (environ 30 min pour  $T = 1413 \text{ K}$ ). Toutefois, chauffer davantage vaporise plus d'étain, donc il faut faire un compromis temps de chauffage/pureté : 1373 K semble un bon compromis.

### Synthèse totale du tétrahydrogestrinone

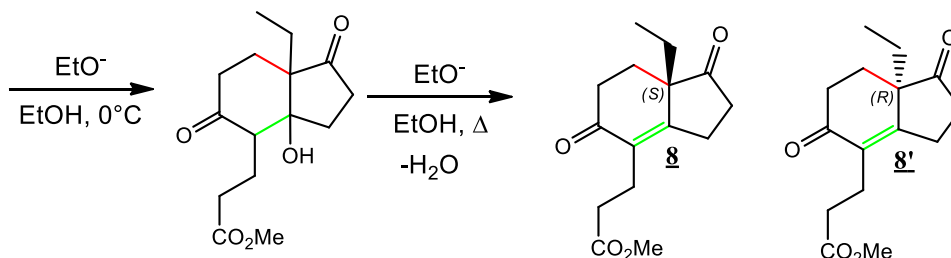
Q26 : De manière surprenante, 40 % des candidats n'ont pas trouvé la bonne structure pour 1 qui est la cyclopentanone. Le nombre d'insaturations de 1 est  $i = \frac{1}{2}(2 \times 5 + 2 - 8) = 2$ . Dans le spectre IR, la bande intense centrée à  $1745 \text{ cm}^{-1}$  montre la présence d'une liaison C=O. Le spectre de RMN-<sup>1</sup>H montre qu'il n'y a pas de liaison C=C (l'autre insaturation est donc un cycle) ni d'aldéhyde (pas de signal qui intègre pour un) et que la molécule est symétrique (il y a deux groupes de protons non-isochrones).

Q28 : La nature des OF n'est souvent pas correctement justifiée :  $\beta < 0 \Rightarrow E_{\phi_4} > E_{\phi_3}$  donc  $\phi_3 = \text{HO}(\text{but-3-én-2-one})$  et  $\phi_4 = \text{BV}(\text{but-3-én-2-one})$ . La réaction est sous contrôle exclusivement orbitalaire et la but-3-én-2-one est l'électrophile, donc l'interaction majoritaire est l'interaction BV(électrophile)/HO(nucléophile) = BV(but-3-én-2-one)/HO(énolate). On regarde ici la BV(but-3-én-2-one) =  $\phi_4$ . Le plus gros coefficient (en valeur absolue) de  $\phi_4$  est  $C_{44} = 0,67 > |C_{42}| = 0,55$  donc, d'après le principe de recouvrement maximal (contrôle orbitalaire), le site d'attaque privilégié lors d'une addition nucléophile est l'atome de carbone  $C_4$ .

Q32 : 6 = électrophile accepteur de Michael et 7 = nucléophile donneur de Michael

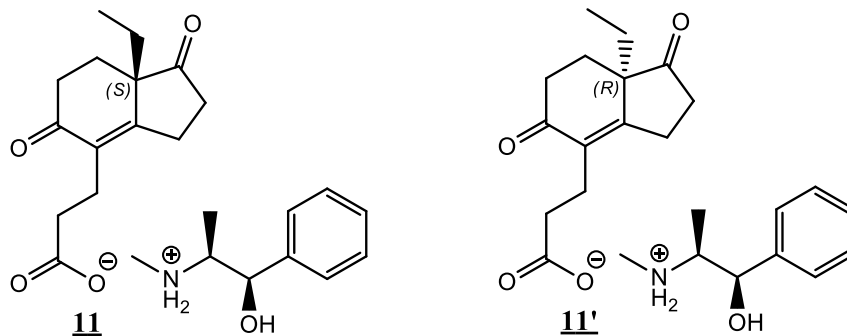


Pour identifier le proton arraché, il fallait utiliser les valeurs de  $pK_a$  données en page 13.

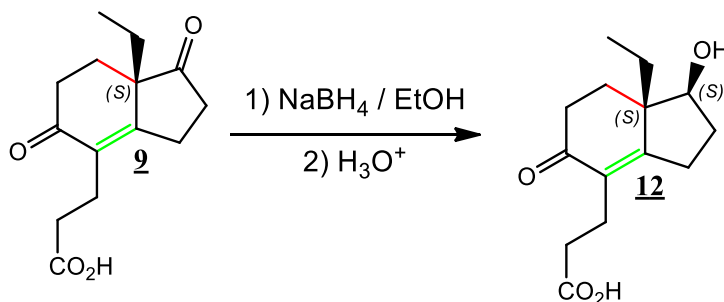


L'attribution du stéréo-descripteur *R* ou *S* a rarement été justifiée proprement, même pour les candidats ayant trouvé les structures correctes pour **8** et **8'**.

Q34 : Plus de 75 % des candidats donnent des valeurs de  $pK_a$  complètement fantaisistes et pensent que les composés **11** et **11'** sont des amides ! On a  $pK_a(\text{RCOOH}/\text{RCOO}^-) \approx 5$  pour **9** et **9'** et  $pK_a(\text{R}'\text{R}''\text{NH}_2^+/\text{R}'\text{R}''\text{NH}) \approx 10$  pour l'éphédrine **10**. On a donc, après réaction acide-base entre **9** ou **9'** (acide) et **10** (base), formation d'un sel = carboxylate d'ammonium. **11** et **11'** sont diastéréomères ou diastéréo-isomères.

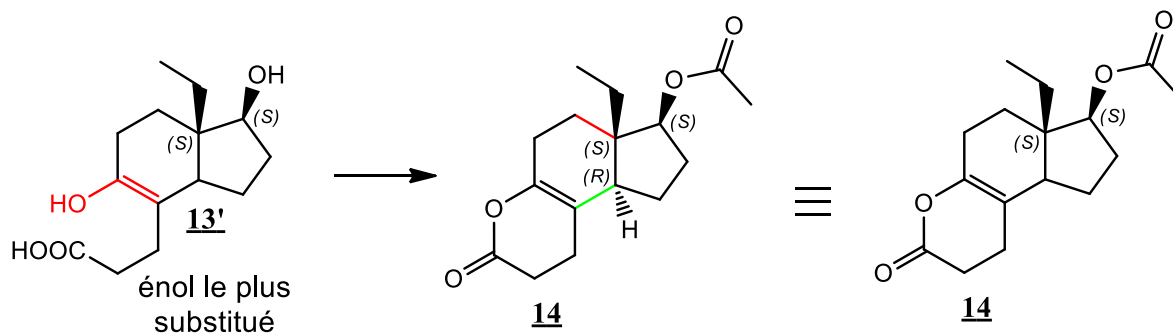


Q37 : L'erreur la plus courante pour les candidats ayant abordé cette question a été d'écrire une structure pour **12** après réduction de la cétone et de l'énone conjuguée alors que  $\text{NaBH}_4$  réduit uniquement les carbonyles non conjugués.

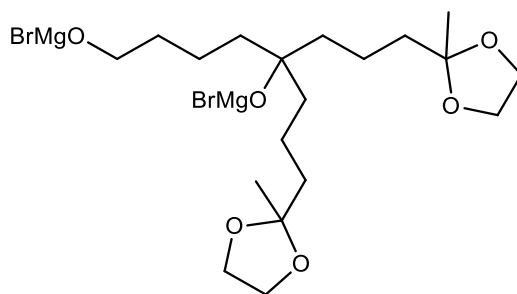


La liaison  $\text{C}=\text{O}$  de l'énone conjuguée est moins réactive que la cétone non conjuguée, d'où la réduction sélective. Une explication possible à la stéréosélectivité observée est que le réducteur  $\text{BH}_4^-$  approche la liaison  $\text{C}=\text{O}$  suivant la face la moins encombrée *c.-à-d.* à l'opposé du substituant éthyle en  $\alpha$  de  $\text{C}=\text{O}$ .

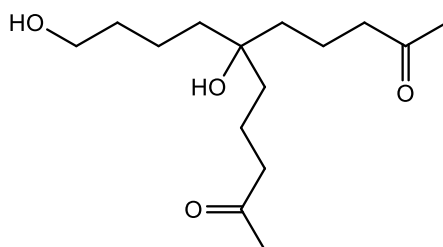
Q39 : La liaison  $\text{C}=\text{C}$  a souvent été placée de manière incorrecte (voire absente !).



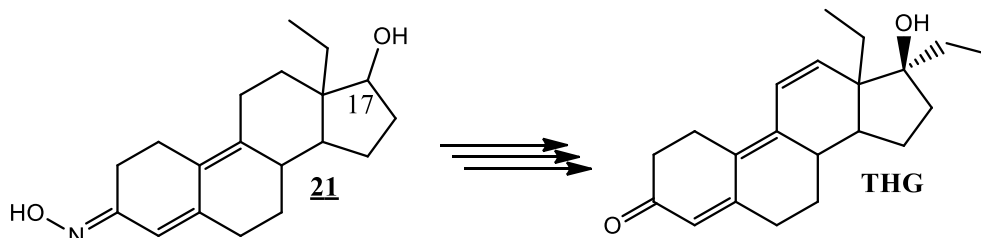
Q45 : La moitié des candidats fait des erreurs dans le nombre d'atomes de carbone.



Q46 : L'erreur la plus fréquente a été de ne pas hydrolyser les acétals cycliques.



Q48 : L'erreur la plus fréquente a été l'oubli d'une double liaison C=C dans la structure de **21** ci-dessous.



- 1) Oxydation de l'alcool secondaire (atome C<sub>17</sub>) en cétone pas  $K^+MnO_4^-$  car on ne touche pas à la double liaison C=C
- 2) Addition du bromure d'éthylmagnésium (obtenu avec Mg(s) et le bromoéthane)
- 3) Hydrolyse acide (rupture liaison O-Mg et hydrolyse de l'oxime)
- 4) Sans la protection de la cétone conjuguée en oxime, l'addition du bromure d'éthylmagnésium (attaque sur l'atome de carbone électrophile de la liaison C=O ou même addition-1,4) aurait été possible.

### 3.1.3.Filière PSI

- Remarques générales

Le sujet de la session 2017 était composé de quatre parties avec des questions abordant des thèmes variés de chimie générale. Toutes les parties étaient totalement indépendantes entre elles, les candidats pouvaient, par ailleurs, y retrouver des questions abordées classiquement chaque année. Le jury s'étonne que ces questions classiques ne soient pas toujours bien traitées.

Le sujet permettait au candidat de réinvestir toutes ses connaissances et de ne pas être bloqué dès le début de l'épreuve. Il est à noter que les calculs ne sont pas toujours bien menés, l'absence de calculatrice pose problème à un nombre de candidats, il serait judicieux pour les candidats de s'entraîner tout au long de leurs années d'étude à réaliser à la main des calculs rapidement, en travaillant avec les puissances de 10 et les ordres de grandeur. De plus, il est bon de rappeler aux candidats qu'une fraction n'est pas un résultat final d'application numérique et qu'il faut apporter de manière systématique une justification à la réponse, même lorsqu'une question ne le demande pas explicitement.

Le sujet a été appréhendé de manière très inégale : au final une moyenne très basse pour l'ensemble des copies corrigées traduisant un travail bien trop faible en chimie en filière PSI.

Le jury encourage vivement les candidats à lire en intégralité le sujet en début d'épreuve, des informations précieuses pour répondre aux questions s'y trouvent !

- Remarques particulières

Q 1 : le jury s'étonne, une fois de plus, que les candidats ne maîtrisent pas les énoncés des trois lois. Par ailleurs, la règle de Pauli ne concerne pas les atomes, la règle de Hund ne s'applique que pour des orbitales dégénérées en cours de remplissage et la règle de Klechkowsky est une règle de remplissage qui n'est pas basée sur des considérations énergétiques.

Q 2 : La structure de Lewis doit comporter tous les doublets non liants ainsi que les charges associées aux atomes.

Q 4 : la condition de contact n'est pas toujours énoncée afin de justifier la relation entre le paramètre de maille et le rayon des atomes.

Q 5 : Il est surprenant que des élèves puissent obtenir une valeur de compacité supérieure à 1 et laisser leur résultat sans aucun commentaire.

Q 6 : La non-miscibilité des solides n'a que rarement été évoquée. Le placement des espèces dans le diagramme est délicat pour une partie des élèves et traduit une mauvaise compréhension d'un diagramme binaire Liquide/Solide. La notion d'espèce physico-chimique n'est pas maîtrisée par beaucoup de candidats.

Q 7 : les calculs de variance ne sont pas maîtrisés. Il serait bon de commencer cette question par une définition propre et claire de la variance puis par présenter la méthode de calcul, en accord avec le programme. Le jury s'étonne par ailleurs que beaucoup de candidats utilisent des formules de calcul de variance qui ne sont plus au programme. Les étudiants ont beaucoup de difficultés à dénombrer proprement à la fois les paramètres intensifs et le nombre de relations qui les lient. Il est bon de rappeler qu'il n'y a pas de relation entre  $x_{Si,l}$  et  $x_{Si,s}$ . De plus il faut relever une confusion fréquente : à l'eutectique la température est fixée parce que  $v=0$ , il est donc incorrect de fixer  $T$  et d'en déduire que  $v=0$ .

Q 8 : la réalisation d'un graphique ne peut se faire sans préciser les grandeurs représentées sur les axes. Les justifications des ruptures de pente ont été bien souvent mal ou peu justifiées, l'argument de solidification exothermique a été rarement précisé.

Q 9 : La lecture graphique et l'utilisation du théorème des moments est à reprendre pour un nombre certain de candidats. Ce dernier permet d'accéder à la composition d'une phase, et non à celle d'une espèce dans une phase.

Q 11 : Cette question est souvent inaboutie, car les candidats ne vont pas au bout de leurs justifications pour placer les espèces : il est important de réaliser un calcul de degré d'oxydation, mais cela n'est pas un argument en soi, il faut expliquer que les espèces sont rangées par  $do$  croissant en fonction du potentiel  $E$  croissant. L'argument du classement en fonction du  $pH$  est évidemment indispensable lui aussi, mais ne se suffit pas à lui seul.

Q 12 : Une demi-équation d'oxydoréduction doit être ajustée en milieu acide si l'on souhaite utiliser ensuite la formule de Nernst. Le jury rappelle à cette occasion qu'une pente a une unité et qu'il serait bon que les candidats se posent systématiquement cette question pour toutes les grandeurs calculées.

Q 13 : Aucun point n'est accordé à une valeur de concentration exprimée sans unité. De plus, certains candidats manquent d'attention à la lecture du sujet et n'exploitent pas les valeurs numériques données dans le sujet : cela leur éviterait ainsi une lecture graphique difficile et des calculs encore plus compliqués.

Q 15 : La détermination graphique des pentes est à proscrire lors de l'exploitation d'un diagramme E-pH. Le candidat doit partir de l'expression du potentiel de Nernst associée au couple étudié après avoir écrit la demi-équation électronique.

Q 16 : La relation  $K^{\circ} = Q_r$  n'est valable que si l'équilibre est établi, rien dans l'énoncé ne laissait le supposer. Il est dommage de constater des erreurs classiques d'unités entre  $\Delta_r H^{\circ}$  et  $\Delta_r S^{\circ}$  ainsi qu'un grand nombre d'erreurs de calcul ou de calculs inaboutis à cette question.

Q 17 : Il est bon de rappeler qu'il est nécessaire de définir les nouvelles grandeurs introduites par les candidats, notamment lors de la formulation de la loi de Fick,  $j = -D \text{ grad}(n)$  avec  $n$  qui doit être considérée comme une concentration.

- Conclusion

Malheureusement, l'ensemble des copies corrigées reste très inégal, les candidats ne semblent pas s'investir dans cette épreuve de chimie.

Les questions étaient de différents niveaux, cependant même les questions faciles et récurrentes année après année ne sont pas forcément les mieux traitées, il serait souhaitable que les candidats tirent profit de ce rapport du jury !

### 3.2. Épreuve mixte — PC-PSI

- Présentation de l'épreuve

L'épreuve mixte de chimie du Concours commun s'est déroulée comme les années précédentes dans une salle de travaux pratiques de l'Université René Descartes (Paris 5<sup>e</sup>). Les candidats entraient dans la salle de TP à 8h pour la session du matin et 14h pour la session de l'après-midi. Il est à noter que la faculté de médecine ouvre ses portes à 7h45.

Le personnel technique a par sa compétence et son énergie permis un déroulement sans accroc de l'épreuve. Chaque candidat dispose d'un poste complet de matériel et de réactifs flaconnés individuellement (réactualisé à chaque séance).

L'épreuve dure 4 heures au total incluant :

- 5 minutes de tirage au sort et formalités réglementaires (vérification des identités, signatures du cahier d'oral).
- 15 minutes environ pour la question de cours (soit 5 minutes de préparation/suivi immédiatement d'environ 10 minutes de présentation et discussion à la paillasse avec un examinateur).
- 15 minutes de vaisselle et rangement de la paillasse.

Le temps restant (environ 3h25) est consacré aux manipulations et à la rédaction du compte rendu.

- Rôle des examinateurs

Avant l'épreuve. Les examinateurs de l'épreuve mixte sont les concepteurs et rédacteurs des sujets. Avant le début du Concours, ils assurent donc la mise au point, la faisabilité expérimentale, l'adéquation au programme et la gradation des questions des dits sujets. Chaque texte est le fruit d'une discussion collégiale et harmonieuse.

Pendant l'épreuve. Les examinateurs jugent les candidats sur leurs aptitudes expérimentales et leurs connaissances théoriques. Rappelons que les examinateurs de l'épreuve mixte de Chimie sont présents dans la salle durant la totalité de l'épreuve, ce qui leur permet d'évaluer l'avancement et la qualité du travail expérimental ainsi que les difficultés éventuelles rencontrées par chaque étudiant. Les examinateurs n'interviennent dans la manipulation des candidats que dans le cadre de l'imminence d'une faute pouvant mettre en cause la sécurité du candidat ou l'intégrité du matériel. À l'évidence, les examinateurs ne sont pas dans la salle pour apprendre aux étudiants à manipuler.

À la fin de l'épreuve. Les examinateurs sont bien sûr là pour noter et classer les candidats en considérant leurs capacités à tirer des conclusions de leurs manipulations. L'évaluation porte sur les points suivants et conduit à une note discutée et prise collégalement à la fin de chaque épreuve :

La manipulation : aptitude, rapidité, dextérité du candidat, connaissance des techniques.

Les résultats expérimentaux et leur analyse : par exemple la caractérisation d'un produit en chimie organique (calcul d'un rendement ; analyse critique d'une CCM ; d'une température de fusion ou d'ébullition ; détermination d'une pureté...) ; en chimie générale : exploitation d'une courbe de titrage ; d'une droite d'étalonnage, etc. Une grande importance est accordée à la compréhension du sujet proposé.

L'interrogation orale. L'évaluation de l'aspect expérimental (compte-rendu et manipulations) et de l'interrogation orale s'effectue à l'aide d'un barème séparé.

Rappelons aux candidats et aux formateurs que le jury évalue la prestation du candidat à la date t sur un sujet X : un bon candidat peut rater sa prestation manipulative pour une étourderie. La notation d'une épreuve de concours est par essence très différente de celle d'un contrôle continu.

- Remarques
  - La sécurité

Elle est notre préoccupation première et constante :

- d'abord lors de la conception des sujets en évitant les réactifs ou conditions pouvant induire des difficultés évidentes de manipulation ;
- ensuite, par une vigilance sans faille tout au long de l'épreuve.

Les principales consignes sont d'ailleurs rappelées en début de séance par un examinateur que, à savoir :

- port d'une tenue adéquate (chaussures fermées ; pantalons longs) ;
- interdiction des lentilles de contact ;
- gants jetables non souillés, lunettes ou sur lunettes de protection ;
- manipulation sous hotte quand cela est expressément indiqué dans le texte ;
- rejet des produits organiques ou métaux lourds dans les bidons adéquats.

**Tout manquement à ces règles élémentaires de sécurité est sanctionné par le jury.**

Dans leur grande majorité, les candidats utilisent sans réticence les gants et les lunettes mis à leur disposition et possèdent une bonne conscience des problèmes de sécurité. À chaque poste, les consignes écrites sur les énoncés ou données oralement par les examinateurs sont en général bien suivies.

En dépit de la présence d'un nombre croissant de candidats stressés présentant des graves lacunes dans le domaine expérimental aucun n'incident n'est à signaler dans l'épreuve 2017.

Rappelons aussi qu'il est interdit d'apporter dans l'enceinte de la salle de la nourriture ou des bouteilles d'eau. Les étudiants assoiffés ont à leur disposition des bouteilles d'eau et des verres dans une salle annexe.

### ○ Le sujet

Le sujet tiré au sort par le candidat porte soit sur de la chimie organique soit sur de la chimie inorganique. Depuis quelques années la tendance est à la création de sujets mixtes (inorganique-organique) permettant de juger le candidat sur un plus grand ensemble de connaissances.

Les sujets sont composés de la façon suivante :

Parfois de questions générales permettant d'introduire le sujet surtout si celui-ci n'est pas classique.

- De deux ou trois parties graduées en difficulté.
- De modes opératoires détaillés ou non détaillés de type investigation
- De questions (une dizaine) pour guider l'analyse des résultats expérimentaux.
- De spectres IR et RMN si besoin est.

En ce qui concerne la partie investigation :

- le candidat peut proposer son protocole aux examinateurs ; les examinateurs invalident le protocole proposé uniquement s'il pose un problème de sécurité, d'atteinte à l'intégrité du matériel ou bien s'il est trop coûteux (nécessité d'une quantité de produit trop importante par exemple).
- les candidats ont tendance à se lancer dans un titrage sans prévoir le volume équivalent. Ainsi de nombreux candidats, constatant qu'après une burette, ils n'ont pas eu d'équivalence, arrêtent le titrage et appellent le jury en nous expliquant qu'il y a un problème avec la réaction.

### ○ Le traitement informatique des données et les logiciels

Les candidats disposent d'ordinateurs dans la salle pour traiter leurs résultats. Le logiciel gratuit Regression® est le tableur retenu pour le traitement des données. Chaque paillasse ne possédant pas de poste informatique en propre, il est nécessaire pour le candidat d'écrire ses tableaux de valeurs sur une feuille de brouillon afin de les entrer ensuite sur tableur. Il est également possible de réaliser les courbes sur papier millimétré.

Deux autres logiciels sont à la disposition des candidats s'ils le souhaitent :

Le logiciel Gum® permettant d'estimer les incertitudes (type A et B) à partir de sources d'erreurs liées à la manipulation à entrer dans un tableau.

Le logiciel Dozzaqueux® permettant de simuler des courbes de titrage pH-métriques (mais pas potentiométriques).

L'utilisation de ces logiciels est à l'initiative du candidat et ne constitue aucunement une obligation ; le jury aide les candidats à l'utilisation de ces logiciels si besoin.

### ○ La manipulation

Le jury remarque des erreurs récurrentes de manipulation ; citons notamment :

- des solutions préparées dans des fioles jaugées qui ne sont pas agitées où il reste du solide au fond et/ou où manifestement il existe un gradient de concentration lors du pipetage,
- des erreurs de pesée : on confond 80 et 800 mg...,
- la pesée d'un liquide reste toujours un problème pour les candidats,
- des techniques de chauffage d'un mélange réactionnel mal maîtrisées (absence de réfrigérant, plaque et erlenmeyer pas en contact, absence de pinces ou de support boy...),
- la non-fixation de la verrerie sous agitation ou sous vide,
- l'absence de contrôle des dépôts CCM sous la lampe UV avant élution,
- l'absence de béccher ou d'erlenmeyer en dessous d'une ampoule à décanter.

Nous notons que, lors de la session 2017, les problèmes suivants se sont révélés fréquents :

- des choix étranges d'électrodes, une incapacité des candidats à justifier leur choix et à désigner les électrodes nécessaires pour une mesure de potentiel/pH/conductivité. Soulignons que, pour les méthodes pH-métriques, certaines électrodes de pH sont « combinées » et ne nécessitent donc pas d'électrode de référence. Le jury aide à reconnaître ce type d'électrode si la question lui est posée.
- des mesures de potentiel sans électrode de référence, avec une électrode de référence dans son flacon, ou avec l'électrode de mesure dans son bouchon.

Heureusement, pour la majorité des candidats, les techniques de base sont à peu près connues. La casse de verrerie a été cette année marginale.

#### ○ L'interrogation orale

Le but de cet oral est d'évaluer, en une dizaine de minutes, les connaissances du candidat dans le cadre des programmes PC et PCSI. Plus qu'une simple récitation du cours, ce qui est attendu ici, c'est un exposé vivant démontrant un bon niveau de compréhension des questions traitées. Les examinateurs apprécient qu'il soit articulé autour d'un plan détaillé et que le candidat fasse preuve d'un certain recul en articulant des liens entre plusieurs parties du programme. L'aspect informel et très interactif de cet exercice privilégie les candidats vifs, possédant des connaissances bien structurées et non cloisonnées.

Le temps de préparation et de passage étant court, le jury n'attend pas des candidats un exposé exhaustif, mais une présentation structurée et cohérente avec le sujet proposé.

Les questions traitées sont souvent complémentaires (question de chimie organique si le sujet de la manipulation est purement inorganique) permettant ainsi une évaluation globale des connaissances du candidat.

Nous rappelons que l'ensemble du programme est évalué et que les impasses sont aux risques et périls du candidat. Nous déplorons :

- De manière générale, les exposés sont parfois trop génériques ou théoriques : le jury apprécie l'illustration d'un argument par un exemple concret.
- La stéréochimie des réactions ne peut pas être étudiée sans représentation dans l'espace.
- Les questions de cours de chimie organique sont parfois des catalogues sans logique. Le jury apprécierait un plan organisé. Par ailleurs les exemples génériques (utilisation intempestive de radicaux  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ...) desservent souvent le propos.

Des difficultés liées au programme de 1<sup>re</sup> année PCSI : cinétique en réacteur ouvert (modèle du RCPA) ; distinction entre conformation et configuration d'une molécule ; construction de la classification périodique à partir du modèle quantique de l'atome.

Les arguments et savoir-faire hors programme ne sont pas une attente du jury. Par exemple, sur le thème de la catalyse, on remarque parfois que les candidats essaient de restituer un cycle catalytique hors programme, tandis que les mécanismes au programme relevant de la catalyse acido-basique sont mal restitués ou non abordés. Un tel exposé n'est donc pas valorisé par le jury.

Le jury a constaté lors de la session 2017 une confusion entre régiosélectivité et stéréosélectivité.

Le jury apprécie lorsque le candidat dépasse le seul cadre scientifique d'une notion : les commentaires liés à l'éco-compatibilité, l'aspect économique, le changement d'échelle (du laboratoire à l'industrie) d'un procédé sont valorisés par le jury.



Le jury a eu le plaisir d'assister à des exposés structurés, clairs, illustrés par des exemples concrets et présentés avec conviction et dynamisme. Le jury tient à féliciter ces candidats.

- Le compte-rendu

SOYONS CLAIRS : une manipulation sans compte-rendu ou un compte-rendu sans manipulation conduisent inévitablement à une NOTE SANCTION.

Les réponses des candidats se font dans des cases prévues à cet effet afin de limiter leur discours. En effet, nous attendons des réponses concises, mais précises. Par exemple, pour déterminer un titre, nous attendons une équation bilan, une relation à l'équivalence et un résultat encadré.

Les graphes sont trop souvent présentés sans titre et sans axe. Il est alors difficile pour nous de les évaluer.

Des problèmes importants ressortent clairement lors de la correction des comptes rendus :

- Trop de candidats annoncent des concentrations à l'issue d'un titrage sans préciser l'équation bilan de la réaction de titrage.
- L'impossibilité à partir de l'équation bilan d'écrire la relation à l'équivalence (oubli des coefficients stoechiométriques).
- Les calculs de masse molaire doivent tenir compte des contre-ions pour les composés ioniques, des équivalents de molécule d'eau pour les solides hydratés.
- L'incapacité des candidats à faire preuve d'observation : écrire une équation bilan avec formation d'un solide sans qu'un précipité ne se forme lors du titrage est un problème.
- L'impossibilité d'un nombre important de candidats de prévoir sa réaction de dosage à partir des diagrammes E-pH fournis.
- L'impossibilité des candidats à équilibrer une équation bilan : le jury rappelle que, pour une équation bilan d'oxydoréduction, il convient d'écrire les demi-équations électroniques afin d'éviter toute erreur.
- La fin prématurée de dosage induisant de graves incompréhensions du système se rencontre encore trop souvent. Nous rappelons qu'un dosage est terminé lorsque la solution titrée a les propriétés de la solution titrante à la dilution près et qu'une burette peut être remplie de nouveau si nécessaire. Par exemple, il n'est pas rare de voir des candidats arrêter un dosage d'un mélange de base par de l'acide chlorhydrique  $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$  à pH 5. Ne pas oublier qu'un saut peut en cacher un autre.
  - Lors de la préparation d'une solution, nombreux candidats oublient d'homogénéiser leur solution. Cela conduit à des résultats incohérents.

Rappelons que les détails expérimentaux (masses réellement pesées, volumes pipetés) doivent être présents sur le compte-rendu ainsi que le détail des calculs pour que le correcteur puisse comprendre la démarche calculatoire du candidat et repérer une éventuelle erreur. Quand c'est flou, il y a un loup...

- Conclusion

L'épreuve mixte est une épreuve difficile puisque le candidat doit :

- Découvrir un nouveau lieu et un type d'épreuve qu'il n'a pas pratiqué.
- Découvrir un nouveau sujet : comprendre, faire, analyser un TP original.
- Répondre à une question de cours.
- Maîtriser un stress inévitable quand on passe un concours.

Le candidat idéal capable de répondre à toutes ses exigences a été rencontré, mais force est de constater que plusieurs candidats présentent des difficultés dans l'analyse d'une courbe de titrage, la gestion du temps et l'organisation de la paillasse.

Ce concours est une épreuve où l'énergie, la ténacité et le sens de l'initiative sont demandés, le jury ne pénalisera pas les éventuelles questions des candidats et y répondra si possible.



## 4. INFORMATIQUE

### 4.1. Informatique pour tous

- Remarques générales

Le sujet d'informatique commune portait sur la modélisation d'une situation de trafic routier. Le sujet balayait un spectre assez large des notions abordées lors des deux années de CPGE.

Le sujet, assez long, mais d'une difficulté raisonnable, a permis un classement très efficace des candidats, tout le spectre de notes possibles étant occupé. Certaines copies nous impressionnent favorablement par leur maîtrise et leur rapidité, d'autres nous impressionnent beaucoup moins favorablement.

Les clefs pour obtenir une note honorable à cette épreuve sont de bien maîtriser la syntaxe de base de Python et du SQL de s'assurer que les programmes font exactement - et pas « à peu près » - ce qui est demandé par l'énoncé, et de proposer des programmes concis et bien présentés/indentés.

Cette année, le jury croit utile d'attirer l'attention des futurs candidats et de leurs formateurs sur les points suivants :

- Un défaut particulièrement sensible cette année a été le **manque de concision des réponses et des programmes proposés, même pour des fonctions élémentaires**. Nous avons trop souvent été confrontés à des programmes surréalistes pour tester par exemple si une case est occupée ou non, ou bien pour vérifier que deux listes sont égales... mais nous avons trop rarement vu des programmes simples, qui étaient pourtant parfaitement accessibles grâce aux notions du programme (voir les commentaires de la question Q3, symptomatique de ce problème). Quant aux questions sur l'évolution de la file de voitures, on a parfois dû subir des programmes de 20 lignes ou plus avec des disjonctions de cas inutiles alors que 2 lignes suffisaient en maîtrisant la syntaxe de base de Python. Notre message principal aux candidats sera donc, concernant les programmes qu'ils proposent :

**ALLEZ AU PLUS SIMPLE !**

- Dans le même esprit, le jury demande explicitement aux candidats d'éviter de dépenser leur précieux temps d'épreuve à commenter leurs programmes, tout particulièrement les programmes relativement simples. Ce qui est parfaitement compréhensible et souhaitable avec des programmes complexes dans un cadre industriel ou de recherche ne l'est plus dans le cadre contraint d'une épreuve de concours en temps limité. La perte de temps qui résulte de commentaires superflus a pénalisé de nombreux candidats : nous tenions donc à faire cette mise au point.

- Concernant le détail de la syntaxe, de nombreux candidats accordent une attention trop limitée aux bornes des itérateurs. Toute erreur sur ce point est sanctionnée, notamment sur les questions simples où il n'est pas acceptable de lire **for i in range(len(L)+1)** : pour parcourir une liste de longueur **len(L)**. Attention également à **range(p,q,-1)** souvent mal maîtrisé (on rappelle que **list(range(p,q,-1))** renvoie **[p,p-1,...,q+1]** et qu'il est nécessaire que **p>q** si on veut une liste non vide).
- Une faute grave a été vue dans un nombre appréciable de copies : l'utilisation de **while** à la place de **if**. Cette confusion est sanctionnée lourdement.
- Une erreur de base vue un certain nombre de fois concerne la gestion des listes et de l'affectation des éléments. On a lu de trop nombreuses fois des instructions telles que :  
**L=[]**  
**L[0]=b**  
qui ne fonctionne évidemment pas.  
Quant à l'ajout d'un élément en fin de liste, nous avons trop souvent vu **L=L+a** à la place de **L=L+[a]**. De plus, trop de candidats pensent à tort que **L.append(L1)** est équivalent à **L+L1** : seule cette dernière est correcte.
- Les candidats doivent savoir que l'instruction **L2=L** ne suffit pas à créer une liste **L2** indépendante de **L**.
- Enfin, sur la présentation, le jury insiste tout particulièrement sur la lisibilité de l'écriture - il arrive quelquefois que nous renoncions à tenter de déchiffrer une réponse si elle est très mal écrite - et sur la clarté de l'indentation (les lignes verticales de la feuille sont souvent largement suffisantes si le candidat les utilise bien), celle-ci étant cruciale pour vérifier la validité des programmes.

- Commentaires par question

Q 1 : Rappelons aux candidats que 0 et 1 ne sont pas des valeurs de variable booléenne.

Q 2 : Que de réponses compliquées ou même fausses sur cette question élémentaire ! En particulier, de nombreux candidats pensent que définir une fonction suffit à créer une liste. Ce n'est le cas que si on appelle la fonction...

Q 3 : La solution la plus simple, **def occupe(L,i) : return L[i]** n'a été proposée que par une minorité de candidats. De très nombreux candidats proposent :

```
def occupe(L,i) :
    if L[i]==True :
        return True
    elif L[i]==False :
        return False
```

certes correcte, mais qui montre qu'il y a encore une compréhension imparfaite de la puissance du langage. Parmi les réponses fausses, on a souvent vu une boucle for complètement hors de propos, qui nous montrait dès la troisième question que le candidat ne comprenait pas bien ce qu'il faisait.

Q 4 : Question en général correctement traitée, mais qui a donné lieu à des réponses parfois surprenantes... on a ainsi vu des candidats faisant de complexes raisonnements de dénombrement, allant même parfois jusqu'à un raisonnement par récurrence, qui s'assimilait ici à une perte de temps au vu de la simplicité de la question et de la justification attendue.

Q 5 : Parmi les fautes récurrentes relevées sur cette question, un **return True** mal placé qui faisait sortir de la boucle avant d'avoir testé tous les éléments, une double boucle **for** inutile, et quelques (heureusement rares) candidats qui semblent penser que deux listes de mêmes longueurs sont forcément égales... Certains utilisent volontiers **assert len(L1)==len(L2)** en début de programme. Cela sert au débogage d'un programme en renvoyant une exception (notion hors programme), mais ne renvoie pas un booléen comme demandé.

Q 6 : Question bien traitée en général, même si on a vu quelques complexités curieuses ou irréalistes.

Q 7 : Question assez mal traitée au regard de sa faible difficulté. Le sujet de l'an dernier proposait pourtant une question similaire. Nous rappelons aux candidats que « True ou False » n'est pas un type de variable.

Q 8 : De nombreux candidats ont répondu par un dessin. Cette fonction ne renvoyait pas un dessin, mais une liste de booléens.

QQ 9-10 : Certains candidats proposent des réponses exactes et concises. À l'inverse, d'autres proposent des solutions extrêmement complexes, avec des indices dans les itérateurs et les listes difficiles à interpréter. On passe sur les quelques candidats qui ont fait reculer les voitures au lieu de les faire avancer... Dans ces deux questions, il fallait créer une nouvelle liste indépendante de **L** (**L2=L** ne suffisait donc pas), et faire bien attention aux indices dans les découpages de listes (non, le dernier élément de **L[0:m]** n'est pas **L[m]**, et **L[len(L)]** n'existe pas...).

Q 11 : Question plutôt difficile que certains bons candidats ont remarquablement traitée. Même si on percevait la nécessité de rechercher la première case accessible et faire avancer les voitures situées avant, il fallait également faire attention à la gestion du booléen **b** : le premier élément de la liste ne prenait pas automatiquement la valeur de **b**.

Q 12 : Pour traiter cette question de manière raisonnable, il fallait bien entendu judicieusement utiliser les fonctions définies dans les questions 9, 10 et 11. Les candidats qui ont voulu faire autrement se sont souvent embourbés dans des programmes trop complexes, ou dans des disjonctions de cas déraisonnables.

Q 13 : Question assez simple, attention toutefois à la syntaxe correcte de la réponse : cette fonction renvoie non pas deux listes, mais une seule liste constituée de deux sous-listes.

Q 14 : Question qualitative bien traitée.

Q 15 : De nombreux candidats ont répondu 8 étapes ou 10 étapes en allant trop vite.

Q 16 : Le jury apprécie des réponses claires et non ambiguës sur ces questions qualitatives. Le doute ne bénéficie pas au candidat.

Q 17 : Question en apparence simple, mais qui contenait de nombreux pièges dans lesquels beaucoup de candidats sont tombés. La précision de l'énoncé « de complexité linéaire » a échappé à beaucoup, y compris à ceux qui pensent s'en sortir en utilisant **in**, **del** ou **.pop** ou... qui ne sont certainement pas de complexité unitaire ! Attention également à la gestion des indices : on a souvent vu des fonctions qui renvoyaient une liste ne contenant pas le premier ou le dernier élément de la liste primaire.

QQ 18-19 : Questions assez bien traitées.

Q 20 : Un certain nombre de candidats ont vu en but un entier, ce n'était pas le cas.

Q 21 : Pour obtenir tous les points sur cette question, il fallait clairement reconnaître un algorithme de recherche par dichotomie et citer les complexités des deux algorithmes proposés. Les rares candidats qui ont fait valoir que « **in1** est plus optimisé, car il y a moins d'instructions » nous ont laissés songeurs.

Q 22 : Quelques candidats ont traité correctement cette question, mais il fallait faire attention aux puissances de 2 employées.

Q 23 : Question rarement traitée.

Q 24 : Trop de candidats écrivent « il y a un **while** donc la boucle s'arrête nécessairement »... encore faut-il le prouver !

Q 25 : Question rarement traitée, mais souvent de manière satisfaisante.

Q 26 : Cette requête simple, qui ne nécessitait pas de jointure, a été relativement mal traitée.

Q 27 : Les candidats semblent maîtriser plutôt mieux que l'an dernier la syntaxe d'une jointure, mais ne maîtrisent pas encore assez la notion : combien de fois a-t-on vu **ON Croisement.id=Voie.id** dans la condition de jointure ?

Q 28 : Question assez peu traitée.

Quelques distinctions honorifiques :

Prix « rencontre du troisième type » :

« Cette fonction renvoie un booléen qui est une chaîne de caractère de type str. »

Prix de l'extrapolation douteuse :

« Les voitures se sont montées dessus dans l'intersection. »

Prix Jean-Claude Van Damme :

« Il n'existe qu'une seule file de longueur n car toute file de longueur n est contenue dans elle-même. »

## 4.2. Informatique — filière MP

- Remarques générales

Le sujet est constitué d'un problème en deux parties : la première partie traite des automates et la seconde porte sur la programmation. L'ensemble permet de bien évaluer l'acquisition du programme des deux années de classe préparatoire.

Les candidats abordent les deux parties dans leur grande majorité. Ils finissent parfois le sujet (en passant les questions difficiles). Quelques (rares) excellentes copies ont pu être lues.

La présentation des copies est globalement satisfaisante.

Nous avons pu constater peu d'efforts de rédaction des questions théoriques (automate ou calcul de complexité).

Beaucoup de candidats ne donnent pas d'arguments ou se contentent d'arguments superficiels.

- Partie automate

Le but de cette partie est de manipuler les automates en relation avec une certaine classe de langages.

Le sujet permet d'évaluer les connaissances des candidats en matière d'automates et leur capacité à identifier le langage accepté par un automate.

Des exemples sont traités dans un premier temps. Ceci permet de mettre en place une approche formelle dans le cas général.

La difficulté est essentiellement dans les justifications formelles attendues pour certaines questions.

- Quelques remarques

QQ 1-6

De très rares erreurs. L'association langage-automate est bien maîtrisée.

QQ 7-8

Des erreurs plus fréquentes sans doute dues à une mauvaise interprétation des opérations ensemblistes utilisées.

QQ 9-12

Ces questions nécessitent une argumentation formelle fine et rigoureuse.

Peu de candidats font l'effort de rédaction attendu.

- Partie programmation

Cette partie traite de méthodes de calcul de puissance, basées sur diverses décompositions de l'exposant. Nous avons pu constater une difficulté à argumenter des minorations et majorations de calcul de complexité. Certains codes sont parfois bien trop compliqués. Cela est parfois dû à un usage inapproprié de la récursivité. Il est rappelé que les codes doivent être lisibles. Utiliser l'indentation est un excellent moyen d'y parvenir.

- Quelques remarques

Q 13

Beaucoup de candidats se contentent d'une vague argumentation de la minoration et escamotent les arguments essentiels.

Q 15

Quelques erreurs dans la manipulation des listes : l'ordre est inversé par rapport à ce qui est attendu. Le cas impair est parfois mal traité.

Q 16

Une preuve complète est attendue ici. L'idée est souvent vue, mais pas ou peu argumentée.

Q 18

Nous devons insister ici sur la médiocre qualité des codes présentés.

De nombreux candidats semblent découvrir la problématique de l'écriture en binaire.

Nous avons pu lire des codes particulièrement compliqués, abusant des manipulations de puissances de deux.

Quelques lignes de code suffisent en s'appuyant sur de simples divisions euclidiennes par deux.

Q 19

Question rarement traitée. Quelques candidats en ont vu toutes les finesses.

QQ 20-23

Le lien est rarement fait entre le calcul de la puissance de 3 présenté et celui de la puissance de  $a$  associée. Cela traduit une incompréhension. Les exemples donnés sont parfois erronés.

Q 25

De nombreux codes très compliqués ont pu être lus. La récursivité n'est pas bien adaptée ici. Bien souvent, la complexité imposée n'est pas respectée. Les candidats ne semblent pas s'en apercevoir.



## 5. SCIENCES INDUSTRIELLES

- Sujets de l'épreuve des filières MP et PSI

Le support du sujet est une voiture électrique Renault Twizy. La Twizy est un quadricycle à propulsion électrique fabriqué par le constructeur automobile Renault. Elle constitue une alternative aux modes de déplacement urbains actuels. Se situant entre un scooter et une voiture, elle adopte un mode de propulsion entièrement électrique pour une autonomie d'environ 100 km. Son rayon de braquage très court et ses dimensions réduites lui permettent de stationner perpendiculairement au trottoir. Revers de la médaille, la Renault Twizy ne propose que deux places en tandem et un compartiment de 31 dm<sup>3</sup> sous le siège arrière.

Logée sous le siège avant, la batterie, d'une capacité de 6,1 kWh (105Ah), se charge complètement en 3h30 sur une simple prise secteur via un câble d'une longueur de trois mètres.

Le sujet commence par l'analyse du démarrage du véhicule et se poursuit par la vérification des performances en s'appuyant sur des mesures effectuées sur une Twizy. Ensuite le sujet propose une démarche de pré dimensionnement du motoréducteur adapté aux exigences de ce véhicule. La modélisation de la commande du moteur et de la chaîne d'énergie permet alors d'affiner le choix du motoréducteur avec en fin de partie une validation du modèle avec une mesure. Pour finir, le sujet aborde le freinage par récupération d'énergie avec, à nouveau, une comparaison entre modèle et mesure.

- Analyse des copies des candidats et des résultats

Pour la première année, les calculatrices étaient interdites. Cela a fait ressortir le manque de rigueur quand il s'agit de trouver un ordre de grandeur satisfaisant. La majorité des candidats ne pose pas de relation littérale avant de faire l'application numérique et ceci même quand le sujet le demande explicitement. La méthode consistant à faire des applications numériques en chaîne est inefficace et augmente le risque d'erreur. Les unités sont mal maîtrisées par un grand nombre d'étudiants. Beaucoup de résultats sont obtenus avec des approximations trop grossières et donnés sans unité.

Nous tenons à rappeler que le jury n'accepte pas les résultats donnés sous forme de fraction.

- Conclusions et conseils aux candidats des deux filières

Nous voudrions revenir sur quelques points importants :

- On peut noter avec satisfaction que toutes les questions ont été abordées et toutes ont trouvé un certain nombre de candidats apportant de bonnes ou très bonnes réponses. Le travail des candidats s'est bien réparti sur les différents champs disciplinaires et compétences évalués. Quelques candidats ont répondu pratiquement parfaitement à l'ensemble du sujet.
- Concernant la calculatrice : il sera dorénavant demandé explicitement de trouver une valeur numérique comme résultat et une formule numérique ou une fraction ne suffira pas. Dans notre discipline l'ordre de grandeur du résultat est important donc si l'application numérique n'est pas faite, l'ordre de grandeur n'est pas déterminé.
- Il est conseillé aussi de faire des calculs littéraux même si le sujet ne le demande pas explicitement.
- Lorsque l'étude du support proposé est dans le domaine public courant, tel que la voiture électrique qui est très médiatisée actuellement, les candidats doivent faire preuve d'une curiosité et d'une culture technique qui leur permettent d'avoir des ordres de grandeur de la puissance, de l'autonomie et du mode de fonctionnement classique de ce type de véhicule.
- Donc si le résultat trouvé sort manifestement du domaine possible le candidat doit le mentionner. Cette année notamment, sur l'autonomie du véhicule, certains candidats ont trouvé des valeurs aberrantes de l'ordre de la minute sans s'en émouvoir.
- Il serait judicieux d'avoir le moyen d'écrire de plusieurs couleurs notamment, noir, bleu et rouge.
- La justification des réponses a de l'importance ; une réponse brute ne suffit pas.
- L'énoncé des théorèmes de mécanique doit respecter l'intitulé et la terminologie du cours de SII.
- Les premières questions sont souvent mieux traitées que les dernières ; il faut mieux répartir ses efforts au long de l'épreuve. Les sujets sont construits de manière à ce que la plupart des questions puissent être traitées indépendamment. Par contre, il est nécessaire d'appréhender le sujet dans son ensemble et de faire le lien entre les parties en concluant de manière pertinente.

- Certaines questions donnent des indices de réponses à d'autres questions, ce que ne voient pas beaucoup de candidats, il faut savoir prendre du recul et avoir une vue d'ensemble du sujet.

Le jury conseille aux futurs candidats :

- de pratiquer un apprentissage plus soutenu du cours de Sciences de l'Ingénieur. De nombreuses questions de cours ont été souvent mal traitées ;
- de travailler les méthodes et les démarches de résolution qui sont la base pour répondre à des problèmes d'ingénierie sur des systèmes complexes ;
- de ne pas privilégier certains types de questions ou de parties du programme abordées à l'intérieur du sujet ;
- de conclure chaque partie en faisant un retour systématique aux exigences du cahier des charges en nommant précisément les exigences visées et/ou les valeurs attendues.

### 5.1. Épreuve écrite — filière MP

Le sujet comporte 23 questions et aborde la plupart des champs disciplinaires de la filière.

- Étude détaillée des questions

Q 1.

Les candidats devaient compléter un chronogramme à partir d'un diagramme d'états fourni. Cette question a été abordée par une majorité des candidats, mais seulement 30% ont répondu parfaitement. Deux événements doivent particulièrement être observés : « frein à main desserré » et « D appuyé ».

Q 2.

Les candidats devaient analyser des mesures effectuées sur le véhicule. Cela a été souvent bien fait malgré quelques erreurs entre phases consommatrices et phases récupératrices d'énergie. Quelques candidats ont fait coïncider la pente de la courbe de vitesse avec le signe du courant, ce qui est faux. Le codage de couleur notamment n'a pas toujours été respecté. Un étudiant doit au moins avoir des moyens d'écrire en noir, en bleu et en rouge.

Q 3.

Il s'agit ici de lire des valeurs particulières sur les courbes de mesures et de conclure par rapport au cahier des charges. Les valeurs ont été données correctement dans la plupart des copies. Mais trop de candidats se sont contentés de dire que le cahier des charges est respecté sans rappeler les valeurs ou les exigences correspondantes. Une réponse du type « cahier des charges respecté » n'est pas acceptée.

Q 4.

Il fallait trouver la distance parcourue par le véhicule à partir d'une courbe de vitesse simplifiée. Beaucoup de candidats ont été gênés par les unités en abscisse et en ordonnée.

Certains n'hésitent pas à multiplier 20 km/h par 50 s et donner 1000 m pour résultat ! D'autres n'expliquent rien et donnent uniquement une valeur numérique, stratégie dangereuse. Cette valeur étant souvent très approximative voir irréaliste.

Q 5.

Il fallait ici estimer l'autonomie du véhicule à partir d'une courbe d'évolution du courant en fonction du temps, de la capacité de la batterie et du résultat de la question précédente. La conversion A.s en A.h a mis en difficulté à notre grande surprise un nombre non négligeable de candidats. Cela a donné des réponses avec des ordres de grandeur aberrants rarement remarqués par les candidats. Environ 1 candidat sur 4 a obtenu tous les points.



Les questions 6, 7 et 8 ont pour but de trouver l'équation de mouvement du véhicule.

Q 6.

Le sujet demande d'appliquer le théorème de l'énergie-puissance (puissance cinétique) au véhicule. Le document réponse avec des cases bien distinctes a permis aux candidats de récupérer en moyenne 60% des points de cette question. Mais très peu de candidats ont obtenu le maximum.

Beaucoup d'erreurs dans le calcul des puissances par manque de rigueur. Les calculs ne sont pas posés correctement et les notations sont pauvres du type  $P_{\text{pesenteur}}$ ,  $P_{\text{sol}}$  et  $P_{\text{moteur}}$ .

On peut écrire :  $P(\text{sol} \rightarrow 1/0) = \vec{R}(\text{sol} \rightarrow 1) \cdot \vec{V}(1,1/0) + \vec{M}(1,\text{sol} \rightarrow 1) \cdot \vec{\Omega}(1/0) = \dots$

Il faut réfléchir au sens du résultat trouver et ne pas vouloir absolument utiliser une loi bien connue pour arriver à introduire les paramètres attendus dans le texte. Nous avons trouvé souvent dans les copies  $P(\text{sol} \rightarrow 1/0) = T_1 \cdot v = \mu \cdot N_1 \cdot v$  basées sur une nouvelle loi non homogène  $T_1 = \mu \cdot N_1$ .

Moins d'erreurs dans les énergies cinétiques, mais les réponses donnent l'impression que les résultats sont ressortis par cœur sans compréhension des grandeurs en jeux. La notion d'équation de mouvement est peu connue.

Q 7.

Pour obtenir l'équation de mouvement, il était nécessaire de trouver une équation avec  $N_1 + N_2$ .

Le système à isoler et le théorème à utiliser ont été souvent donnés correctement avec la direction de projection à effectuer. Par contre le bilan des actions mécaniques extérieures au système isolé est rarement fait. Cela entraîne des erreurs facilement évitables. Là encore, les résultats aberrants ne sont pas détectés : efforts normaux nuls sur sol horizontal...

Q 8.

Il restait alors à trouver des relations de cinématique simples pour obtenir l'équation de mouvement. Les hypothèses utilisées ne sont énoncées clairement que par un étudiant sur deux. De nombreux candidats ont obtenu des résultats non homogènes, mais cela ne semble pas les déranger même quand c'est évident ( $1 + \mu$  par exemple).

Q 9

Des courbes tracées à partir de l'équation de mouvement établie précédemment permettent de déterminer le rapport de transmission adapté pour chaque moteur sélectionné en fonction de l'exigence d'accélération. Cette question a été bien traitée dans l'ensemble. Mais il est regrettable que sur certaines copies la référence à l'exigence concernée soit absente. À noter aussi beaucoup d'applications numériques très approximatives qui ont entraîné des résultats inexploitable pour la suite.

Q 10.

L'exigence de vitesse impose un rapport de transmission maximal à ne pas dépasser. C'est une question simple, mais elle a posé des problèmes à de nombreux candidats. Là aussi, l'absence de relation littérale complique inutilement les réponses. Il faut aussi faire attention à la cohérence des unités choisies, le rapport de transmission étant une grandeur sans unité.

Exemple d'écriture possible :

$$r_{\max} = \frac{R \cdot \omega_{\max}}{v_{\max}} = \frac{0,28 \times 2\pi \times 7000}{45 \times 1000 / 60} = \frac{0,28 \times 6,28 \times 7 \times 4}{3} \approx 0,1 \times 6 \times 7 \times 4 \approx 16,8$$

Q 11.

La réponse attendue était évidente, ce qui ne veut pas dire qu'il suffit de donner le choix du moteur retenu sans explication.

Q 12.

Le passage dans le domaine de Laplace et l'expression de deux fonctions de transfert ont été parfaitement traités par 90% des candidats.

Q 13.

Le calcul de la fonction de transfert  $I(p)/I_c(p)$  devait être fait avec soin et 50% des candidats y arrivent sans erreur. La fonction de transfert avec les paramètres du schéma bloc est souvent correcte. Il est à noter que l'expression sous forme canonique n'était pas exigée.

Q 14.

Il fallait déterminer ici le courant en régime établi en appliquant le théorème de la valeur finale. La stabilité du système était simple à justifier. Il est inquiétant de voir que le théorème de la valeur finale n'est pas connu de tous les candidats : oubli fréquent du  $p$ . Le résultat attendu étant donné, de nombreux candidats trichent sans scrupule pour y arriver ! Nous rappelons que cette façon de faire est contre-productive.

Q 15.

Le sujet demande de retrouver  $v(t)$  à partir de l'expression de  $V(p)$ . Seulement 50 % des candidats arrive à répondre correctement à cette question très simple. Une table des transformées de base était d'ailleurs fournie en annexe. L'expression de  $v(t)$  a souvent été donnée indépendante du temps alors qu'il est évident que la vitesse ne peut pas être un échelon.

Q 16.

Le sujet demande le temps de réponse du modèle  $\Delta V(p) = H_1(p).\Delta U(p) + H_2(p).F_r(p)$  avec  $H_1(p)$  et  $H_2(p)$  des fonctions de transfert d'ordre 1 données.

70% des candidats ont répondu dont 50% correctement. Certains pensent que le temps de réponse est égal à cinq fois la constante de temps. D'autres ajoutent les deux constantes de temps puisqu'il y a deux fonctions de transfert. Un grand nombre de candidats ne maîtrise pas la définition du temps de réponse à 5%, c'est inquiétant.

Q 17.

Cette question a pour but de faire la synthèse de ce qui a été abordé avec les questions 15 et 16. Il fallait entre autres tracer l'allure de la réponse en vitesse du modèle du véhicule proposé en utilisant ce qui précédait. Deux zones de fonctionnement devaient clairement apparaître.

Environ 6% des candidats ont répondu correctement.

Q 18.

Le sujet donne un tracé issu du modèle précédent permettant de trouver le rapport de transmission minimal respectant l'exigence d'accélération.

Les candidats se sont majoritairement contentés de donner une valeur unique pour le rapport de transmission, alors qu'une valeur minimale était attendue. La conclusion est souvent oubliée.

Q 19.

Une mesure faite sur le véhicule est donnée et les identifications de deux zones demandées. Un modèle littéral est explicitement demandé. Les candidats sont très majoritairement réfractaires à donner un modèle littéral, et quand il est donné, le nom des paramètres est rarement satisfaisant ( $v_0$  utilisé pour une accélération par exemple). Les valeurs numériques sont rarement données avec leur unité. Pour la zone 2 les modèles proposés ont été le plus souvent choisis arbitrairement : droite affine, polynôme. Peu de candidats ont fait le lien avec la question 19.

Q 20.

Le sujet demande de justifier deux fonctions de transfert du modèle proposé. 60% des candidats ont répondu parfaitement. Les autres manquent de rigueur ou ne lisent pas correctement le sujet. Jusqu'à dire que le condensateur sert de correcteur intégral.

Q 21.

Il fallait ici trouver la décélération initiale par récupération d'énergie. La transformée de Laplace de la dérivée d'une fonction par rapport au temps dans le cas d'une condition initiale non nulle est quasiment inconnue :  $A(p) = p.V(p) - v_0$ . Une autre façon de trouver l'accélération dans le domaine de Laplace était de travailler sur la forme intégrale donnée. Dans ce cas il faut bien faire la transformée de Laplace d'une constante :

$$V(p) = \frac{v_0}{p} + \frac{A(p)}{p}.$$

Il fallait ensuite appliquer le théorème de la valeur initiale. De nombreuses erreurs d'énoncé ont été trouvées :  $1/p$  à la place de  $p$ .

Le calcul de la limite a été une dernière barrière rarement franchie.

$$\lim_{p \rightarrow \infty} p.(H_3(p) - 1)v_0 \neq 0 \text{ malgré le fait que } \lim_{p \rightarrow \infty} H_3(p) = 1$$

Les quelques résultats obtenus étant rarement homogènes, seules quelques copies présentaient un résultat juste.

Q 22.

Il s'agissait ici d'analyser l'influence de la capacité de l'accumulateur sur la vitesse finale en l'absence d'effort résistant. Il fallait utiliser le théorème de la valeur finale avec une fonction de transfert d'ordre 2 donnée. Environ 20% des candidats ont répondu parfaitement parmi les 40% qui ont répondu. Les erreurs sont faites sur le théorème de la valeur finale ou sur le calcul de la limite.

Q 23.

Une mesure de freinage par récupération d'énergie et des résultats du modèle précédent sont donnés. Le sujet demande de trouver les temps mis pour réduire la vitesse de 30% et 50% et de conclure sur le modèle. Les valeurs ont été trouvées sans problème notable. Par contre la comparaison du modèle et de la mesure n'est pas faite convenablement. La notion de modèle et de réel ne semble pas évidente pour une majorité des candidats. Certains évoquent un « modèle de véhicule » avec un accumulateur supplémentaire.

## 5.2. Épreuve écrite — filière PSI

Le sujet comporte 28 questions et aborde la plupart des champs disciplinaires de la filière.

- Étude détaillée des questions

Le sujet de la filière PSI comporte des parties communes avec le sujet de la filière MP. Les remarques relatives aux questions 1-2-3-4-5-6-7-8-11, sont identiques aux remarques faites pour la filière MP. Le lecteur est invité à lire les commentaires détaillés pour la filière MP.

Q 9.

Le sujet demande de proposer un protocole pour évaluer expérimentalement le coefficient de résistance au roulement. La valeur numérique n'est pas demandée. Lors d'une expérimentation, on est souvent amené à faire des hypothèses simplificatrices. Il s'agit de négliger l'effet de certaines grandeurs par rapport à d'autres sans que cela modifie significativement le résultat. Par exemple, si le véhicule roule à une vitesse modérée alors les frottements de l'air peuvent être négligés. Par contre, faire l'hypothèse que le rapport de transmission  $r = 1$  n'a pas de sens. Certains étudiants tentent ensuite de retrouver l'équation de mouvement du véhicule en utilisant le théorème de la résultante dynamique en particulier, alors que l'équation de mouvement est donnée dans le sujet. Il pouvait manquer la relation entre  $F_r$  et  $\mu$  ; dans ce cas-là il faut faire complètement les questions 6, 7 et 8 pour l'obtenir !

Q 10.

Des courbes tracées à partir de l'équation de mouvement établie précédemment permettent de déterminer le rapport de transmission adapté pour chaque moteur sélectionné en fonction de l'exigence d'accélération. Cette question a été bien traitée dans l'ensemble. Mais il est regrettable que sur certaines copies la référence à l'exigence concernée soit absente. À noter aussi beaucoup d'applications numériques très approximatives qui ont entraîné des résultats inexploitable pour la suite.

Q 11.

Mêmes remarques que pour la question 10 de la filière MP.

Q 12.

Mêmes remarques que pour la question 11 de la filière MP.

Q 13.

Le sujet demande de compléter le schéma cinématique du réducteur et de calculer le rapport de transmission. Nous avons constaté que seulement 15% des candidats répondent parfaitement à la question. Les schémas sont le plus souvent folkloriques et les calculs de rapport de transmission fait par application d'une formule non comprise (Willis cité très souvent). Des conclusions sans lien avec le sujet du genre :  $r < 1$  donc c'est un réducteur. Alors qu'il fallait conclure au regard de ce qui avait été vu auparavant. L'application numérique est souvent faite avec des approximations tellement grossières que le résultat ne permet pas de conclure correctement.

Deux solutions de calcul :

$$\text{attendue } r = \frac{Z_{5a} \cdot Z_1}{Z_4 \cdot Z_{5b}} = \frac{57 \times 68}{17 \times 17} = \frac{4 \times 57}{17} = \frac{4 \times 6 \times 57}{100} = 4 \times 3,34 \approx 13,4$$

$$\text{trop approximatif } r = \frac{Z_{5a} \cdot Z_1}{Z_4 \cdot Z_{5b}} = \frac{57 \times 68}{17 \times 17} = \frac{60 \times 60}{20 \times 20} \approx 9$$

Q 14.

Mêmes remarques que pour la question 12 de la filière MP.

Q 15.

Mêmes remarques que pour la question 13 de la filière MP.

Q 16.

Mêmes remarques que pour la question 14 de la filière MP.

Q 17.

Mêmes remarques que pour la question 15 de la filière MP.

Q 18.

Le schéma bloc à compléter a posé peu de problème.

Q 19.

Mêmes remarques que pour la question 16 de la filière MP.

Q 20.

Cette question a pour but de faire la synthèse de ce qui a été abordé avec les questions 17 et 19. Il fallait entre autres tracer l'allure de la réponse en vitesse du modèle du véhicule proposé en utilisant ce qui précédait. Deux zones de fonctionnement devaient clairement apparaître.

Environ 6% des candidats ont répondu correctement.

Q 21.

Le sujet donne un tracé issu du modèle précédent permettant de trouver le rapport de transmission minimal respectant l'exigence d'accélération. Les candidats se sont majoritairement contentés de donner une valeur unique pour le rapport de transmission, alors qu'une valeur minimale était attendue. La conclusion est souvent oubliée.

Q 22.

Une mesure faite sur le véhicule est donnée et les identifications de deux zones demandées. Un modèle littéral est explicitement demandé. Les candidats sont très majoritairement réfractaires à donner un modèle littéral, et quand il est donné, le nom des paramètres est rarement satisfaisant ( $v_0$  utilisé pour une accélération par exemple). Les valeurs numériques sont rarement données avec leur unité. Pour la zone 2 les modèles proposés ont été le plus souvent choisis arbitrairement : droite affine, polynôme. Peu de candidats ont fait le lien avec la question 19.

Q 23.

Le sujet demande de justifier deux fonctions de transfert du modèle proposé. 60% des candidats ont répondu parfaitement. Les autres manquent de rigueur ou ne lisent pas correctement le sujet. Jusqu'à dire que le condensateur sert de correcteur intégral.

Q 24.

L'équation de  $V(p)$  fait intervenir deux fonctions de transfert. Une devait être déterminée et l'autre était donnée. Peu de candidats utilisent ce résultat pour se corriger alors que les dénominateurs sont les mêmes. À nouveau, la forme canonique n'était pas exigée, car seules les limites sont utilisées par la suite.

Q 25.

Mêmes remarques que pour la question 21 de la filière MP.

Q 26.

Mêmes remarques que pour la question 22 de la filière MP.

Q 27.

Mêmes remarques que pour la question 23 de la filière MP.

Q 28.

Pour finir le sujet demande de discuter de l'efficacité du freinage par récupération d'énergie et de proposer un organe supplémentaire pour assurer la sécurité.

Une majorité des candidats a pensé à énoncer l'exigence d'arrêt d'urgence, cela a été très apprécié.

Les propositions pour l'organe nécessaire pour respecter cette exigence sont par contre souvent très vagues : de vrais freins par exemple. À noter que quelques propositions étaient sans lien avec la question.

### 5.3. Épreuve mixte — filière PSI

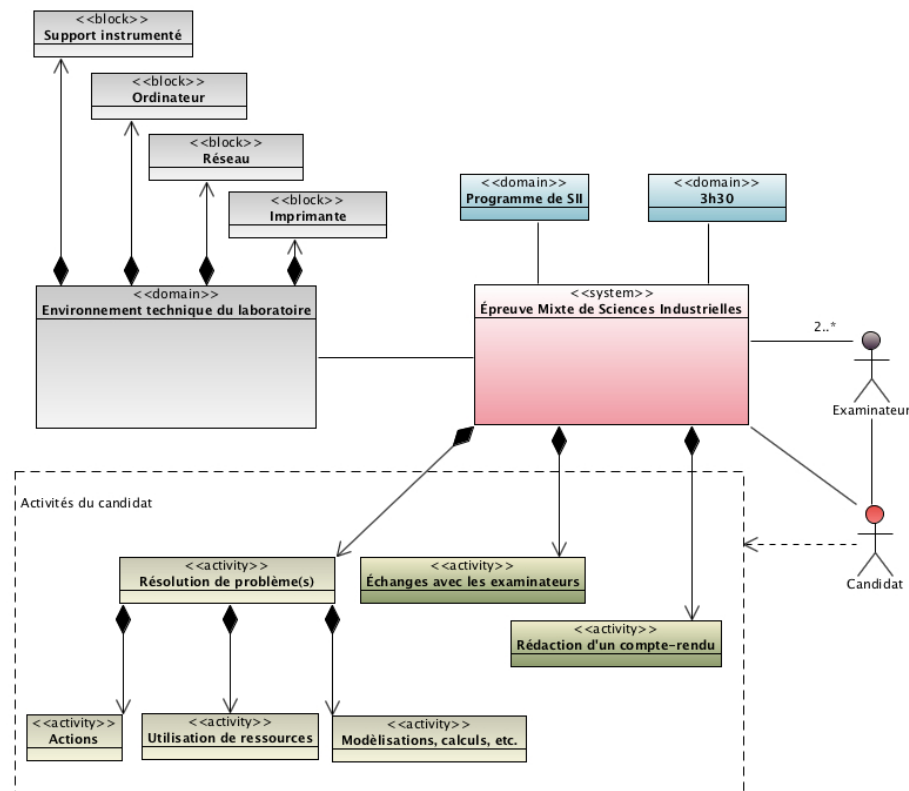
- Introduction

L'Épreuve mixte de Sciences Industrielles accueille les candidats à parité avec celle de Sciences Physiques.

Cette épreuve dure trois heures et demie. Elle porte autant sur des aspects pratiques que théoriques, dans un environnement de systèmes instrumentés comportant une chaîne d'énergie à partie opérative mécanique et une chaîne d'information.

L'Épreuve mixte est un lieu d'expression pour appréhender, modéliser, expliquer et mettre en œuvre un système industriel. Elle s'inscrit dans le cadre des programmes de Sciences Industrielles de l'Ingénieur des classes préparatoires scientifiques de la voie PSI. Elle s'appuie sur des méthodes scientifiques empreintes de rigueur, d'honnêteté intellectuelle et de sens critique permanent, et apparaît de fait comme un lieu important pour solliciter les acquis de l'ensemble des disciplines scientifiques et littéraires.

Le contexte de l'épreuve est présenté aux candidats lors de leur accueil à l'aide du diagramme suivant, commenté oralement par un des examinateurs.



- Objectif de l'épreuve

L'objectif principal est d'évaluer la capacité de chaque candidat à appréhender une problématique proposée sur le support qui lui est assigné par un tirage au sort, tant d'un point de vue structurel, fonctionnel que comportemental.

L'épreuve n'est en aucun cas une séance de restitution de travaux pratiques réalisés lors de la préparation aux concours. Aucune connaissance préliminaire n'est attendue concernant le support.

Chaque candidat est une personnalité propre dont les examinateurs cherchent à apprécier le talent. En conséquence, cette épreuve est construite de manière à lui permettre de mettre en valeur ses capacités de compréhension, de réflexion, d'expérimentation et d'expression, aussi bien à l'oral qu'à l'écrit.

- Modalités de travail

Le candidat dispose d'un support matériel représentant un système réel, constitué de composants d'origine ou réalisé sous forme de modèle matériel ou de maquette. Un ordinateur est associé à chaque support pour le piloter, acquérir et traiter les valeurs issues des essais. Par l'intermédiaire d'un navigateur de réseau sont proposés les objectifs, les consignes, la documentation (documents techniques, modèles SysML, images, vidéos, etc.) et les pôles de réflexion contenant la problématique proprement dite.

Le candidat utilise à sa convenance un environnement de travail performant, constamment actualisé : outils traditionnels de bureautique et de dessin, tableur-grapheur, logiciels de simulation de systèmes mécaniques et automatiques, logiciels de programmation et de calcul numérique, en lien avec de cours d'informatique pour tous.

Il remet en fin d'épreuve un compte-rendu écrit de ses expérimentations, de ses propositions et de leurs remises en cause suite aux entretiens avec les examinateurs. Il peut y joindre des pages imprimées en aussi grand nombre que désiré. Tous les brouillons y sont annexés et sont conservés.

L'usage de la calculatrice n'est pas interdit, mais se révèle rarement utile. Pour les calculs élémentaires, le candidat dispose en effet d'outils informatiques rapides et efficaces. Aussi, celle-ci n'est pas emportée sur le

poste de travail. Toutefois, les examinateurs peuvent comprendre que le candidat puisse demander d'utiliser sa calculatrice personnelle pour certaines opérations spécifiques et l'autorisent à sa demande.

Hormis la calculatrice, tout matériel personnel est interdit. Seuls les instruments d'écriture et de tracé fournis par le concours, présents sur le poste de travail ou mis à disposition par les examinateurs en cours d'épreuve, peuvent être utilisés.

Tout au long de l'épreuve, les examinateurs consignent par un suivi informatique les activités proposées, les échanges avec les candidats et les aides fournies : ces aides peuvent être diverses, comme des précisions de vocabulaire ou de notation, des conseils méthodologiques, des normes de représentations schématiques ou des rappels de cours sous forme de fiches ressources accessibles en ligne. Bien évidemment, il reste de la compétence des examinateurs de savoir apprécier le moment opportun pour les fournir et d'en tenir compte lors de l'évaluation, dans le strict respect des connaissances exigibles par le programme.

- Déroulement de l'épreuve

L'ensemble de l'étude à mener n'est pas connu à l'avance. En effet, seul le premier pôle est prédéterminé, afin de découvrir le système. La suite des activités se développe au sein d'une arborescence en fonction des résultats obtenus et des propositions de chaque candidat. Ainsi, à l'issue de chaque pôle de réflexion, et afin d'évaluer au mieux le candidat, les examinateurs décident de l'orienter vers tel ou tel nouveau pôle, alors seulement accessible.

Il résulte de cette façon de procéder que chaque candidat se voit proposer un travail individualisé, destiné à mettre en valeur ses compétences, ses capacités et ses qualités.

Ainsi, les examinateurs attendent de chaque candidat qu'il mette en place des stratégies de raisonnements, d'expérimentations, de réglages et de mesures, élaborées en cohérence avec ce qui est demandé. Ces stratégies doivent permettre une estimation globale des phénomènes, une expression claire des hypothèses et un choix des outils les plus appropriés pour répondre le mieux possible aux attentes. Lors de cette épreuve longue, ces stratégies s'affinent, se précisent, voire se modifient. Un travail en autonomie est très apprécié, mais les examinateurs se réservent la possibilité de proposer, voire de demander d'autres pistes de réflexion. Quel que soit le chemin parcouru, il n'est pas inutile de garder à l'esprit l'essence même de cette épreuve, à savoir la constatation et l'analyse des écarts entre les attentes d'un cahier des charges et les performances du système, ou encore l'analyse des écarts entre les performances mesurées et celles prévues par un modèle théorique.

- Évaluation

À l'issue de l'épreuve, les examinateurs délibèrent et évaluent de manière collégiale chaque candidat. Cette évaluation s'appuie principalement sur :

- La rigueur des raisonnements ;
- La progression en cours d'épreuve ;
- La réactivité et l'ouverture d'esprit ;
- L'expression écrite et orale.

- Constats pour la session 2017

Lors de cette session, 580 candidats de PSI se sont présentés à l'Épreuve Mixte de Sciences Industrielles.

Dans leur ensemble et malgré leurs difficultés face à une épreuve exigeante et variée, ces candidats ont fait preuve de connaissances, de pugnacité et d'un comportement approprié.

Néanmoins, il est important de souligner plusieurs points qui interrogent :

- Les examinateurs continuent de regretter que les points nouveaux introduits par les changements de programme depuis la session 2015 soient rarement maîtrisés, en particulier les notions liées à la chaîne d’acquisition et aux systèmes à événements discrets. Sur ce dernier point, le diagramme d’états est l’outil de travail : proposé à la lecture, il doit permettre au candidat de décrire la dynamique du système étudié. Mais du fait de sa structure algorithmique, le candidat doit aussi être capable d’en proposer des modifications simples afin de répondre à un problème posé.
- De façon notable par rapport aux sessions précédentes, un plus grand nombre de candidats ne remet pas en question ses propositions : peu ou pas de sens critique pour prendre en compte la différence entre les résultats d’une simulation et les constats expérimentaux. Un candidat à une école d’ingénieur ne doit-il pas se sentir interpellé lorsqu’il constate des écarts chiffrés en puissance de dix ?
- Il est également noté une aisance amoindrie dans la conduite expérimentale. Les examinateurs s’interrogent quant au nombre d’heures réellement passées par chaque candidat à faire des manipulations lors des séances de travaux pratiques pendant les deux années de classes préparatoires...
- Enfin, quelques candidats arrivent à l’épreuve avec des discours appris par cœur, qu’ils récitent sans prendre en compte ni les questions posées dans le pôle proposé ni les interventions des examinateurs : de fait, ces candidats ont été systématiquement sanctionnés.

- Conseils pour la session 2018

Le jury conseille aux candidats la lecture des programmes officiels afin de connaître l’étendue et les limites des connaissances et des savoir-faire exigibles. Ils attirent de plus leur attention sur quelques points qui méritent d’être particulièrement soignés.

Concernant la découverte du système :

- Il est essentiel de s’intéresser aux frontières du système considéré, d’identifier sa fonction principale, les flux d’énergies, sans oublier qu’un actionneur est toujours précédé d’un préactionneur, et les flux d’informations, en distinguant bien les capteurs intrinsèques au système des capteurs ajoutés lors de l’instrumentation.
- Les diagrammes SysML constituent l’essentiel des outils de représentation globale des systèmes.
- Une culture des composants et du vocabulaire des chaînes fonctionnelles usuelles est indispensable pour comprendre les informations données, ainsi que pour s’exprimer. Le jury s’étonne tout particulièrement du peu de connaissances de base de la majorité des candidats concernant :
  - la typologie des capteurs élémentaires et leurs principes de fonctionnement : potentiomètre, codeur, capteur de force, etc.
  - les associations actionneur-préactionneur les plus classiques : machine à courant continu et hacheur, vérin et distributeur.

Cette culture, comme toute culture littéraire ou scientifique, ne se bachote pas en quelques semaines, mais s’acquiert avec le temps grâce à une attitude attentive, curieuse et intéressée. Les séances de travaux pratiques pratiquées pendant les deux années de préparation dans le laboratoire de sciences industrielles en sont le meilleur vecteur.



Concernant l'approche expérimentale :

- On ne saurait trop insister sur la nécessité de manipuler pendant les deux années, pour acquérir des capacités d'observation et de déduction, ainsi que pour ordonner clairement causes et conséquences. Cette remarque rejoint la précédente sur la nécessité d'y consacrer du temps.
- La mise en œuvre des logiciels fondamentaux est essentielle pour une expression scientifique de qualité. Il est difficile d'envisager une carrière d'ingénieur sans une certaine aisance dans ce domaine. Par exemple, il est nécessaire de savoir convertir rapidement un tableau de résultats en une courbe imprimée, souvent plus aisée à interpréter, diffuser et commenter. Tous les outils informatiques utiles sont disponibles.
- Une courbe fraîchement imprimée n'est pas une fin en soi : les examinateurs restent surpris de voir les candidats les laisser majoritairement vierges de toute annotation et commentaire. Ils rappellent alors qu'une telle courbe est le point de départ de la réflexion, qui se mène en deux étapes : tout d'abord la lecture des variations temporelles des valeurs des grandeurs physiques afin de valider les protocoles expérimentaux, ensuite seulement est rendue pertinente l'exploitation des caractéristiques extraites.
- L'interprétation des résultats permet de discuter de la pertinence des modèles et de proposer des modifications. Ces dernières sont à valider dans un processus itératif.

Concernant l'approche disciplinaire :

- L'expression graphique est capitale, et l'élaboration de schémas de principe requiert le plus grand soin, quelle que soit la nature de ces schémas (électrique, mécanique, etc.). En mécanique, l'orientation de l'espace et la mise en place de systèmes de repérage sont des préalables à toute réflexion argumentée.
- Les vecteurs et les torseurs sont des entités à utiliser de la façon la plus simple possible en évitant de projeter systématiquement.
- Les équations des systèmes linéaires continus et les résultats classiques ne peuvent être associés qu'à des systèmes identifiés par leurs entrées et leurs sorties.
- Les notations des objets mathématiques manipulés sont à choisir de préférence en conformité avec les standards scientifiques usuels. En effet, les examinateurs restent perplexes devant le nombre de propositions tellement surprenantes d'originalité ou de complexité inutile que les candidats concernés n'ont plus aucune idée de la nature de l'objet manipulé et n'arrivent en conséquence pas à mener le calcul élémentaire demandé.
- Des connaissances précises acquises des autres disciplines ne sont pas à négliger et sont à exploiter avec discernement. Un exemple issu des Sciences Physiques : comme souligné plus haut, la culture de base sur les actionneurs électriques aide à la conduite d'activités demandées ; inversement, qualifier systématiquement de « filtre » le système étudié à la vue des diagrammes harmoniques relève d'un amalgame maladroit. Être capable de rapprocher les disciplines, aptitude propre au travail de l'ingénieur, est apprécié dans cette épreuve.

- Conclusion

Un travail soutenu et régulier tout au long des deux années de formation est primordial pour commencer à maîtriser les nombreuses aptitudes spécifiques aux Sciences Industrielles de l'Ingénieur, en particulier lors des activités de manipulation.

La réussite à cette épreuve requiert des candidats une maîtrise dans l'analyse, un sens développé de l'observation, de l'honnêteté intellectuelle voire de l'humilité, une capacité à manipuler, une rigueur dans

l'interprétation et dans la communication, en utilisant, tant à l'oral qu'à l'écrit, une expression claire et illustrée.



## 6. FRANÇAIS

### 6.1. Épreuve orale

- Les modalités pratiques de l'épreuve

L'épreuve orale de français prend appui sur un texte de réflexion contemporain (postérieur à 1950) choisi par l'examineur, hors programme du concours, d'une longueur de 700 mots environ (une page). Il peut s'agir d'un texte traduit d'une langue étrangère.

Elle consiste en une interrogation de trente minutes maximum et comporte trois phases successives : une analyse, un commentaire ou « développement personnel » et un entretien. Précisons d'emblée que le commentaire ne saurait en aucun cas être confondu avec l'analyse et qu'il doit au contraire permettre au candidat de développer une réflexion autonome, indépendante du texte qui sert avant tout de point de départ.

Le candidat dispose de trente minutes pour préparer cet oral. Il est à noter que pendant ce temps de préparation, le candidat précédent passe sa propre épreuve orale dans la même salle, à quelques mètres. C'est pourquoi des bouchons d'oreilles sont systématiquement proposés aux candidats ; mais on peut aussi, pour plus de confort, apporter les siens. L'utilisation des casques demeure interdite. Pour l'aider dans sa préparation, des feuilles de brouillon et un dictionnaire (noms communs et noms propres) se trouvent également dans la salle à la disposition du candidat.

**Depuis la session 2017, afin d'uniformiser les pratiques entre les épreuves orales de langues et de lettres, et afin de faciliter la préparation, le candidat est désormais autorisé à écrire sur le texte, à l'annoter, à le surligner comme bon lui semble afin de mieux se l'approprier.**

Enfin le jury voudrait rappeler à tous les candidats qu'ils sont la plupart du temps convoqués par deux et qu'ils patientent donc souvent trente minutes dans le couloir avant d'entrer en salle de préparation.

- Le déroulement de l'épreuve et les attentes du jury

Cette épreuve en trois étapes très distinctes permet d'évaluer diverses compétences tout à fait complémentaires du candidat : **l'analyse** lui permet de manifester son aptitude à comprendre et à expliquer la pensée d'autrui ; **le commentaire** de prouver qu'il est capable de réflexion personnelle et d'exprimer sa pensée de façon claire et structurée ; **l'entretien** est l'occasion d'engager un dialogue ouvert et pertinent, à l'écoute de son interlocuteur, et de faire état d'une culture personnelle et de curiosité à l'égard des grands enjeux contemporains artistiques, politiques, scientifiques, éthiques, médicaux, économiques ou environnementaux.

○ **L'analyse (Durée préconisée : 5 à 7 minutes)**

L'analyse ne se réduit ni à un résumé, ni à une paraphrase, ni à une étude stylistique.

Il s'agit de dégager les enjeux du texte et la démarche ou stratégie argumentative de l'auteur en montrant constamment leur interdépendance.

Une introduction caractérise le texte, c'est-à-dire en indique nettement le thème et la thèse (les intentions ou objectifs) ainsi que la facture, si celle-ci est d'emblée particulière et remarquable. On peut indiquer les grandes lignes du découpage logique opéré sur le passage ; mais il est inutile d'entrer ici dans le détail du « plan » du texte puisque c'est ce plan (ou mouvement ou progression de la pensée) qui va guider le candidat dans son étude, à charge pour lui de l'explicitier au fur et à mesure.

*Quel(s) point(s) de vue le texte présente-t-il ? S'agit-il de la réfutation d'une autre thèse explicitement ou implicitement présente ? Le texte est-il polémique, satirique, ironique – où, comment, pourquoi ? Quel est le degré d'implication ou d'engagement de l'auteur dans ses propos ? Comment organise-t-il sa réflexion ? Fait-il une ou plusieurs concessions ? Répond-il par avance à une objection ? Quels sont ses arguments ? Comment s'enchaînent-ils ? Y a-t-il des paradoxes ? Des sous-entendus ? Quelle est la fonction des éventuels exemples ou des possibles citations ?*

C'est en répondant à ces questions que le candidat se révèle capable de rendre compte du processus de la pensée d'un auteur, c'est-à-dire de la façon dont ce dernier soutient ses idées.

Une courte conclusion résume et souligne ce qui fait la singularité de l'argumentation étudiée. Elle peut constituer une transition en associant au bilan sur le texte l'introduction du commentaire. Distincte, évidemment de la conclusion du texte, elle peut permettre de reformuler une thèse, la nature précise du texte (« argumentatif » ne suffit pas, « texte d'opinion... neutre et objectif » est surprenant), son ton, sa portée, son efficacité.

○ **Le développement personnel (commentaire) (Durée préconisée : 10 à 15 minutes.)**

Le commentaire ou la réflexion personnelle est, dans l'idéal, une petite dissertation orale. Les règles de l'exercice sont donc celles de toute dissertation, le plan tripartite n'étant pas obligatoire, l'introduction et la conclusion si.

À partir du texte analysé, le candidat choisit librement un sujet ou, mieux, une problématique.

La question traitée doit concerner l'un des problèmes évoqués par l'auteur ou l'un des enjeux majeurs du texte (pas forcément le principal) et ne saurait évidemment porter sur une remarque de détail, purement anecdotique, voire un mot saisi au vol, sans rapport avec le sens général du passage. Rien n'interdit de choisir un point « second », voire « secondaire », pourvu qu'il offre consistance, cohérence et ne soit pas coupé de la réflexion de départ, ou artificiellement plaqué sur elle. Extraire une citation pour en faire le support d'un sujet peut aussi s'avérer fructueux. L'essentiel est de trouver un questionnement, même modeste, et d'y répondre de façon personnelle, argumentée et vivante. Il s'agit de défendre un point de vue, de réfléchir, de convaincre et de persuader son auditeur.

Pour ce faire, le candidat doit organiser sa réflexion sur deux ou trois parties qu'il aura annoncées dans son introduction, l'étayer sur des arguments clairs et précis, l'illustrer à partir d'exemples aussi variés que possible.

Une brève conclusion permet d'arrêter nettement sa position. Une « ouverture » n'est ici guère plus nécessaire ni pertinente qu'une « amorce », à l'entame de l'introduction.

Dans l'analyse, il s'agissait de repérer une dynamique de la pensée, dans le commentaire, il faut produire la sienne propre.

○ *L'entretien (Durée dépendant de celle des deux premières parties : minimum 10 minutes.)*

D'auditeur, l'examineur redevient maintenant interlocuteur et c'est lui qui mène l'échange. Un entretien n'est pas un interrogatoire ni l'occasion de piéger le candidat. Certes, l'examineur pose des questions et le candidat doit y répondre. Mais même si ces questions sont précises (signification d'un terme ou d'une formule, demande d'éclaircissement sur tel point de l'analyse, telle assertion du commentaire) et réclament des réponses claires, il faut bien comprendre que l'idéal est d'aboutir à une discussion ouverte et respectueuse, permettant au candidat de confirmer ou de corriger l'impression générale que sa prestation aura jusque-là produite.

En effet, le candidat est naturellement appelé à montrer, sans affectation ni inhibition, ce dont il est vraiment capable, ce qu'il a, sinon dans le ventre, du moins dans la tête : sa culture véritable, sa curiosité intellectuelle, son ouverture d'esprit, sa capacité à défendre une opinion propre tout en étant accessible à celle d'autrui.

Tout en restant concentré et concerné, sans jamais confondre décontraction et relâchement (en particulier verbal), il doit saisir cette dernière occasion de manifester sa personnalité.

## La session 2017

- Observations générales

L'ensemble du jury a constaté que la plupart des étudiants ont suffisamment préparé l'épreuve pour en maîtriser les contraintes ; la plupart d'entre eux arrivent bien un quart d'heure minimum avant l'heure figurant sur la convocation, et connaissent et relisent le rapport du concours à leur disposition ou les consignes affichées sur la porte. Ils ont pensé à se munir d'une montre ou d'un réveil (l'usage du téléphone étant absolument prohibé) afin de gérer au mieux le temps de préparation, mais aussi les différentes étapes de leur prestation devant l'interrogateur. L'usage du chronomètre, de plus en plus fréquent, reste discret pour éviter de transformer l'épreuve en un contre-la-montre sportif.

Une tenue de circonstance est préconisée. Si la liberté de choix reste entière, on évitera toutefois les shorts, bermudas, tongs... ou chemises hawaïennes !

Cependant un petit nombre de candidats ne semblent pas avoir préparé l'épreuve, ne savent pas organiser leur temps, et leurs notes — parfois très brèves — leur sont de peu de secours : ils produisent une analyse et un exposé très courts, plus ou moins lestés par des citations du texte qu'ils négligent souvent de commenter, parfois même de signaler comme telles. Le jury déplore ces prestations qui consistent en une analyse de trois à quatre minutes, négligeant les caractéristiques d'écriture et le plan du texte, assortie d'une esquisse de commentaire rapide et superficiel ; les notes d'interrogation s'en ressentent immédiatement.

- L'analyse

Trop souvent encore, les moyens de l'argumentation à proprement parler sont éludés. Nombreux sont les candidats qui ne prennent pas même la peine de remarquer l'usage de citations (par exemple Jankélévitch et La Bruyère dans un texte de Cynthia Fleury sur l'ironie). Il y a sans doute un monde entre l'argument d'autorité dégainé mécaniquement et l'omission pure et simple.

Beaucoup d'analyses présentées procèdent plus du résumé que d'une authentique analyse de texte, car la plupart des candidats peinent à mener de front l'observation des éléments de structure, l'analyse des procédés de rhétorique et l'étude de l'argumentaire (soit ils repèrent simplement, soit ils reformulent). Il ne s'agit pas de suivre le texte sans en donner le plan : il faut saisir son mouvement, en avoir une vue synthétique et non rester immergé dedans.

Le jury regrette également l'énumération de quelques procédés toujours identiques (question rhétorique, argument d'autorité...) sans que le candidat se demande vraiment quels moyens l'auteur mobilise (arguments, exemples, figures) ni quel effet il cherche ainsi à produire, ou encore l'arpentage vain et creux des champs lexicaux.

- Le développement personnel (commentaire)

De plus en plus, lorsque les textes proposés relèvent des sciences humaines et se rapprochent un peu des sujets abordés en langue vivante, cela donne lieu à un recyclage peu discret et parfois complètement inepte de la colle d'anglais, d'allemand ou d'espagnol. Trop d'étudiants s'appuient sur leur expérience familiale et personnelle, comme en LV1. Or ces expériences personnelles (« J'ai fait beaucoup de sport dans la vie, avant la prépa bien sûr », « En prépa, on est par exemple obligé de... », « J'ai une relation particulière avec ma grand-mère qui m'a appris beaucoup en cuisine... ») ne constituent pas plus une preuve de leur culture que les arguments et exemples tirés du texte à analyser.

Autre dérive étonnamment fréquente : dévier sur le thème annuel plus ou moins subtilement est formellement interdit : le jury déplore beaucoup de développements portant par coïncidence sur la Liberté cette année, et même d'allusions précises aux programmes de 2015-2016 (le monde des Passions) et de 2016-2017 (la Servitude et la soumission).

En écoutant les candidats, ce qui nous a frappés également, ce sont les développements personnels « plaqués », propos hors sujet ou sans lien réel avec une question soulevée par le texte, soit que le candidat partît d'une citation intéressante, mais mal comprise, voire prise à contresens ou finalement occultée par un plan type, soit qu'il tirât de l'occurrence d'un mot une thématique que le texte n'abordait pas. Un texte de G.N. Granville sur l'évolution du mythe du western, corolaire de celle de la morale, a ainsi donné lieu à un développement sur le politiquement correct ; un texte réfutant le déterminisme génétique des comportements humains a débouché sur une réflexion sur la place de l'homme dans la nature, au prétexte que L. Sève, dans un paragraphe de son texte, refusait de comparer les sociétés humaines aux sociétés animales ; un texte de R. Girardet sur les mythes politiques a fait l'objet d'une étude du modelage de nos désirs par la société, parce qu'une phrase du texte expliquait que l'imaginaire collectif véhiculé par les mythes politiques modelait la société. Le jury en conclut que beaucoup de candidats, pris au dépourvu, renoncent à prendre le risque de se hasarder à penser hors des sentiers battus pour se rabattre sur les premiers lieux communs venus. Ils ont tort. Le jury préfère entendre un exposé court, mais intelligent, plutôt qu'un long propos dont on peut deviner, dès les premiers mots, le déroulé, l'argumentaire, les exemples, tant il est convenu, jusque dans les références dont le candidat s'imagine qu'elles nous feront plaisir.

- Entretien

Le jury déplore cette année encore lors de l'échange avec les candidats un certain conformisme, une certaine facilité ou une tendance à sélectionner ce qu'ils pensent conforme à ses attentes, par exemple ces deux serpents de mer que sont les NOUVELLES TECHNOLOGIES et les MÉDIAS QUI NOUS MANIPULENT. Il est pourtant indispensable au préalable de s'interroger : en quoi est-ce « nouveau » ? Qu'est-ce qu'une technologie ? Les candidats ne donnent en effet aucun exemple précis de leur utilisation, mais utilisent l'expression pour tout expliquer : la solitude, la violence, l'analphabétisme, le chômage, etc. Trois époques semblent du reste se succéder : les singes (ou la Préhistoire), suivis d'un immense Moyen Age (synonyme de tortures, de croisades, de famines et d'horreurs en tous genres), orienté toutefois vers le Progrès et s'arrêtant brutalement aux Nouvelles Technologies. Les candidats ont tendance à se percevoir comme l'aboutissement d'une longue chaîne historique. Mais s'ils tiennent absolument à parler des nouvelles technologies, pourquoi ne s'interrogent-ils pas sur ce qui prend fin avec elles, sur ce qui subsiste, ce qui est transformé, etc. Forment-

elles une coupure ? En quoi ? Ne pourraient-ils pas citer quelques analyses sociologiques ou philosophiques pertinentes ?

Autre discours fréquent : les médias qui nous manipulent. Peu de candidats perçoivent la différence entre « donner son avis », « manipuler » et « influencer » :

- Variante n°1 : les médias ont du pouvoir (le candidat trouve invariablement que c'est mal). Pourquoi les médias n'auraient-ils pas du pouvoir ? Les banques en ont, les hommes politiques en ont (encore un peu), les juges en ont... Pourquoi les médias n'en auraient-ils pas ?
- Variante n°2 : les médias nous mentent. Lesquels ? Dénoncez-les ! Pouvez-vous donner des exemples précis de mensonge médiatique ? D'erreur médiatique ? D'approximation médiatique ? La nuance : voilà ce qui fait la bonne prestation.
- Variante n°3 : les médias nous inculquent leurs idées. Dans l'esprit des candidats, les journaux ne devraient pas interpréter les faits, ils devraient se contenter de les rapporter... Nous aimerions leur rappeler que, s'il y a des médias à la botte des pouvoirs, beaucoup de journalistes meurent ou risquent la prison, la réprobation publique, ou celle des voisins, pour défendre la liberté de parole, d'opinion ; qu'un fait sans une interprétation, ce n'est pas très intéressant ; que ce n'est pas parce qu'un journaliste défend son point de vue qu'il réussit à nous convaincre. Trop de candidats ont une vue simpliste, voire négative, de la rhétorique du discours. Or il s'agit d'un art et non systématiquement d'une grossière manipulation.

Parmi les notions mal maîtrisées et qui ne donnent lieu qu'à une série de poncifs, outre les nouvelles technologies auxquelles tous les chemins mènent désormais plutôt qu'à Rome, l'Histoire arrive elle aussi en bonne position. Le « Devoir de Mémoire », destiné à « éviter de répéter les erreurs du passé » est sans doute à l'Histoire ce que *Guernica* et *1984* sont à la peinture et à la littérature. Les candidats qui évoquent ces généralités sont souvent incapables de citer un seul nom d'historien, de sociologue ou d'anthropologue ; quelques rudiments en matière de sciences humaines seraient sans doute les bienvenus pour cette épreuve. Une tendance enfin en termes de culture générale apparaît qu'on peut regretter : les Youtubers sont considérés comme une source d'information au même titre que les quotidiens nationaux et s'y substituent parfois comme unique référence. De moins en moins nombreux à consulter la presse papier (quotidiens ou hebdomadaires), les candidats ne méconnaissent sans doute pas l'actualité, mais semblent fréquenter plus rarement les outils qui permettent de l'analyser et de la questionner. Beaucoup semblent convaincus qu'un téléphone permet d'accéder gratuitement à l'essentiel de l'information.

#### ○ Expression

Pour les candidats les plus en difficulté sur cette épreuve orale, la syntaxe très approximative est souvent mise en cause (vérifier celle de « bien que », « après que » et de « si »), de même que d'étranges néologismes (la « plausabilité », « catholiciste », « véhiculation » ou le verbe « perforcer »), des conjugaisons très fantaisistes (« acquéri » est revenu assez souvent) ou encore nombre de liaisons « mal-t-à propos » (!). L'expression « de base » (pour « à la base » ou « initialement ») fleurit même chez les bons candidats, hélas. La prononciation révèle parfois des ignorances regrettables comme le classique « Barthèss » et plus dérangent encore, la confusion entre prénoms féminins et masculins pourtant écrits en toutes lettres (Simon pour Simone Weill) témoigne d'une lecture superficielle et précipitée.

Malgré ces constats, le jury a trouvé le travail des candidats pour l'essentiel honnête, sérieux, et même de grande qualité. La dextérité de certains à improviser analyse et développement nourris à partir d'un canevas de plan esquissé en trente minutes nous a souvent émerveillés. Nous avons entendu quelques brillants exposés de jeunes gens maîtrisant fort bien la langue et ayant l'honnêteté éventuelle de reconnaître dans

l'entretien qu'ils n'étaient pas parfaitement sûrs de comprendre un passage ou une référence, ou que leur lecture était de seconde main.

Le jury exprime sa gratitude à tous ces candidats coopératifs, bien au fait de l'épreuve, qui ont permis et permettront encore à cet oral de rester une épreuve de Lettres plus que de « journalisme » ou de « communication ». Leur compréhension du texte, la finesse de leurs analyses très nuancées, leurs références convoquées de manière subtile et précise ont pu témoigner d'une vraie curiosité intellectuelle qui honore ce concours.

- Conseils aux candidats
  - Exploitation du support

La grande nouveauté de cette session consistait pour le candidat à pouvoir manipuler le texte qui n'est plus protégé désormais par une pochette plastique. Pour que cela soit un atout et ne se réduise pas à un gaspillage inutile de photocopies, il est indispensable d'exploiter rapidement et efficacement ce support, alors qu'un trop grand nombre de candidats restituent encore leur texte vierge – ce ne fut pas faute pourtant de leur rappeler à chaque fois qu'ils pouvaient écrire sur le texte voire qu'ils étaient fortement encouragés à le faire. Le jury suggère quelques utilisations simples de ce support : repérage du mouvement de la pensée par un système d'accolades, numérotation des principales articulations, esquisse de reformulation marginale des idées directrices pour faciliter le dégagement du plan dans l'introduction ; souligner, surligner les phrases ou les mots clés, encadrer les principaux connecteurs (en indiquant éventuellement le mode de raisonnement), pointer par un mode de signalement quelconque (jeu de couleurs ou matérialisation différentes du repérage des idées) les passages qui méritent ou appellent commentaire sur le plan stylistique ou sur celui de la rhétorique argumentative peut être également utile.

- Conseils méthodologiques

### **Analyse**

Le temps de préparation de cette épreuve est extrêmement court et les textes proposés plutôt longs, mais il faut absolument mener cette analyse à son terme et rester attentif à la stratégie argumentative et aux procédés rhétoriques de façon identique du début à la fin du texte, éviter de passer très vite sur certains paragraphes ou de déséquilibrer son analyse en éludant la fin de l'extrait.

Il faut le rappeler encore et encore : le résumé, auquel sont certes rompus les candidats, fait disparaître l'énonciateur du discours au profit des idées qu'il se contente de rapporter et de synthétiser ; l'analyse de l'argumentation, elle, ne peut au contraire se faire sans énonciateur — en l'occurrence le candidat, appelé à exercer ses facultés critiques et à prendre de la distance avec son objet. Elle nécessite de formuler un discours propre, nettement dissocié du texte de départ.

Une structuration explicite est réellement attendue, sans se contenter de juxtaposer les paragraphes, en veillant à préciser la valeur logique de leur articulation et en utilisant la numérotation des lignes, que les candidats semblent découvrir ou considérer comme un élément de décoration. (Plus la logique est implicite, sans connecteurs logiques, plus la tentative de cerner le circuit argumentatif sera louable).

N.B : Il est préférable d'évoquer les « mouvements », les grandes « articulations » du texte, plutôt que d'affirmer que l'on peut « découper » le texte en trois parties comme un saucisson sur sa planche.

### **Usage raisonné du dictionnaire**

Pendant la préparation, il faut penser à vérifier le sens des termes obscurs ou suffisamment abstraits pour qu'on ait l'impression de savoir ce qu'il signifie « grosso-modo » sans être en mesure finalement de donner leur signification exacte, l'examineur reprenant souvent la main lors de l'entretien en posant deux ou trois questions de vocabulaire. L'élucidation des termes obscurs, abstraits ou spécialisés n'exige pas du candidat qu'il ait étudié l'étymologie latine ou grecque ; mais le parallèle avec quelques termes scientifiques courants doit permettre au minimum au candidat de reconnaître les racines, préfixes ou suffixes à l'œuvre (para-, micro-, sub-, -fusion, ...).

N.B : il est inutile de souligner en préambule à son analyse – sur un ton étonné, voire de reproche – que la date et les sources ont été omises ou que le nom de l'auteur n'apparaît pas dans le dictionnaire. Les textes portent par convention pour unique référence le nom de l'auteur, et cet auteur contemporain ne figure parfois pas encore dans le dictionnaire Larousse.

### **Choix de la problématique**

Éviter de « rebondir » sur un simple mot du texte. Même s'il ne s'agit pas du thème principal, une proximité dans les problématiques ou du moins une justification recevable est nécessaire : le texte ne peut pas être un prétexte au déroulé d'un développement mémorisé, prêt-à-l'emploi et totalement « plaqué ».

Éviter aussi la formule « Je voudrais élargir le propos de l'auteur » pour poser des problèmes très généraux et insolubles en douze à quinze minutes (la définition de l'humanité et son avenir, la question du rapport de l'homme à la nature, etc.). Il peut être opportun d'opérer des déplacements (ce que dit l'auteur concernant la science peut valoir pour d'autres champs – art, politique etc.), mais le jury reste perplexe quant aux vertus heuristiques de l'« élargissement » tel qu'il est pratiqué par certains candidats.

L'introduction doit impérativement annoncer de façon explicite et préliminaire le plan choisi, qui manque de plus en plus de souvent ou dont certains s'acquittent en une phrase expéditive et inaudible. Le développement ne peut commencer sans sujet !

### **Choix des exemples**

Éviter absolument les formules floues telles que : « J'ai lu ceci ou cela dans un article, mais je ne me rappelle plus où ».

Lorsqu'on choisit ses références, tâcher de contourner le « hit-parade » : c'est-à-dire, pêle-mêle, Bourdieu, Pascal, Aldous (sic), l'inévitable Orwell (1984 ou *La ferme des animaux*), Hugo et ses *Misérables*, Calvino, Kafka, La Fontaine, Perec, la fontaine du Duchamp (appelée souvent « urinoir »), les films *Bienvenue à Gattaca*, *Les Temps Modernes* ou *Into the wild*. Le jury ne se réjouit guère que ces références omniprésentes servent désormais à illustrer tout et n'importe quoi. De la même façon, Annie Ernaux n'est pas le joker ultime à jouer systématiquement pour attendrir les membres féminins du jury. L'art ne se limite pas à la peinture – ni la peinture aux Impressionnistes, dont souvent seul le nom du groupe est connu, à *Guernica* ou au plafond de la chapelle Sixtine.

Il est dangereux, dans une épreuve qui comporte dix minutes d'entretien, de s'appuyer sur des livres qu'on n'a pas lus ou des films qu'on a pas vus. Quelques secondes suffisent à l'examineur pour dégonfler ces baudruches.

Ajouter un ou deux exemples bien choisis (et précis), culturels au sens large (littéraires, artistiques, historiques, philosophiques, ou d'actualité) pour chacune des parties vaut mieux que le saupoudrage de multiples références qui ne résistent pas à la demande de précisions lors de l'entretien (« je l'ai lu dans un texte en colle cette année » / « hier »).

### **Entretien**



Certains candidats, rares heureusement, seraient bien inspirés de ne pas confondre défense légitime d'un point de vue et persistance dans l'erreur, contre toute logique et parfois toute bonne foi : justifier un exposé sur l'écriture, à propos d'un texte sur la lecture d'Alain Mascarou, au prétexte que le mot « lecture » n'y figure pas ; objecter aux questions de compréhension sur le texte qu'on ne l'a pas « interprété ». Redresser un contresens ou reformuler une problématique, une fois éclairci le sens d'une citation ou dégagé l'enjeu d'un texte initialement moins bien compris, constitue davantage pour le jury la preuve d'une pensée vive et réactive qui progresse sans se déjuger.

L'ignorance n'est pas une faute, et l'on saluera bien davantage l'honnêteté d'un candidat qui avoue son ignorance et laisse à l'examineur le temps de lui poser d'autres questions auxquelles il pourra mieux répondre, que les atermoiements ou les stratégies d'évitement qui se finissent par : « Ben comme ça, là maintenant... ça ne me vient pas ».

Il est peu judicieux également de justifier son incapacité à répondre à une question par le fait qu'on a étudié la notion au lycée, « mais c'était il y a longtemps ! » ou pire, en incriminant ses professeurs du secondaire (« au lycée, on n'a rien fait ! »).

L'entretien constitue un vrai troisième temps de l'épreuve qui peut permettre de rattraper largement des bévues ou approximations, pour peu que l'échange repose sur un vrai dialogue, que le candidat accepte d'écouter les questions au lieu de considérer qu'il doit simplement reformuler ce que le jury n'aurait pas compris (« Comme je l'ai déjà dit... »). La réactivité et la combativité des candidats sont toujours valorisées de même que la capacité de l'étudiant à amender son propos initial, sans tomber dans une humilité excessive.

### **Expression ou attitude**

Toute familiarité et toute désinvolture sont à proscrire absolument : inutile de se faire remarquer en répondant « Ouais / Ok / ça m'arrange / ça marche... » lorsque l'examineur tend au candidat le texte ou lui demande de revenir trente minutes plus tard. Au cours de l'entretien, ces mêmes formules sont peut-être un simple signe de la grande nervosité des candidats, mais gagneraient à disparaître comme autant de mots qui parasitent l'échange.

Il s'agit d'un exercice de communication qui nécessite de prendre en compte son auditeur, de parler de façon intelligible, en articulant un minimum, en terminant ses phrases, en évitant la multiplication des incises qui font perdre le fil de la phrase principale, en variant le ton, en manifestant un minimum de volonté de convaincre.

## **6.2. Épreuve écrite**

Cette année, les candidats étaient invités à confronter leur savoir du thème au programme, « servitude et soumission », à une réflexion de Maurice Merleau-Ponty sur la nature, l'exercice et la légitimité du pouvoir : « Ni pur fait, ni droit absolu, le pouvoir ne contraint pas, ne persuade pas ; il circonvient – et l'on circonvient mieux en faisant appel à la liberté qu'en terrorisant » (« Note sur Machiavel », *Signes*, Editions Gallimard, NRF, 1960).

Un sujet de dissertation n'est jamais le prétexte d'une récitation sans recul de connaissances prémâchées. La formule de Merleau-Ponty, exigeante, nécessitait une analyse attentive, non seulement des termes employés et des concepts attenants, mais aussi de la syntaxe qui les articulait de manière spécifique.

Ainsi, le sujet est construit sur une opposition : Merleau-Ponty récuse une conception traditionnelle de la pratique du pouvoir, fondée sur la contrainte et la persuasion, pour lui préférer une vision plus habile,

plus machiavélique oserait-on dire, de son exercice, que le philosophe traduit par l'emploi répété du verbe « circonvenir » : le pouvoir ruse, il dissimule ses intentions véritables, il agit de biais pour mieux asseoir sa domination et se faire respecter sans qu'il lui soit besoin de sévir ou de menacer. C'est bien là un premier niveau de lecture du sujet. Mais, qui veut réussir et se départir des tentations de facilité ne peut se contenter de le réduire à deux mots (ruser/contraindre) ! En effet, Merleau-Ponty ne s'arrête pas au constat de la circonvenue du pouvoir ; il en précise les causes (la fragilité intrinsèque à tout pouvoir, « ni pur fait, ni droit absolu ») et les conditions d'efficacité (« l'appel à la liberté »). Autrement dit, le pouvoir construit sa légitimité sur une instrumentalisation de la liberté : les dominés ne sont pas asservis, mais se soumettent librement : ils consentent à la domination, y adhèrent, la légitiment et la désirent même. Le pouvoir efficace ne doit pas faire violence à la liberté, mais la tromper, quitte à la vider de son sens et la réduire à la satisfaction de passions tristes et de plaisirs immédiats, bien étrangère à la véritable liberté.

Le cynisme de cette conception du pouvoir était patent. Il est étonnant qu'elle n'ait pas été plus systématiquement interrogée, de la part d'étudiants qui sont aussi des citoyens. Trop de copies ont ainsi réduit le pouvoir dont parlait Merleau-Ponty à la tyrannie et au despotisme, s'interdisant de fait de penser les conditions de possibilité d'un pouvoir juste et partagé, garant de la liberté (et pas seulement de certaines d'entre elles) et des droits, fondé sur un dialogue en franchise plus que sur des stratégies de manipulation. Par ailleurs, en bornant leur réflexion à un régime politique particulier, les candidats n'ont pu étendre leur réflexion au champ d'action plus large du pouvoir tel qu'il s'exerce sur les individus dans une société donnée.

En effet, la contrainte a souvent été cantonnée à la force voire à la terreur, ce qui n'est pas faux, mais en réduit considérablement la portée. Certes le pouvoir peut être violent (et nos œuvres n'étaient pas avares d'exemples de pillages, de mises à mort, de viols en tout genre), mais surtout il « est partout » selon le mot de Michel Foucault : il s'immisce dans les consciences et les gestes (Bourdieu parlerait d'« incorporation »), modèle les rapports sociaux, détermine les représentations et la manière dont les individus se projettent dans le monde. A ce propos, les concepteurs du sujet avaient pris la peine d'ajouter une note précisant le sens d'usage du verbe « circonvenir » mais aussi son sens étymologique. Ce n'était pas pour rien ! Il est invraisemblable que la majorité des candidats n'aient pas jugé utile d'exploiter ces informations dans leur devoir, pour montrer justement à quel point, non seulement le pouvoir ruse, mais en plus il nous encercle, nous cerne de toute part, nous étouffe parfois sous le poids des coutumes, des normes, des habitudes. S'il ne contraint pas par la terreur, il le fait de manière bien plus insidieuse, en se diffusant à tous les niveaux de la société, porté par des discours enjôleurs et des injonctions culpabilisantes, dont chaque individu devient le porte-parole inconscient et la victime potentielle. Il va sans dire que les copies qui ont fait l'effort de ces analyses ont été hautement valorisées.

On voit bien qu'un tel sujet exigeait des candidats attention et précision, et qu'il ne pouvait se traiter dans sa complexité sans une analyse fine de sa formule, confrontée au très riche matériau fourni par les œuvres inscrites au programme. Un sujet ne se morcèle pas, il ne se réduit pas à quelques concepts ; il les articule et c'est cette articulation toujours originale qu'il faut savoir travailler et interroger. Une dissertation ne peut ainsi se traiter par la récitation d'un autre devoir appris par cœur ni par l'exposé d'une fiche de synthèse sur les caractéristiques de tel ou tel thème. Elle est une réflexion inédite sur une proposition inédite, un effort pour en élucider le sens particulier et en interroger les enjeux spécifiques. Sa réussite ne peut être qu'à ce prix.

À ce stade, il ne nous semble pas inutile de rappeler, pour la énième fois sans doute, certaines **exigences méthodologiques de la dissertation**, trop souvent oubliées des candidats :

- Trop de correcteurs se plaignent d'introductions maladroites : squelettiques, elles se contentent d'une remarque liminaire sans intérêt (« De tout temps, les philosophes se sont intéressés à la question du

pouvoir... »), citent à peine le sujet (et même parfois s'en dispensent ou, le jugeant trop long, se permettent de le couper par des points de suspension), négligent son analyse et la formulation d'une vraie problématique, passent parfois outre l'annonce d'un plan ; obèses, elles étalent parfois sur plus de deux pages, d'interminables paraphrases du sujet, une juxtaposition de questions sans ligne directrice, quand ce ne sont pas déjà des exemples extraits des œuvres et une présentation encyclopédique des auteurs. La juste mesure d'une pensée claire et rigoureuse est ici à trouver : une amorce en rapport de ressemblance ou d'opposition avec le sujet, sa citation juste avec ses références, une analyse précise de sa formule, une problématique qui ne se contente pas de transformer le sujet en questions, une démarche enfin. On rappellera ici que Maurice Merleau-Ponty, mort en 1961, n'est l'intime d'aucun des candidats, qui ne peuvent donc l'appeler par son prénom ! Et, quelle que soit leur ivresse à disserter, ils ne peuvent pas davantage orthographier son nom « *Merlot-Ponty* ». De telles négligences laissent le jury pantois...

- La conclusion est souvent le parent pauvre du devoir, réduite à quelques lignes, parfois même carrément absente. C'est pourtant le point d'orgue du devoir, qu'il faut soigner à la mesure de cette importance. La conclusion doit ainsi synthétiser la démonstration, mais aussi apporter une réponse claire au problème identifié en introduction. La fameuse « ouverture » ne peut pas se faire sur n'importe quoi. Poser une question à laquelle aurait dû répondre le devoir est tout aussi maladroit que les formules qui appellent à « une autre dissertation ? Pourquoi pas ? » Enfin, le jury s'étonne, à ce niveau de concours, de conclusions portant sur l'aveu de difficultés « à composer sans être inspiré »...
- Le développement est une démonstration en lien intime avec le sujet, dans son ensemble, sujet qu'il est impératif de retrouver à toutes les étapes du raisonnement (à l'occasion des transitions, au moment de l'exploitation des exemples, de la formulation des arguments). Il s'agit de montrer au correcteur que c'est bien ce sujet qui est traité, que c'est lui qui guide la réflexion et le choix des exemples. Le jury a eu à regretter trop de devoirs progressant sans qu'il n'y soit presque jamais fait référence, le traitant comme un prétexte ou une idée parmi d'autres très générales sur le pouvoir. Par ailleurs, le sujet propose une thèse à considérer dans son ensemble, non une suite de thèmes à traiter l'un après l'autre. Ceux qui ont adopté un plan du type « le pouvoir ne contraint pas » / « il circonviendrait » / « il appelle à la liberté » se contentent d'illustrer la thèse sans jamais vraiment l'interroger. En outre, la thèse du sujet est le point de départ de la réflexion : c'est elle que doit expliquer la première partie, ce n'est pas sur elle que doit finir le devoir. Commencer par l'antithèse (ici, la contrainte exercée par le pouvoir) n'est pas plus efficace : la logique de la réflexion en est brisée et bien souvent, le développement simplifié et amoindri. Ce n'est qu'en explorant la manipulation de la liberté qu'on pouvait logiquement arriver à se poser la question des contraintes que le pouvoir lui faisait subir, contraintes physiques, certes, mais aussi symboliques. Enfin se pose la question de la troisième partie, sans laquelle un devoir, même sérieusement mené, reste inachevé. Trop souvent, elle déçoit : mal rattachée au sujet, en recherche d'un compromis bancal des deux premières parties qu'elle répète, avide de dire enfin tout ce qui n'a pu l'être plus tôt, elle ne remplit pas son rôle de résolution et de dépassement, ce qu'elle ne peut faire en réalité qu'à condition d'avoir posé, dès le départ, une problématique opérante, articulant ici le pouvoir et la liberté.
- Le contenu des parties ne peut se contenter d'un catalogue d'idées ni d'une juxtaposition d'exemples. Là aussi, il faut créer une démonstration, et non simplement lister des cas, souvent décrits plutôt qu'analysés d'ailleurs. Les correcteurs reconnaissent cependant dans la majorité des copies, la bonne, voire très bonne connaissance des œuvres. Le travail préparatoire est souvent incontestable, le souci de justesse et de profondeur toujours valorisé. *A contrario*, les approximations et la superficialité sont sévèrement sanctionnées : quand un candidat appelle toutes les femmes

d'Usbek, « Rica », quand un autre fait de Krogstad le mari de Nora, ou de Roxane la meurtrière de « tous ses amants », quand toute une série de citations de La Boétie (qui ailleurs « fait l'éloge du gouvernement anglais »...) est attribuée à Montesquieu, il n'y a en général pas grand-chose à sauver de la copie. Rappelons aussi au bon usage des citations : s'il est important d'en faire, point trop n'en faut là encore, surtout quand elles sont interminables, ne font l'objet d'aucun commentaire, tiennent lieu d'analyse, et parfois sont sans rapport avec l'idée exposée. Soulignons enfin à quel point il est insupportable de voir avec quelle négligence peuvent être orthographiés, même dans des devoirs sérieux, les noms des personnages ou des auteurs du programme : « Ipsen », « Ubsène », « La Bohétie » ou « Montesquieux », « Usbeck », « Norah », « Roxanne », sans parler du pauvre Krogstad, soumis à toutes les fantaisies lexicales imaginables. Le respect des œuvres et des correcteurs doit obliger les candidats à plus de circonspection sur ce point.

Enfin, nous ne pouvons faire l'impasse de quelques remarques sur **la qualité de la langue**, et rappeler à quel point, la maîtrise de l'orthographe, de la grammaire et de la syntaxe s'impose à tout candidat. Trop de copies sont négligentes sur l'accentuation, les accords, le vocabulaire relatif au programme : le participe passé « soumis » ne compte plus ses variations, le « tyrand » et sa « tyranie » sont légion, « l'acoutume » a même été trouvé. On invente aussi des mots. Le verbe « circonvenir » a particulièrement inspiré les candidats : la « circonviction », la « circonvenance », la « circonvolition », tout a semblé possible, sauf la « circonvenue »... Il arrive même parfois qu'on ne comprenne pas ce que les candidats écrivent, ce qui est bien inquiétant quand on prétend réussir un concours exigeant et devenir un ingénieur de haut niveau. Enfin, une copie de concours doit être propre et lisible.

S'entraîner, se corriger, être exigeant avec soi-même sont les maîtres mots d'une année de préparation au concours. L'exercice de dissertation n'est pas facile, mais se travaille. Bien des candidats, cette année encore, ont brillé par leur attachement à une pensée rigoureuse et respectueuse des œuvres qui leur étaient proposées. Les lire a été un plaisir, les évaluer une satisfaction. Puisse « l'aventure » nous en offrir d'aussi talentueux.

### 6.3. Annexe — Épreuves orales : cinq exemples de textes et pistes d'analyse

Cette année le jury a souhaité proposer quelques exemples de textes accompagnés d'analyses rédigées ; ce ne sont évidemment pas des « modèles » au sens strict puisqu'on ne saurait demander aux candidats un travail de cette teneur en trente minutes de préparation. Sur ces supports de difficultés très variables et d'aspect littéraire ou philosophique plus ou moins marqué, chacun pourra comprendre en définitive l'esprit général de l'épreuve ; il ne s'agit certes jamais de réaliser une analyse aussi approfondie, mais celles proposées ici sont destinées à montrer un peu plus clairement dans quelle direction on peut orienter le travail (explicitement COMMENT le texte est écrit et non pas seulement ce qu'il dit).

- Premier texte

Il faut reconnaître qu'à la confiance et à la foi un peu naïves de nos pères dans le progrès, a succédé une inquiétude qui tourne parfois à l'angoisse. Certes, dans le domaine de l'avancement des connaissances et de la science, le bilan est extrêmement positif ; on sait, de nos jours, infiniment plus de choses, et on les sait mieux qu'il y a un siècle. Parallèlement, les frontières du monde à connaître s'éloignent sans cesse, de sorte que personne n'espère ou ne redoute plus « la mort de la science ». En même temps, les applications des connaissances peuvent donner en principe à l'homme, vis-à-vis de la nature, une indépendance, une sécurité chaque jour plus grande. Mais dès qu'on passe du domaine de la science à celui de son utilisation et plus encore à celui du destin collectif de l'humanité, le tableau s'obscurcit dramatiquement. Même les applications pratiques des découvertes et des connaissances créent souvent des difficultés imprévues : le moteur qui doit libérer asservit en fait dans bien des cas ; la médecine guérit, mais l'allongement de l'espérance de vie pose des problèmes sérieux à la société ; l'urbanisation arrache les hommes aux rythmes et aux malédictions millénaires de la nature, mais elle secrète des névroses individuelles et sociales qui assombrissent ses avantages. Enfin et surtout, notre temps a vu s'accomplir les plus grands massacres collectifs qu'on ait jamais connus, l'arbitraire et l'oppression n'ont jamais été aussi redoutables aux mains d'oligarchies ou de pouvoirs qui disposent de moyens techniques colossalement multipliés. Sans parler de l'explosion démographique mondiale, en face de ressources insuffisantes et, au surplus, trop souvent mal réparties et mal utilisées.

Ce monde, caractérisé par l'expansion vertigineuse des sciences et des techniques, est si différent de celui où nous avons puisé nos règles de pensée, que l'angoisse nous saisit parfois. Un monde sans paysans sera-t-il un monde meilleur ? La conquête de l'espace, quand tout reste à faire sur la Terre, est-elle « raisonnable », Le perfectionnement, toujours plus poussé et à n'importe quel prix, des engins de destruction massive est-il vraiment un progrès ? Ces questions sont tellement légitimes qu'il ne faut pas s'étonner si des formes de pensée non rationnelle, des eschatologies religieuses ou autres prospèrent plus que jamais et continuent de hanter un grand nombre de nos contemporains, parfois parmi les jeunes.

Faut-il donc dresser un bilan de faillite ? Je ne le crois pas. Il faut réagir contre les tentations du découragement. Sans doute attendions-nous trop, sinon du futur, du moins du présent et c'est pourquoi nous sommes déçus.

Mais, pour faire nos comparaisons, ne surestimons pas le passé de l'humanité. Ses périodes les plus brillantes et les plus policées ne cachaient-elles pas des arrière-plans de misère, d'oppressions et d'injustices cruelles grâce auxquelles seulement certaines réussites étaient possibles ? Nous situons trop facilement l'âge d'or derrière nous : mais les bergeries de Versailles ne doivent pas faire oublier qu'au XVIIIe siècle encore, les paysans français mouraient — au sens propre — de faim. Et les massacres contemporains les plus horribles ne sauraient faire pardonner ceux d'hier.

En fin de compte, un bilan tout à fait honnête montre que le progrès dans l'organisation sociale se manifeste malgré tout, même si c'est avec lenteur et difficulté, sur des rythmes très différents ici et là, avec des arrêts, voire des reculs temporaires. Des forces profondes se sont mises en mouvement et elles se révèlent irrésistibles. Les masses, autrefois résignées, exercent une pression contre laquelle rien ne peut prévaloir ; les jeunes, tournés vers l'avenir, les chercheurs, les intellectuels apportent leur concours. La démocratie politique lui ouvre les voies. L'histoire se faisait autrefois dans le bruit des bottes, des fusillades, des massacres, dans les cris souvent implacablement étouffés des victimes. Convenons-en, c'est tout autrement que s'opèrent aujourd'hui mutations et réformes de structure. [...]

45 Mais la raison fondamentale qui nous pousse à rejeter le pessimisme, c'est qu'hier encore, toutes les misères étaient ressenties comme des fatalités contre lesquelles il était vain de s'insurger ; à l'inverse, la société de demain, si elle porte encore en elle des formes d'aliénation inacceptables, refusera des horreurs qui nous étaient devenues familières et ses futurs artisans s'emploient dès maintenant à les prévenir. Et, tout compte fait, c'est cela le progrès.

Pierre MENDÈS-FRANCE

### **Analyse**

Le texte qui nous est proposé est écrit par Pierre Mendès-France, homme politique Français du XXe siècle (1907-1982) qui fut député socialiste jusqu'en 1940, puis résistant, et enfin Président du Conseil en 1954.

**Le thème de ce** texte est le progrès, et plus précisément la « *foi dans le progrès* » ligne 1. L'auteur part du constat que la relation de l'homme au progrès a changé, c'est l'idée qu'il développe dès la première ligne et qui s'appuie sur un simple constat : « *à la confiance et à la foi un peu naïve de nos pères dans le progrès, a succédé une inquiétude qui tourne parfois à l'angoisse.* » Partant de ce constat, Mendès-France va se demander si cette peur et cette suspicion sont justifiées : « *Faut-il donc dresser un bilan de faillite ? Je ne le crois pas.* » ligne 27. Nous voyons ainsi que la **thèse qu'il défend** est une vision positive ou tout au moins optimiste de la notion de progrès (au sens large, et qui inclut, bien entendu, le progrès scientifique). Il pourra ainsi conclure que si le progrès de l'humanité n'est pas aussi universel et total que nous le souhaiterions, il y a bien cependant un progrès de l'humanité auquel la science contribue : « *Et, tout compte fait, c'est cela le progrès* » lignes 49.

**Quelle stratégie argumentative** met-il en place pour arriver à cette affirmation ? Dans une première moitié du texte, **soit de la ligne 1 à la ligne 26**, Mendès-France se contente de rapporter de manière neutre les signes des doutes et inquiétudes de l'homme vis-à-vis de la notion de progrès. **Puis, à la ligne 27**, il donne clairement son opinion sur la question : il n'y a pas pour lui de « faillite » de la science. **La seconde partie du texte** va alors développer les arguments qui sous-tendent cette thèse. Il pourra ainsi conclure que si tout n'est pas parfait, la critique contemporaine est exagérée.

Le premier mouvement du texte se veut, comme nous l'avons annoncé, neutre : Mendès-France va, en effet, tenter de présenter un bilan objectif des progrès de la science et de l'humanité.

Par rapport à l'affirmation initiale des inquiétudes de l'homme vis-à-vis de la science, il commence par une concession introduite par « certes » à la ligne 2 : il énumère dans les lignes qui suivent les progrès incontestables des connaissances sans cesse accrues, et ce dans tous les domaines, ainsi que ceux des applications qui devraient accroître l'indépendance de l'homme et sa sécurité. Mais l'expression qu'il utilise ligne 7 : « *les applications des connaissances peuvent donner en principe...* » montre bien qu'il y a divorce entre la théorie et la pratique. C'est ce que confirme la proposition suivante qui commence par la conjonction de coordination « Mais » marquant l'opposition. Ce que constate l'auteur à partir de la ligne 9, c'est que : « *Dès qu'on passe du domaine de la science à celui de son application (...) le tableau s'obscurcit dramatiquement* ».

Le texte va, **de la ligne 11 à la ligne 18**, énumérer les raisons de remettre en question l'idéologie du progrès. Pour ce faire, il montre d'abord les ambiguïtés ou ambivalences du progrès avec les exemples du moteur, de la médecine et de l'urbanisation : tous les trois sont vecteurs de progrès, mais dans le même temps, ils induisent des « effets secondaires » indésirables : le moteur libère, mais asservit, la médecine guérit, mais pose des problèmes sociaux, la ville épanouit d'un côté, mais névrose d'un autre...

Le second argument utilisé par l'auteur et introduit par « *enfin* » à la ligne 14 concerne le passé proche (avec l'exemple de la Seconde Guerre mondiale et de ses atrocités) et l'avenir tout aussi proche (avec l'exemple de l'explosion démographique et des inégalités de développement à l'échelle mondiale) : selon lui, la période contemporaine incite peu à l'optimisme et la situation qu'il décrit semble peu conciliable avec l'idée d'un progrès de l'humanité.

**Cette première partie s'achève** par une accumulation d'interrogations oratoires : ces questions découlent directement des constats précédents et sont les conséquences de ces observations. Ce sont les questions que chaque individu contemporain de Mendès-France peut se poser, à savoir celles du sens du progrès scientifique : en quoi celui-ci garantirait-il un progrès de l'humanité alors que tout semble affirmer le contraire ? À quoi bon la recherche scientifique, ici illustrée par la conquête de l'espace, si elle ne permet pas à l'homme de vivre mieux, voire si elle lui apporte de nouveaux prétextes ou de nouveaux moyens de s'entre-tuer ?

L'auteur ne critique pas ces réactions de l'opinion publique : il les juge même « *légitimes* » au vu du réel bilan du XXe siècle, mais il évoque les dangers de ce scepticisme : Mendès-France évoque ainsi le développement de « formes de pensées non rationnelles, des eschatologies religieuses ou autres » ligne 24 qui sont des réactions ou réponses superstitieuses et obscurantistes à de véritables questions sur le sens du progrès.

**La conclusion logique de cette partie** est la question avec laquelle Mendès-France interpelle son lecteur et à laquelle ce dernier serait tenté de répondre : « oui ». Mais le texte rebondit par l'apparition de la thèse de l'auteur : un refus de ce qu'il nomme « les tentations du découragement » lignes 27-28. **Il précise alors sa thèse**, en affirmant que si nous sommes si déçus par la science et le progrès, c'est parce que nous en attendions trop. Ceci renvoie explicitement au rappel de la première ligne : « *la confiance et la foi un peu naïve de nos pères dans le progrès* » qui serait cause de la déception contemporaine.

**Afin d'illustrer cette thèse, il va d'abord montrer que** notre vision négative de la période contemporaine provient d'une tendance humaine à toujours idéaliser le passé, le fameux « c'était mieux avant ». Ainsi dénonce-t-il le fonctionnement de l'histoire qui ne conserve de chaque période ancienne que le meilleur en oubliant ce qu'il dénonce, les « oppressions et injustices cruelles » grâce auxquelles les progrès visibles ont pu être accomplis ; après l'énoncé de sa thèse, il donne un exemple précis, quoique peu développé : celui des bergeries de Versailles. Cet exemple appartient, en effet, à une époque glorieuse de la France, entre la construction de Versailles sous le règne de Louis XIV, durant lequel elle triomphe (culturellement et militairement en Europe) et la fin du XVIIIe siècle. Il évoque les « bergeries de Versailles », aménagées spécialement pour la Reine Marie Antoinette, à l'époque de Louis XVI, donc, que l'on visite encore aujourd'hui et où paissaient de jolis moutons blancs avec des rubans autour du cou, guidés de belles dames de la cour... mais loin de cette image d'Épinal, Mendès-France nous rappelle qu'à la même époque, et plus tard encore, les paysans français mouraient de faim, ce que nous avons assez largement oublié. De la même manière, si rien n'excuse les guerres meurtrières du XXe siècle, l'auteur rappelle qu'il y en eût, et de fort cruelles, avant notre époque...

**Le second argument** de cette partie est plus positif : il s'agit d'affirmer que, malgré des régressions et des crises, il y a bien un progrès global de l'humanité. Cette idée est développée de la ligne 36 à la ligne 44. Ce progrès se situe, pour l'auteur dans le domaine de l'organisation sociale : c'est avant tout ce qu'il appelle la « mise en mouvement » de forces irrésistibles qui sont celles de la masse, grâce au développement de la démocratie politique. Désormais, ces masses populaires, autrefois victimes et muettes, ont pris la parole et ne se laisseront plus museler : tel est le véritable progrès. En effet, pour Mendès-France, désormais les changements sociaux et les réformes s'opèrent par la voie des urnes et plus par la force.

**Le dernier argument** est présenté comme le plus important, « la raison fondamentale » ligne 47 : il s'agit de la capacité humaine à se révolter, le refus de ce qu'il nomme « la fatalité ». Désormais, les hommes « veulent se battre pour plus de justice et d'humanité. Et, tout compte fait, c'est cela le progrès. »

Ainsi, pour Mendès-France, le progrès n'est pas une donnée, mais une potentialité : c'est la volonté de progrès, c'est-à-dire d'améliorer la vie de l'homme qui est une promesse d'amélioration, à terme, et même si la réalité n'est jamais assez rapide par rapport à l'idéal.

**En conclusion**, ce texte de Mendès-France, daté des années 60, tente de lutter de manière construite et argumentée contre le pessimisme ambiant et affirme avec un bel optimisme que le progrès de l'humanité est bien en marche.

- Deuxième texte

L'œil sur le planisphère, on saisit d'abord mal les distances. L'échelle ne signifie clairement et distinctement qu'aux acrobates en arithmétique, aux surdoués en calcul. Elle me fait songer au chiligone cartésien : concevable mentalement et globalement, certes, mais jamais dans le détail. J'entends bien intellectuellement un polygone à mille côtés, mais je n'en vois pas toutes les facettes. De même, je conçois bien l'éloignement du cap Horn et du détroit de Behring ou la signification d'un complet tour du monde, mais comment ne pas constater qu'en matière de géographie on bute sur les difficultés habituellement réservées à la théologie avec la question des noms de Dieu.

De quelle façon dire le monde avec une carte qui se contente de le représenter et de le réduire à des conventions conceptuelles ?

Immédiatement, on se trouve pris dans cet étrange paradoxe : le planisphère semble petit et vaste le monde, or l'inverse est vrai : le planisphère est vaste, et petit le monde pourtant. Car, nonobstant sa nature et son éloignement, tout endroit s'atteint désormais, modernité des transports oblige, dans des délais fort convenables. Les lieux anciennement les plus éloignés — l'Inde de Marco Polo, l'Afrique de René Caillié, l'Orient de Nerval, l'Océanie de Bougainville — s'atteignent maintenant par des voies d'accès tracées sur les cartes définitivement débarrassées de leurs taches blanches. Toutes les destinations sont devenues possibles - question de temps. Dans ce champ des possibles, comment élire un lieu ? Que choisir ? À quoi renoncer ? Et pour quelles raisons ? Dans les combinaisons pensables, laquelle préférer, et pourquoi ?

Là encore le déterminisme généalogique s'impose. On ne choisit pas ses lieux de prédilection, on est requis par eux. Dans le registre élémentaire des philosophes présocratiques, chacun peut se découvrir porteur d'une passion pour l'eau, la terre ou l'air - le feu circulant dans le corps même du voyageur. Les nomades forcenés procèdent d'un élément qui les ramasse, les contient, les anime et fédère leurs enthousiasmes : la mer et les vagues des navigateurs, les montagnes et les plaines des marcheurs, l'éther et l'azur des aviateurs, ces trois points cardinaux orientent un mouvement sur le globe en rotation sous les doigts ou sur les cartes parcourues dans l'ensemble et scrutées dans le détail.

Ensuite, des combinaisons s'agencent entre les éléments : l'un veut l'eau froide de l'Arctique, l'autre les atolls et les courants chauds du Pacifique ; ici on aspire aux terres grasses, tièdes et humides de la forêt tropicale, là on veut les sols brûlés et calcinés du désert saharien, le passionné d'air glacé des sommets himalayens ne s'emballe pas pour les paysages du furieux de moussons asiatiques ou les bleus et ocres du fils viscéral de la Méditerranée. Chaque corps aspire à retrouver l'élément dans lequel il se sent le plus à l'aise et qui fut jadis, aux heures placentaires ou premières, le pourvoyeur de sensations et de



plaisirs confus, mais mémorables. Il existe toujours une géographie qui correspond à un tempérament. Reste à la trouver.

35 Un mot, un nom, un lieu, un endroit lisibles sur la carte retiennent alors l'attention. Celui d'un pays, d'un cours d'eau, d'une montagne, d'un volcan, celui d'un continent, d'une île ou d'une ville. L'indistinct, le viscéral se retrouvent dans une émotion déclenchée soudain par un nom fiché dans la mémoire : aller au Tibet, voir le fleuve Amour, gravir le mont Fuji, escalader l'Etna, cheminer sur les collines de N'Gong, nager dans l'océan Pacifique, aborder Guernesey, visiter Addis-Abeba, marcher dans les rues de Cyrène, naviguer dans la baie d'Along - chacun dispose d'une mythologie ancienne fabriquée avec des lectures  
40 d'enfance, des souvenirs de famille, des films, des photos, des images scolaires mémorisées sur une carte du monde un jour de mélancolie en fond de classe. Puis on passe à l'acte pour réaliser son rêve avant de mourir : stationner en silence à l'endroit où se rejoignent l'Orient et l'Occident, dans le détroit du Bosphore, marquer un temps d'arrêt devant la naissance d'une piste africaine en latérite rouge, se sentir interdit dans une rue de New York devant les jets de vapeur puisés par les mufles de bouches  
45 d'égout, retenir son souffle en survolant les lagons de l'océan Indien, constater que son cœur bat en franchissant l'équateur ou en passant le tropique du Capricorne, frissonner d'émotion au-delà du Cercle polaire.

**Michel ONFRAY**

### **Analyse**

Le texte qui nous est proposé est écrit par Michel Onfray, philosophe contemporain, créateur de l'Université populaire de Caen en 2002, destinée à la « vulgarisation » de la philosophie et des savoirs. Il est aussi l'auteur de nombreux ouvrages et essais sur des sujets très divers : Antimanuel de philosophie (2001), Le traité d'athéologie (2005), Le chiffre et la peinture (2008) ou La raison gourmande (1995), mais nous ne connaissons pas les sources du document soumis à notre étude. [En réalité, il s'agit d'un extrait de Théorie du voyage, 2006]

**Le thème de ce texte** est le voyage, et plus précisément, comme nous le voyons dès la première ligne, le texte s'ouvre sur une méditation contemplative sur un planisphère : « *l'oeil sur le planisphère, on saisit d'abord mal les distances.* » pour s'interroger sur la façon dont nous choisissons nos destinations de voyages (réels ou imaginaires) : « Dans ce champ des possibles, comment élire un lieu ? Que choisir ? » ligne 17.

Se référant aux philosophes présocratiques, Michel Onfray va avancer **sa thèse qui est** : « *On ne choisit pas ses lieux de prédilection, on est requis par eux* » ligne 19. Notre fascination pour un lieu révélerait ainsi notre passion pour un élément dominant (eau, terre, air ou feu), voire des combinaisons d'éléments qui s'incarnent dans une destination que le hasard des lectures ou des rencontres nous fait découvrir un jour et qui, dès lors, mobilise toute notre énergie pour en assouvir la quête. Le philosophe évoque ainsi de façon très imagée un éventail très large de ces destinations mythiques, images instantanées surgies de la seule prononciation d'un nom exotique.

**Quelle stratégie argumentative met-il en place pour soutenir ce projet ?** On identifie facilement **deux mouvements** principaux dans ce texte. **La première partie qui va de la ligne 1 à la ligne 18** constitue rigoureusement, ce que nous appelons la « méditation sur le planisphère » fait le constat d'une difficulté à se représenter le monde malgré la précision des cartes dont nous disposons. Ce constat génère une série de questions lignes **17 et 18** qui servent de transition avec **le second mouvement que constitue la seconde et dernière partie du texte, soit jusqu'à la ligne 48**, qui développe sa thèse en répondant à la question de ce qui motive notre choix de voyages.

Dans cet extrait, le philosophe se fait expérimentateur et cobaye, évoquant sa propre expérience à la première personne du singulier pour, comme nous l'annoncions en introduction, observer un planisphère. Toutes fois, dès la fin de ce premier paragraphe, il généralise son propos en passant du *je* au *on* impersonnel.

**Le premier mouvement du texte se décompose lui-même en deux étapes.**

**Le premier paragraphe (lignes 1 à 7)** fait le constat de la difficulté à se représenter le monde à partir de la projection qu'en donne le planisphère. **Pour illustrer** cette difficulté, Michel Onfray **donne deux exemples** appartenant à des domaines différents : les mathématiques avec le chiligone de Descartes : polygone à mille côtés que l'on peut concevoir intellectuellement, mais pas se représenter concrètement, et la théologie avec le nom de Dieu que le judaïsme interdit de prononcer par respect : il ne peut être désigné que par des périphrases ou des métonymies. **Les exemples aboutissent** à la formulation cette fois théorique qui occupe ce premier temps : « *De quelle façon dire le monde avec une carte qui se contente de le représenter et de le réduire à des conventions conceptuelles ?* » lignes 8-9. Cette question reste sans réponse, ce qui semble indiquer que c'est impossible.

**Le texte rebondit alors dans une seconde direction, à partir de la ligne 10** qui n'est plus une aporie, mais un paradoxe : si tout le monde s'accorde sur le fait que le monde est vaste et le planisphère petit, Michel Onfray s'attache surtout à illustrer l'inverse, à savoir que c'est le monde qui est petit ! Il apporte **deux arguments pour soutenir cette thèse** : d'abord le développement des transports a considérablement réduit les distances, ensuite il n'y a plus de « terra incognita » représentées par des taches blanches sur les cartes, soit de terres inconnues des hommes. **Il cite** différents continents et le nom d'explorateurs qui y sont attachés (« *L'Inde de Marco Polo, L'Afrique de René Caillé ou l'Océanie de Bougainville* » lignes 13-14) **pour illustrer** le fait que ces destinations ne sont plus pour nous mystérieuses et inaccessibles.

C'est ce constat d'une évolution temporelle puisque des pays autrefois inaccessibles sont aujourd'hui accessibles à tous, qui **génère une série d'interrogations lignes 17 et 18 ouvrant sur le second mouvement du texte** : si le monde entier est désormais offert aux touristes, comment choisir sa destination ? Comment naît dans notre esprit le désir d'un pays ?

**Michel Onfray répond à cette question du choix dans les 3 paragraphes** qui constituent le **second mouvement du texte** et qui approfondissent étape par étape **sa thèse**.

Elle est formulée explicitement **dans un premier paragraphe (lignes 18-24)** : « *On ne choisit pas ses lieux de prédilection, on est requis par eux.* » lignes 19-20. Le philosophe évoque, en effet, un « déterminisme généalogique », ce qui signifie pour lui que nous ne sommes pas libres de ces choix et que ce qui les détermine remonte à une période et à des influences antérieures à notre naissance.

Ce n'est qu'à la ligne 31 que Michel Onfray explicitera ce qu'il entend par ces influences antérieures à la conscience lorsqu'il précise : « *Chaque corps aspire à retrouver l'élément dans lequel il se sent le plus à l'aise et qui fut jadis, aux heures placentaires ou premières, le pourvoyeur de sensations et de plaisirs.* » Nous y reviendrons.

**Pour soutenir sa thèse, il convoque les philosophes grecs** antérieurs à Socrate qui distinguaient l'influence des quatre éléments que sont la terre, l'eau, l'air ou le feu dans l'origine de la création du vivant, pour en faire l'origine de notre imaginaire de voyageurs. Les hommes chez qui prédomine l'élément eau, terre ou air donneront dans l'ordre les marins, marcheurs ou aviateurs. **Le paragraphe s'achève alors par une réponse à la question posée plus haut** : ces 3 éléments deviennent métaphoriquement les « *points cardinaux* » (ligne 24) qui orientent notre parcours sur le planisphère.

**Le second paragraphe, de la ligne 27 à la ligne 34** se contente de complexifier ce réseau d'influences que constituent les éléments : selon ce que Michel Onfray nomme « *des combinaisons* » d'éléments, on sera attiré par l'eau chaude ou froide, la terre grasse ou sèche... **il énumère ainsi de la ligne 27 à la ligne 31 des lieux antithétiques** : « *eau froide de l'Arctique* » / « *courants chauds du Pacifique* », « *forêt tropicale* » / « *désert saharien* », etc. Cette évocation exotique permet aussi au philosophe **d'affiner sa thèse** : notre attirance pour un lieu n'a rien d'un projet intellectuel ; c'est du corps dont il s'agit et de ses besoins comme il l'affirme explicitement : « *Chaque corps aspire à retrouver l'élément...* » ligne 31. **Le paragraphe s'achève sur l'idée** que, quelque complexe que soit notre personnalité, nous trouverons toujours une destination correspondant à nos attentes : « *Il existe toujours une géographie qui correspond à un tempérament* » ligne 31 et **ménage une transition vers le paragraphe suivant** en ajoutant : « *Reste à le trouver* ». Si nous savons désormais ce qui explique notre attirance pour telle ou telle réalité géographique, reste à savoir comment trouver le lieu qui l'incarne le mieux. C'est sur ce nouveau point que se penche Michel Onfray **dans le dernier paragraphe de notre texte, de la ligne 35 à la ligne 48**.

**Le dernier paragraphe** évoque la rencontre entre le « déterminisme » élémentaire et la géographie réelle. Nous sommes ramenés au point de départ du texte, c'est à dire au planisphère puisque Michel Onfray évoque « *Un mot, un nom, un lieu, un endroit lisibles sur la carte [qui] retiennent alors l'attention* » ligne 35. Il insiste à nouveau sur le fait que la réaction ou plutôt la reconnaissance de ce lieu originel n'est pas intellectuelle puisqu'il utilise le terme de « viscéral » pour décrire l'émotion que cette rencontre suscite en nous : un terme sur la carte réveille un souvenir enfoui dans notre mémoire. **L'auteur énumère alors** des lieux dont la seule sonorité est promesse d'exotisme et de rêve, nous promenant du Tibet au Vietnam, en passant par la frontière sino-soviétique, le Japon, la Sicile, le Laos, l'Europe, l'Éthiopie et la Libye... associés à des actions : « *voir, marcher, nager, gravir...* ».

**Mais cette énumération sert en réalité à introduire l'argument suivant** : elle constitue la « mythologie » personnelle de l'auteur ou de chacun qui se construit depuis l'enfance par la famille, l'école, les images vues au cinéma ou ailleurs. Michel Onfray **distingue ainsi deux âges** : celui de l'enfance où ces images s'accumulent en nous presque inconsciemment, puis celui de la maturité où l'on en prend conscience et où l'on peut enfin agir. C'est l'évocation de cette seconde étape qui **referme le texte** ; après en avoir formulé l'idée ligne 42 : « *Puis on passe à l'acte pour réaliser son rêve avant de mourir* », il se livre à nouveau à une énumération d'actions selon à chaque fois la même construction grammaticale : **verbe à l'infinitif évoquant une émotion** (« *se sentir interdit, retenir son souffle, constater que son cœur bat...* » lignes 44-48) + **localisation géographique précise**. Et le lecteur est à nouveau transporté de l'Orient à l'Occident et de l'équateur au cercle polaire.

Le texte s'achève ainsi sur **une évocation exotique qui nous ramène au planisphère** qui semblait, au tout début, si **hermétique**, mais qui est devenu, à la fin du parcours, **poétique**.

À travers ce texte, le philosophe Michel Onfray s'interroge sur ce qui motive nos voyages et plus précisément le choix de nos destinations. La contemplation seule du planisphère est incapable de susciter chez nous le désir d'exotisme tant les cartes sont abstraites et conventionnelles. Chacun, en revanche, est nourri depuis l'enfance d'images de lieux qui s'inscrivent dans la mémoire en fonction de prédispositions spécifiques et qui, un jour, trouvent le nom qui les contient. Le voyage peut alors commencer.

- Troisième texte

Un homme entre dans un cabaret parisien. Il est jeune, pauvre et se destine à la carrière d'artiste. Il y rencontre un philosophe puis un poète, aussi pauvres que lui. Ils sympathisent immédiatement : repas, boisson et tabac sont bientôt mis en commun. Un peintre les rejoint ensuite pour former un groupe fraternel. Cet épisode, qui ouvre les *Scènes de la vie de bohème*, d'Henri Murger (1851), a durablement fixé un ensemble de traits associés à la figure du bohème. Installé dans une métropole, il porte des costumes qui tranchent avec l'habit noir du bourgeois, vit au jour le jour, déménage fréquemment, refuse les emplois fixes et le couple établi, partage son existence avec ses camarades et aime abuser, quand ses finances le lui permettent, de la bonne chère et de la boisson. Avec le bourgeois, qui est comme son double en négatif, il entretient une relation faite de dédain, d'appréhension et d'attraction mutuels. Les aventures de Schaunard, Colline, Rodolphe et Marcel, les quatre compères des *Scènes de la vie de bohème*, déclinées successivement en feuilleton, sur la scène et en livre, ont connu un vif succès. Moins toutefois que l'opéra de Puccini (1896) et la chanson de Charles Aznavour (1965), mondialement célèbre depuis leur création.

Pourtant, cette représentation pittoresque et inoffensive de la bohème n'épuise pas le phénomène. Au XIX<sup>e</sup> siècle déjà, trois autres versions lui font concurrence dans les innombrables chroniques, tableaux et romans qui dépeignent la vie des lettres et des arts. La première est plus politique : le romancier et journaliste Jules Vallès, qui sera en 1871 membre de la Commune de Paris, a pris la défense de ceux qu'il appelle les « réfractaires », à savoir les « victimes du livre » qui écrivent dans des « encyclopédies, dictionnaires, biographies, à deux liards les cent lettres, dans les journaux de demoiselles, à trois francs la colonne ». À l'image de Vallès lui-même, ces écrivains-journalistes en rupture de ban n'échappent pas au monde marchand, mais refusent de faire carrière, par conviction politique et au prix d'une misère qu'ils choisissent autant qu'ils la subissent. À la bohème enchantée de Murger et à la bohème réfractaire de Vallès s'ajoute celle, plus ludique, provocatrice et irrévérencieuse, des je-m'en-foutistes et autres hydropathes. Celle-ci fréquente les cafés et les cabarets littéraires. Elle exprime son refus de l'ordre bourgeois moins par une opposition brutale et argumentée que par une subversion des formes, des genres et du bon goût, comme dans le *Sonnet du trou du cul* que signent conjointement Paul Verlaine et Arthur Rimbaud dans le célèbre *Album zutique* (1872).

Depuis Murger jusqu'au *Paris est une fête* d'Ernest Hemingway, en passant par les scènes de cabaret d'Henri de Toulouse-Lautrec, le phénomène n'a cessé de se montrer en action, de construire ses propres représentations imaginaires (poèmes, romans, dessins, chansons). Être bohème, c'est le paraître et faire valider par le public cette appartenance. Dès lors, même si les milieux identifiés à la bohème viennent à disparaître ou à se déplacer, restent les légendes et les fictions qui irriguent une nouvelle génération. Qu'en reste-t-il aujourd'hui ? On ne parle plus guère de « bohème » pour qualifier la situation des intellos précaires et des artistes prolétarisés. Elle a mieux survécu dans le langage courant sous la forme contractée « bobo », popularisée par le livre du journaliste américain David Brooks *Bobos in Paradise* (2000). Le rapprochement est significatif, alors même que, dans les années 1960, les chercheurs anglo-saxons avaient souvent élevé la bohème en un modèle de contre-culture antibourgeoise. Le « bobo » n'est pas si éloigné du bohème, avec son inextricable mélange entre, d'une part, une revendication d'indépendance, de mode de vie alternatif et de créativité, et, d'autre part, une dépendance au marché. Quand il privilégie des relations de travail plus collaboratives et plus égalitaires, quand il revendique une consommation responsable ou alternative, quand il crée des « concepts », le « bobo » ne rejette ni le capitalisme ni la société de consommation : il s'intègre même assez harmonieusement dans ce que d'aucuns appellent le « capitalisme artiste » et cherche à faire la synthèse entre les valeurs de la contre-culture et une économie de marché où elles seraient réincorporées. Ainsi, seule la version la moins subversive de la bohème a été maintenue.

**Anthony GLINOER**

## Analyse

Le texte qui nous est proposé a été écrit par Anthony Glinoe. Il a pour **sujet** la bohème et suit l'évolution du sens de ce terme, de son invention au XIXe siècle à sa diffusion puis à sa récupération à l'époque contemporaine, depuis 1960. Le **plan** du texte découle de cette approche historique. Dans une première partie, qui va de la ligne 1 à la ligne 13 et correspond au premier paragraphe, l'auteur étudie l'émergence du terme « bohème » dans le contexte artistique parisien du XIXe siècle. Dans ce paragraphe, l'auteur donne le sens le plus courant du mot « bohème ». Dans une deuxième partie, qui correspond au 2<sup>e</sup> paragraphe et va de la ligne 14 à la ligne 28, l'auteur mentionne l'existence d'autres modes de vie d'artistes dans le Paris du XIXe siècle, qui ont donné au mot « bohème » d'autres connotations, auxquelles on pense moins fréquemment. Enfin, une dernière partie englobe les paragraphes 3 et 4. Elle présente le sens que le mot « bohème » a pris aujourd'hui et décrit le phénomène sociologique qu'il désigne. Le texte étudie donc à la fois un mot (*bohème*) et des réalités sociologiques. En étudiant l'histoire du mot, l'auteur veut étudier l'évolution de la société et de ses représentations. Le texte soulève ainsi la **question** suivante : que révèlent l'apparition, le succès puis la transformation et la récupération de ce concept ? La **thèse** de l'auteur, c'est que le type social du bohème, qui avait un potentiel subversif, a finalement évolué de la manière la moins subversive possible. Il va défendre cette thèse par son argumentation et surtout par ses **exemples** : la plupart d'entre eux sont tirés d'œuvres littéraires (roman *Scènes de la vie de bohème*, romans de Jules Vallès, *Paris est une fête* d'Hemingway, recueils de Verlaine et Rimbaud), musicales (opéra de Puccini, chanson de Charles Aznavour), picturales (Toulouse-Lautrec) et d'un essai de sociologie. Ces exemples montrent qu'il s'agit moins d'interpréter une réalité sociologique que ses représentations.

Dans le premier paragraphe, Anthony Glinoe semble raconter une anecdote : « un homme entre dans un cabaret parisien... » L'anecdote n'est pas datée et pourrait être contemporaine. Ceci donne un ton alerte à son propos. Mais en lisant la suite du texte on comprend qu'il ne s'agit pas d'une anecdote, mais d'un épisode important d'un roman français du XIXe siècle, *Scènes de la vie de bohème* d'Henri Murger : la rencontre de quatre artistes dans le Paris du XIXe siècle. Si Glinoe résume cet épisode, c'est parce qu'il fixe pour au moins un siècle une certaine image du bohème ; en fait, Murger a créé beaucoup plus que quatre personnages, il a créé un véritable type, voire un mythe moderne chargé de représenter une époque, ce qu'atteste son succès. Glinoe donne les principales caractéristiques de ce personnage type et s'intéresse surtout au couple qu'il forme avec le bourgeois, auquel il s'oppose en tout, mais avec lequel il entretient une relation complexe, comme le montrent les trois noms « *dédain* », « *appréhension* » et « *attraction mutuelle* ». Il insiste sur le succès de ce type qui se retrouve dans tous les genres : feuilleton, drame, roman, opéra, chanson. Glinoe veut montrer que ce type plaît au public. Le second paragraphe s'intéresse à d'autres modèles : Glinoe utilise l'adverbe « *pourtant* » pour les présenter. Il semble ne pas tenir le type inventé par Murger en grande estime puisqu'il emploie deux adjectifs plutôt dépréciatifs pour le qualifier, « *pittoresque* » et « *inoffensif* ». « *Pittoresque* » signifie « digne d'être peint » ; « *inoffensif* » pointe du doigt le manque de subversion de ce modèle. Glinoe qualifie la bohème de « phénomène » et estime que d'autres représentations du bohème existaient, mais n'ont pas prévalu. Il les présente toutes les deux à l'aide d'un comparatif : l'un des modèles est « *plus politique* » et l'autre est « *plus ludique* ». Le premier modèle alternatif est représenté par les héros de Jules Vallès, qui rejettent un système politique et économique au nom de leurs idéaux, et vivent dans une misère que Vallès ne cherche pas à rendre aimable. Le second modèle alternatif est représenté par Rimbaud et Verlaine qui s'amusent à choquer les valeurs et le goût bourgeois dans certaines de leurs œuvres ; leur démarche apparaît comme une réflexion sur les formes, l'esthétique.

Dans le troisième paragraphe, Glinoyer donne sa propre définition de la bohème : « *être bohème, c'est le paraître et faire valider par le public cette apparence.* » On voit que cette définition est critique. Pour Glinoyer, il ne s'agit pas d'être quelque chose, mais de sembler l'être. La bohème est une affaire d'apparence, de représentation. Ce qui compte, c'est moins le phénomène tel qu'il existe, que les représentations qu'il construit de lui-même. Il en déduit dans une phrase introduite par la locution « dès lors... » que ces représentations peuvent exister alors même que le phénomène a disparu. Elles sont alors des « légendes », c'est-à-dire des modèles (en latin *legenda* signifie « ce qui doit être lu »).

Aussi le quatrième paragraphe va-t-il confronter deux faits contemporains : des artistes vivent bien de façon précaire, mais on ne les appelle plus bohèmes ; des bourgeois vivent dans un certain confort, et on les appelle bohèmes. Le paragraphe commence par une question : « qu'en reste-t-il aujourd'hui ? » L'auteur évacue en moins d'une ligne les « *intellos précaires* » (on relèvera le diminutif *intellos* au lieu de *intellectuels*, signe de leur déclassement social, ainsi que l'adjectif *précaire*) et autres « artistes prolétarisés », justement parce qu'ils ne font plus rêver personne et n'intéressent guère que le sociologue ; plus personne ne les appelle « bohèmes ». Le choix des mots est important : l'adjectif « prolétarisé » ne fait rêver personne et Glinoyer l'emploie à dessein pour faire comprendre que la réalité de la condition des artistes aujourd'hui ne met plus en branle l'imaginaire ! Pourtant, les successeurs des héros de Vallès, ce sont eux ! En revanche, il parle plus longuement des « bobos » (environ 10 lignes). Il date le phénomène et le mot (années 2000, dans l'ouvrage d'un journaliste américain : on est passé du XIXe siècle au XXe siècle, de Paris à la Californie, de modèles littéraires à l'essai d'un journaliste). Ce qu'il ne dit pas, c'est que le terme « bobo » est un mot-valise composé à partir des abréviations de « bourgeois » et « bohèmes », ces deux types qu'il nous a présentés comme opposés dans le premier paragraphe. A force de s'attirer, ces deux contraires ont fusionné. Cela représente une mutation, ce que sous-entend l'exemple des chercheurs anglo-saxons, que dans les années 1970 opposaient encore la bohème de la contre-culture à la bourgeoisie défendant la « vraie » culture. Glinoyer présente finalement le bobo comme un nouveau modèle d'intégration : il n'est plus un contestataire, comme le montre l'énumération « *quand il privilégie... quand il revendique... quand il crée...* ». Le bobo réconcilie la contre-culture (sous-entendu : des descendants de Verlaine) à l'économie de marché (sous-entendu : des bourgeois que Verlaine s'amusait à choquer). Glinoyer conclut sa démonstration (« ainsi... ») : un seul modèle de bohème a survécu, le moins subversif.

Le texte a étudié un phénomène et ses représentations, représentations souvent coupées de la réalité. Ainsi, pendant longtemps, c'est une représentation fort édulcorée, celle de Murger, qui a prévalu, reléguant dans l'ombre des représentations moins aimables, car plus contestataires et plus scandaleuses. Aujourd'hui, l'abréviation « bobo » s'impose, accomplissant la synthèse de deux modèles qui autrefois s'opposaient, le bourgeois et le bohème. Il s'agit d'un nouveau modèle de vie, souvent perçu comme aimable. Glinoyer déconstruit cette représentation : il montre qu'il ne s'agit que d'une représentation, une « légende » ou une « fiction » (l.33). On pourrait toutefois signaler que les bobos ont aussi leurs détracteurs, et que pour eux le terme est une insulte. Une femme politique a d'ailleurs été agressée cet été par un adversaire politique, qui lui reprochait d'être une bobo. Le terme n'a pas fini de faire parler de lui !

- Quatrième texte

Il y a un mois, je suis retourné place de la République. Comme tant d'autres, avec tant d'autres, incrédules et tristes. Le soleil de novembre jetait une clarté presque insolente, scandaleuse dans sa souveraine indifférence à la peine des hommes. Depuis janvier 2015, comme une houle battant la falaise, le temps passait sur le socle de pierres blanches qui fait un piédestal à la statue de Marianne. Le temps passait, les nuits et les jours, la pluie, le vent, qui délavait les dessins d'enfants, éparpillait les objets, effaçait les slogans, estompant leur colère. Et l'on se disait : c'est cela, un monument, qui brandit haut dans le ciel une mémoire active, vivante, fragile ; ce n'est que cela, une ville, cette manière de rendre le passé habitable et de conjoindre sous nos pas ses fragments épars ; c'est tout cela l'histoire, pourvu qu'elle sache accueillir du même front les lenteurs apaisantes de la durée et la brusquerie des événements.

Mais que peut l'histoire aujourd'hui ? Que doit-elle tenter pour persister et rester fidèle à elle-même ? Telle est la question, grave sans doute, que je souhaite poser. S'y entend peut-être en écho le cri de Spinoza, cette manière d'ontologie qui se dit dans les termes de l'éthique : nul ne sait ce que peut un corps. Pouvoir, qu'est-ce à dire ? ne s'agira pas de réclamer de manière solennelle et martiale quelque chose pour l'histoire : rétive à sa puissance, elle ne se rend maîtresse de rien. Pas davantage on ne revendiquera quoi que ce soit pour les historiens – qu'ils se chagrinent parfois de s'éloigner de l'oreille des puissants ne nous importe guère. Il faudra plutôt se demander ce que peut l'histoire, ce qu'elle peut encore, ce qu'elle peut vraiment, entendez à la fois ce qui lui est possible et ce qu'elle est en puissance. Car l'histoire peut aussi être un art des discontinuités. En déjouant l'ordre imposé des chronologies, elle sait se faire proprement déconcertante. Elle trouble les généalogies, inquiète les identités et ouvre un espacement du temps où le devenir historique retrouve ses droits à l'incertitude, devenant accueillant à l'intelligibilité du présent. « Histoire des pouvoirs en Europe occidentale, XIIIe-XVIe siècle » : entendez bien que rien ne commence vraiment au XIIIe ni ne s'achève au XVIe siècle. Une période est un temps que l'on se donne. On peut l'occuper à sa guise, le déborder, le déplacer.

Je cherche à saisir pourquoi, cette période historique en particulier, cette faille très intime est en même temps une blessure si ancienne : c'est la cicatrice qu'a laissée en nous l'histoire, et en particulier l'histoire de l'élargissement du monde au XVe siècle. Car c'est bien cela qui anime l'admirable description que Montaigne fait de l'anthropophagie des Indiens du Brésil. Il y mobilise tout ce qu'il peut de compréhension ethnographique, pour se déprendre de ces préjugés, comparer, relativiser – ce qui revient à admettre que l'on est toujours l'autre de quelqu'un. Mais il ne renonce pas pour autant au pari de l'universel. Alors il peut dire : oui ce sont des barbares, mais ils le sont eu égard aux règles de la raison, et non pas « eu égard à nous qui les surpassons en toute sorte de barbarie ».

Qui est-ce nous ? En lui ne vibre nulle émotion d'appartenance. S'il est aujourd'hui meurtri, et au total fragilisé, par la déplorable régression identitaire qui poisse notre contemporanéité, c'est parce qu'on l'éloigne ainsi de ce qui constitue le legs le plus précieux de son histoire : quelque chose comme le mal d'Europe. Soit, le sentiment vif d'une inquiétude d'être au monde qui fait le ressort puissant de sa grandeur et de son insatisfaction. Il n'y a lieu ni d'en être fier ni d'en avoir honte.

Sachons au moins y reconnaître ce qu'il porte en lui de désir de connaissance. Comparer, se comparer. Cela permet à Montaigne d'abjurer ses propres croyances, et en particulier celle qui demeure toujours la plus tenace, car tapie dans l'angle mort de la représentation – soit l'évidence de notre propre point de vue. En le déplaçant, en faisant de l'écriture le lieu de l'autre, on accomplit le geste humaniste par excellence. Et l'on se souvient, du même mouvement, que lire, c'est s'exercer à la gratitude.

**Patrick BOUCHERON**

## Analyse

Patrick Boucheron, tout juste nommé professeur au Collège de France, propose ici sa leçon inaugurale pour la chaire d'histoire. Dans ce texte, il réfléchit à l'utilité, voire au sens que peut encore prendre l'histoire après les attentats de janvier et de novembre 2015, qui se sont déroulés à Paris. Après un premier paragraphe qui retrace, de manière très personnelle, cet ancrage dans l'actualité, Patrick Boucheron cherche à déterminer le rôle que peut jouer l'histoire à la lumière d'événements toujours tragiques qu'elle ne peut ni prévoir ni empêcher (s'opposant ainsi à l'idée trop commune que l'histoire et son enseignement serviraient à ne pas reproduire les erreurs du passé). Après une première partie (2e paragraphe) qui s'interroge sur ce « que peut l'histoire », l'auteur rend compte, dans une seconde partie (3e, 4e et 5e paragraphes), de la modestie du travail de l'historien qui tente de conjuguer comparaison entre les périodes et les lieux, et tentation d'une réflexion plus vaste sur l'humanité et ses fragilités. Les deux dernières phrases, en guise de conclusion, rapprochent l'histoire de la littérature.

Nous pourrions noter tout d'abord dans l'introduction de ce texte (1er paragraphe) que l'historien ne commence pas par une définition générale de ce qu'est l'histoire ; au contraire, et dans la même lignée que d'autres historiens contemporains qui ont initié une ego-histoire, il part de sa propre expérience dès la première phrase, grâce à une situation du lieu et du temps et à l'utilisation de la première personne du singulier, à rebours de l'objectivité attendue chez un historien, avant d'arriver, in fine, à une définition de cette science humaine comme les traces du passé présentes dans les lieux. Tout ce premier paragraphe n'ouvre pas de manière directe sur l'histoire elle-même, mais il dépeint, de manière très littéraire, une situation particulière et les émotions qu'elle suscite. On pourra en effet remarquer la personnification du soleil (ligne 2) qui fait de celui-ci une divinité antique tout en jouant peut-être avec la phrase célèbre de l'Écclésiaste « Nihil novi sub sole » [« Rien de nouveau sous le soleil »], ou encore la comparaison « comme la houle [...] » (ligne 3) qui renvoie en miroir les événements tragiques et le déchaînement des éléments naturels – le terme de « houle » fait aussi résonner, par ses sonorités, celui de foule, renvoyant peut-être à la manifestation silencieuse du 11 janvier de cette même année. En outre, la place de la République (évoquée dans la première phrase), devenue lieu de recueillement et d'hommages aux victimes des attentats est également personnifiée grâce à l'évocation de la statue allégorique de Marianne afin de tenter de réconcilier passage du temps et permanence de la mémoire à travers les monuments. À partir de la ligne 7, l'émotion surgit par la répétition (par trois fois sous des formes légèrement différentes) du tour présentatif et du démonstratif « c'est cela » qui introduit un sentiment de reconnaissance et d'appartenance : ce premier paragraphe s'achève alors par une gradation qui va du « monument » à l'« histoire », en passant par la « ville » pour cartographier et superposer un lieu et les souvenirs qu'il engendre. Le martèlement du mot « temps » dans cette introduction ainsi que par la suite fait du point de départ de ce texte — l'évocation de la place de la République à un moment tragique de l'histoire de France — un lieu de mémoire tel que Pierre Nora l'a défini : s'y lisent en effet l'historicisation du symbole républicain, le poids du passé encore inscrit au présent et l'idée de commémoration. Le temps et le lieu de mémoire s'articulent ici pour introduire à l'histoire dans les paragraphes suivants ; de même, les trois adjectifs qui qualifient la mémoire (« active, vivante, fragile », ligne 7) annoncent le sens qui sera donné à la définition et au rôle de l'histoire et que Patrick Boucheron va développer dans la suite du texte.

La première partie s'ouvre alors sur une question au ton presque désabusé, ce dont rend compte le connecteur « Mais » qui n'a pas une valeur d'opposition, mais d'insistance, et surtout l'utilisation du verbe « pouvoir » dont la polysémie va être au cœur de cette partie. Patrick Boucheron, à travers une série de questions qui mettent en valeur les tâtonnements de sa réflexion, établit un parallèle avec la philosophie de Spinoza, en particulier avec une phrase de *l'Éthique* qui utilise ce même verbe « pouvoir », mais en l'appliquant à un autre objet que l'histoire, le corps : cette référence à Spinoza montre que la définition de l'histoire (son « ontologie », ligne 13) ne peut être fermée sur elle-même,



qu'elle « doit » (ligne 11) aussi essayer de se penser comme une « éthique » (ligne 13) : les questions que pose Patrick Boucheron ici sont alors une manière de modaliser l'ambition de l'histoire, de rendre compte de ses limites, de souligner que la répétition des catastrophes ne doit pas aboutir au repli sur soi, à la dérélition. C'est par la reprise du verbe « pouvoir », à la ligne 14 que l'auteur va tenter de réfléchir sur le sens de l'histoire, sur ses enjeux, sur ses potentialités. De nouveau, il va alors à l'encontre de l'opinion commune en refusant de donner à ce verbe l'acceptation de « puissance » ou d'« autorité » – les deux adjectifs « solennelle » et « martiale » s'opposent alors fortement, par une cadence mineure, à « maîtresse de rien » qui clôt définitivement toute prétention de l'histoire à comprendre le monde au regard du passé, à l'expliquer de manière rationnelle et surplombante. De même, Patrick Boucheron, par la mise en valeur de la négation en début de phrase (« Pas davantage », ligne 15) refuse de faire de l'historien le conseiller ou le mémorialiste des « puissants », montrant par-là la nécessaire indépendance de l'histoire à l'égard du pouvoir, voire le refus d'écrire un roman national idéalisé pour plaire et flatter. Après avoir montré par une série de négations ce que l'histoire ne peut pas être (au sens de « ce qu'elle n'a pas le pouvoir ou la puissance de faire »), l'auteur, à partir de la phrase impersonnelle « Il faudra plutôt » (dans laquelle on pourra au passage remarquer l'emploi programmatique du futur), ligne 17-18, martèle par un jeu de répétitions multiples le verbe « pouvoir », afin de bien faire comprendre à son lecteur ce qu'il entend par là : ce verbe est ici à prendre au sens de possibilité, de potentialité (« possible » et « en puissance », lignes 18 et 19). À rebours, encore des clichés (ce dont témoigne « aussi », ligne 19), l'histoire n'est pas fixe et univoque, ce que souligne de manière récurrente tout un vocabulaire de la variation, de la précarité et de l'imprécision (« discontinuités », « déjouant », « déconcertante », « trouble », « inquiète », « incertitude ») : Patrick Boucheron récuse alors « l'ordre imposé des chronologies » et des « généalogies » (lignes 19-20), à savoir la raison (le logos) dans l'histoire (le temps et les générations) étymologiquement ; mais il dénie surtout toute prétention à la mise en « ordre » que croit pouvoir faire l'histoire : le monde à étudier est un désordre qu'on ne peut classer, un ensemble de « fragments épars » (ligne 8), et au lieu que ce constat d'une histoire dénuée de tout pouvoir soit pessimiste et décevant, Patrick Boucheron en fait une force grâce à une série de verbes mélioratifs qui viennent contrebalancer le désordre du monde (« ouvre », « retrouve », « donne »), en annonçant le rôle majeur de décentrement de cette science humaine – les connotations « martiales » évoquées plus haut reviennent alors, mais de manière métaphorique grâce aux verbes « occuper », « déborder », et « déplacer » : la conquête voulue par l'histoire n'est plus celle du pouvoir, mais celle de « l'intelligibilité du présent ». Le verbe « pouvoir » qui a ouvert cette partie a donc mené à une sorte de liberté de l'historien (« à sa guise »), à la possibilité de se jouer de l'ordre chronologique scolaire.

La seconde partie, composée de trois paragraphes, voit le retour de la première personne du singulier, et la volonté de l'auteur de parler en son nom propre d'historien après avoir décentré le point de vue de son lecteur, avoir fait trembler le sens et les clichés accolés à sa discipline. Trois éléments sont mis en valeur dans le troisième paragraphe : on y lit tout d'abord la revendication de l'histoire comme une science qui suppose « [re] cherche » et intellection (« saisir » ligne 25, « intelligibilité » ligne 22, et répétition du démonstratif « cette » ligne 25 qui accentue le souci de précision, la minutie à l'œuvre dans le travail de l'historien). Ensuite trois mots (« blessure », « faille » et « cicatrice ») viennent dire de manière métaphorique (par le biais de la médecine et de la géographie) la rupture radicale que constitue le moment auquel il va concentrer son cours ; et pour rapprocher cette époque lointaine de son lecteur/auditeur, il réduit l'éloignement temporel en mettant l'accent sur la trace laissée « en nous » par cette époque qui va du XIIIe au XVe siècle, comme si cette époque « ancienne » (ligne 26) était encore présente physiquement dans notre corps d'une certaine manière (ce qu'indiquaient déjà les métaphores de « cicatrice » et de « blessure » ainsi que la locution adverbiale « en même temps », à prendre au sens propre de simultanéité). Enfin, la référence à Montaigne va constituer l'essentiel de ce paragraphe et va donner son sens à l'ensemble du texte. Patrick Boucheron fait ici appel à la mémoire commune par cette évocation du texte « Des Cannibales » (Essais, I, 31) qu'il cite et dont il fait l'éloge ici

(à travers l'adjectif « admirable » antéposé). De manière volontairement anachronique, il fait de Montaigne l'un des annonciateurs de l'ethnologie (en mentionnant une « compréhension ethnographique » à la ligne 29 – et peut-être pouvons-nous lire ici une autre référence intertextuelle à la fameuse phrase de *Race et Histoire* de Lévi-Strauss : « Le barbare, c'est d'abord l'homme qui croit à la barbarie ». On remarquera l'usage du présent pour évoquer les enjeux de l'écriture de Montaigne, ce qui permet de réduire, de nouveau, la distance temporelle entre un auteur qui pourrait sembler « ancien » (ligne 26) et le monde contemporain. De manière très subtile, Patrick Boucheron a convoqué un écrivain et philosophe comme illustration de ce qu'est le vrai travail minutieux et attentif de l'historien – et la répétition du verbe « pouvoir » au présent et à la troisième personne du singulier (lignes 28 et 31) accentue clairement le parallèle entre littérature et histoire ; Patrick Boucheron efface certes les frontières temporelles qui séparent les époques, mais aussi celles qui distinguent les disciplines, ce qui permet de comprendre toute la prégnance du vocabulaire de l'ouverture (à tous les sens du terme), qui précédait (« accueillant », ligne 22, « ouvre », ligne 21, « élargissement », ligne 27, « gratitude », dernière ligne) : les vraies vertus de l'histoire sont ainsi l'hospitalité et la curiosité, car l'histoire est ouverture au monde (« l'universel ») et aux autres (« on est toujours l'autre de quelqu'un ») ; elle permet la découverte de la diversité des pays et des époques afin de nous faire sortir de notre anthropocentrisme.

Les deux paragraphes suivants, dans le prolongement du précédent, mettent en lumière la définition du pronom « nous » utilisé par Montaigne : s'il s'agit de se connaître grâce à l'histoire, ce n'est pas pour se magnifier (et là encore, Boucheron refuse toute réinterprétation historique sous un jour flatteur) : ce « nous » n'est pas un « nous » de majesté — ou en majesté — ; il est au contraire un « nous » de modestie au sens où il nous faut désormais être modestes face aux événements, éviter les simplifications, « reconnaître » la complexité du monde pour espérer connaître et se connaître (« connaissance », ligne 39 ; Boucheron amplifie cette idée par le même infinitif employé de manière absolue puis sous sa forme pronominale : « Comparer, se comparer »). L'auteur reprend en outre sa métaphore médicale de la « blessure » et de la « cicatrice » en parlant du « mal d'Europe » qu'il tente d'explicitier ensuite de manière antithétique par des jeux d'opposition terme à terme (« grandeur » vs « insatisfaction » ; « être fier » vs « en avoir honte »). La difficulté de déchiffrer le monde se lit dans la complexité et le caractère abstrait de cet avant-dernier paragraphe : Patrick Boucheron critique de manière très forte le repli identitaire (« déplorable », « régression », « poisse ») qui fait écran au vrai risque qui mine le monde contemporain, celui de l'oubli de son histoire, celui des fausses certitudes, alors même que « l'inquiétude d'être au monde » (en référence au titre d'un livre de Camille de Toledo) est ce qui définit les Européens et l'humanité en général comme source de toute pensée. Ce passage s'éclaire alors par un retour à Montaigne dans le dernier paragraphe et par le refus de tout préjugé et des simplifications : Patrick Boucheron récuse, grâce à l'usage d'une quasi-tautologie ou, pour le moins, d'une expression refermée sur elle-même (« l'évidence de notre propre point de vue », étymologiquement, s'ouvre et se clôt sur le fait de voir et d'être vu), l'objectivité apparente, voire la domination, de notre vision du monde, tel un point aveugle.

Enfin, les deux dernières phrases réunissent littérature et histoire par le biais de l'écriture : tout l'enjeu du texte se comprend alors non seulement par la question essentielle « que peut l'histoire », mais aussi par le fait que l'histoire est avant tout écrite, qu'elle s'est muée en historiographie et que par là même, elle est aussi littérature, comme a pu le montrer aussi Ivan Jablonka dans son livre *L'histoire est une littérature contemporaine*. Le « geste humaniste » (ligne 43 ; cette expression témoigne du souci de modestie qui parcourt le texte) alors cité n'est plus seulement un moment littéraire dont Montaigne pouvait, parmi d'autres, être l'incarnation ; il ne prend son sens qu'en englobant l'humanité tout entière, qu'en devenant une valeur morale : l'histoire, comme science humaine, est donc ce lieu hospitalier qui accueille en son sein les destins grandioses comme les vies minuscules. Patrick Boucheron, dans ce texte, propose donc à l'historien, à travers la figure tutélaire de Montaigne, de

mener ses réflexions « à sauts et à gambades » — comme celui-ci a pu l'écrire —, de décentrer son jugement, de s'ouvrir avec curiosité à l'inconnu afin de repenser la notion d'humanité.

- Cinquième texte

La vie est un risque inconsidéré pris par nous, les vivants.

Notre temps est placé sous le signe du risque : calculs de probabilités, sondages, scénarios autour des krachs boursiers, évaluation psychique des individus, anticipations de catastrophes naturelles, cellules de crise, caméras : plus aucune dimension du discours politique ou éthique n'y échappe. Aujourd'hui le principe de précaution est devenu la norme. En termes de vies humaines, d'accidents, de terrorisme, de revendications sociales, il est un curseur que l'on déplace au gré de la mobilisation collective et de l'affairisme économique ; pour autant, il reste une valeur inquestionnée.

« Risquer sa vie » est l'une des plus belles expressions de notre langue. Est-ce nécessairement affronter la mort et survivre... ou bien y a-t-il, logé dans la vie même, un dispositif secret, une musique à elle seule capable de déplacer l'existence sur cette ligne de front qu'on appelle désir ? Car le risque ouvre un espace inconnu. Comment est-ce possible, étant vivant, de le penser à partir de la vie et non de la mort ? À l'instant de la décision, il interroge notre rapport intime au temps. Il est un combat dont nous ne connaissons pas l'adversaire, un désir dont nous n'aurions pas connaissance, un amour dont nous ne saurions pas le visage, un pur événement.

Risquer sa vie, c'est d'abord, peut-être, ne pas mourir. Mourir de notre vivant, sous toutes les formes du renoncement, de la dépression blanche, du sacrifice. Risquer sa vie, dans les moments décisifs de notre existence, est un acte qui nous devance à partir d'un savoir encore inconnu de nous, comme une prophétie intime ; le moment d'une conversion. Est-ce ce geste du prisonnier, dans le mythe de la Caverne, se retournant vers la vraie lumière, ou lorsque Kant parle de la loi morale, ce point d'appui en nous, d'universalité, sur lequel nous pourrions nous fonder pour penser et être libres ?

En tant qu'acte, le risque donne prise au hasard. Nous le voudrions volontaire alors qu'il s'origine dans l'obscurité, l'invérifiable, l'incertain. J'interroge ici le risque dans ce qui ne permet ni son évaluation ni son élimination, sous l'horizon du « ne pas mourir ». Comment imaginer que la certitude de notre fin pourrait n'avoir, en retour, sur notre existence, aucun effet ? Du bord le plus lointain de cette certitude, nous savons qu'un jour tout ce que nous avons aimé, espéré, réalisé, sera effacé. Et si ne pas mourir de notre vivant était le premier de tous les risques, qui se réfractait dans la proximité humaine de la naissance et de la mort ?

Le risque est un *kairos*, au sens grec de l'instant décisif. Et ce qu'il détermine n'est pas seulement l'avenir, mais aussi le passé, en arrière de notre horizon d'attente, dans lequel il révèle une réserve insoupçonnée de liberté. Comment nommer ce qui, en décidant de l'avenir, réanime de fait le passé, l'empêchant de se fixer ? Car le risque appartient à une famille acoustique, à cette sorte d'effet (larsen) qui fait revenir le son vers celui qui l'émet. Lorsqu'il s'entend *en retour*, il provoque une sorte d'intelligence secrète qui seule, peut-être, est à même de désarmer la répétition. Loin d'être un pur « en avant » tourné vers l'avenir, il engage avec le temps et la mémoire une inversion des priorités, par une sorte de révolte, de rupture très douce et continue. L'instant de la décision, celui où le risque est pris, inaugure un temps *autre*, comme le traumatisme. Mais un trauma positif. Ce serait, miraculeusement, le contraire de la névrose dont la marque de fabrique est de prendre aux rets l'avenir de telle sorte qu'il façonne notre présent selon la matrice des expériences passées, ne laissant aucune place à l'effraction de l'inédit, au déplacement, même infime, qu'ouvre une ligne d'horizon. L'effet retour du risque en serait l'exact contraire, oui, ce serait à partir de l'avenir un *rewind* qui démantèlerait en quelque sorte

la réserve de fatalité incluse dans tout passé, ouvrant une possibilité d'être au présent – ce qu'on appelle une ligne de risque.

**Anne DUFOURMANTEL**

## Analyse

« Le risque est beau » (Platon) ; « l'instant de la décision est une folie » (Kierkegaard) : entre ces deux exergues, Anne Dufourmantelle propose, dans ce qui se donne à lire comme un *éloge du risque*, une analyse philosophique et psychanalytique du rapport existentiel du risque au temps vécu. Sa thèse, à première vue paradoxale, est que le risque, loin d'être mortel, est si vital que le temps créateur qu'il ouvre peut seul arracher le présent et le passé à leur létalité.

Passée une introduction (l.1-7), dont la fonction est de souligner, en même temps que l'omniprésence du risque dans une société obsédée par sa gestion (l.22), l'aporie d'une approche qui manque l'élucidation du sens que peut prendre, pour un sujet, l'acte consistant à « risquer sa vie », l'auteure déploie son argumentation en deux temps. Le questionnement qu'elle mène sur le sens de cette expression la conduit à prendre, dans les paragraphes 3 à 5 (l.8-27), le contrepied de son acception usuelle, pour faire de l'élan vital dont son impulsion procède un choix décisif : celui de ne pas mourir, psychiquement. Puis elle s'attache, selon un même type de raisonnement, qu'on pourrait dire au « rebours », à démontrer, dans le dernier paragraphe (l.28-42), le pouvoir libérateur de cette « conversion » au temps créateur.

Dans l'introduction, l'accumulation des exemples empruntés à des domaines très divers n'a pas pour seul but d'attester l'omniprésence du risque dans la société contemporaine. L'insistance sur les notions d'« évaluation » et d'« anticipation » du danger (l.2) d'une part, la récurrence de termes relevant de l'imaginaire de la catastrophe d'autre part, le soupçon de manipulation qui pèse sur la prise en considération de l'opinion, des intérêts et des passions (l.7) dans la rhétorique et dans l'action publiques (l.5-6) trahissent une obsession, une forme de névrose collective, sociétale et institutionnelle, dont incipit et chute concessive suggèrent l'aporie existentielle. De fait, Anne Dufourmantelle encadre son analyse de la hantise hypertrophique du risque par deux constats. Le constat du maintien, envers et contre tout, de la positivité du risque comme « valeur », non plus quantitative, mais qualitative, sociale, morale, existentielle, et ce faisant « digne d'estime », ou pouvant « être jugé objectivement estimable ou désirable », selon les définitions du dictionnaire, appelle, en clause et par transition, un questionnement du sens de ce risque, mesuré, blâmé ou érigé en « valeur », mais jamais explicité. Quant à la sentence initiale, qui prend la forme d'une maxime, mise en exergue par le relief donné à la phrase-alinéa par l'espacement qui la détache, et dont l'affirmation est délibérément paradoxale, elle pointe, en même temps que l'universalité, la consubstantialité du risque et de la vie d'une part, sa nécessaire irrationalité d'autre part.

Forte de ces constats, l'auteure procède, dans les paragraphes 3 à 5, à une pensée du risque « à partir », « non de la mort », mais « de la vie » (l.11). Pour cela, elle cite une expression idiomatique (« risquer sa vie »), dont elle fait l'éloge (superlatif relatif de l.8), et dont elle déploie le sens dans une question rhétorique alternative à valeur concessive, dont la première acception, usuelle, celle du risque mortel, est écartée au profit d'une interprétation littérale par quoi le risque renverrait au « désir », ici entendu au sens d'« aspiration profonde de l'homme vers un objet qui réponde à une attente ». La pulsion de vie, l'élan vital, et non la pulsion de mort gît donc pour Anne Dufourmantelle dans l'instant décisif de la prise de risque, dont elle propose, en réponse à une deuxième question rhétorique, de la penser en renversant la perspective habituelle. En effet, explique-t-elle en prenant à rebours la doxa du risque mortel dans la phrase segmentée qui ouvre les paragraphes relatifs à l'articulation du risque et du refus de mourir (la

négation « ne pas mourir » est reprise deux fois, l.15 et 23) sur l'hypothèse de l'inscription d'un rapport final dans l'équivalence (« risque sa vie » =/ pour « ne pas mourir »), la prise de risque est proprement vitale en ce qu'elle arrache le sujet à une mort non pas physique, mais symbolique. Elle atteste du refus, salutaire, d'anticiper sur la mort (« mourir de notre vivant ») en menant, pour des raisons diverses et qui nous ramènent toutes à l'idée d'une mort psychique (juxtaposition en rythme ternaire de la ligne 16), une vie de mort-vivant. À ce temps littéralement mort s'oppose, dans le prolongement de la connexion, établie à plusieurs reprises dans le texte, entre le tournant de l'existence, l'acte dicté par l'inconscient qui rouvre l'espace-temps, et l'ouverture de cet avenir sur une temporalité destinale, l'idée d'une anticipation intuitive du devenir, que l'auteur assimile, dans un vocabulaire aux connotations presque religieuses, à une « prophétie » ou à une « conversion ». De ce « changement, par retournement, du sens d'un mouvement en cours » (dictionnaire), elle donne deux exemples philosophiques, qui attestent de sa vertu euristique (allégorie de la caverne) ou émancipatrice (Kant). Dans le dernier paragraphe de cette partie (l.21-27), l'auteure nuance ce que cette affirmation, et la thèse qu'elle conforte, pourraient avoir de hasardeux et de dénégateur en concédant, avec la contingence du « hasard » à quoi le risque expose (l.21), l'absence de maîtrise liée à l'inconnaissabilité de l'avenir, en raison de la résistance de l'opacité du réel (groupe ternaire de la l.22) au désir de maîtrise de la volonté (l.22-23). Puis prenant acte de la tentation de la vanité consécutive à la conscience de la finitude, certaine quand l'issue de ma prise de risque demeure, elle, irrémédiablement incertaine (terme conclusif du groupe ternaire de la l.22), elle esquisse, en une dernière question, en une dernière hypothèse posée comme une conjecture, l'idée d'héroïsme du risque, qui n'en rabat sur la positivité d'un énoncé assertif par une sorte de théologie négative du « ne pas mourir » que pour mieux suggérer, par une formule dont on ne sait si elle vaut superlatif absolu ou si on doit lui garder son sens chronologique (« le 1<sup>er</sup> de tous les risques »), la prééminence du risque, sans quoi, de la naissance à la mort, il n'y a effectivement pas de vie. La vie est donc bien, en ce sens, « un risque inconsidéré pris par nous, les vivants », dont la destinée est elle-même prise entre une vie qui nous est donnée, sans que nous la risquions, même si nous mourons, à notre naissance, et la mort qui nous en dessaisit.

Après cette analyse de l'articulation du risque et de l'avenir, « sous l'horizon du ne pas mourir », mais aussi finalement de la mort, le dernier paragraphe du texte engage, à partir d'une référence sommairement élucidée au concept de « kairos au sens grec de l'instant décisif » (il n'est pas temps ni lieu ici de discuter cette définition, sur laquelle le candidat peut en revanche, s'il le souhaite, revenir dans un développement ; il nous suffit de savoir que ce « temps favorable » a une portée métaphysique qui transcende la simple capacité à saisir l'opportunité du moment), et après une phrase de transition qui indique le passage, dans l'étude, annoncée l.12, de « notre rapport intime au temps » sous le regard de « l'instant de la décision », à une autre stase du temps vécu (le passé, l.23,31), une réflexion, bergsonienne dans son inspiration, sur la puissance qu'a l'acte qui « inaugure un temps autre » (noter, l.36, l'italique qui souligne l'altérité qualitative de ce temps vécu par la postposition de l'adjectif en saisie tardive) à lester le temps du risque du poids d'un passé, lui-même affranchi de sa pesanteur névrotique. En effet, par la métaphore « acoustique » de la chambre d'échos (l'« effet larsen » des l.31-32), l'auteur signifie simultanément que l'inscription du risque dans la durée pallie l'aléa d'une fuite en avant (l.33-34) en « réanim [ant] le passé » et, par le retour critique de la conscience sur elle-même (l.33), libère le passé comme l'avenir du joug de la sédimentation (l.31), source de réitération (l.33). Cet ultime renversement de la structure névrotique du temps vécu, par quoi l'ombre portée du passé pèse sur le présent et le futur

qu'il empêche d'être « inédits », au lieu qu'ici l'« inédit » peut faire « effraction » dans le présent et aimer un avenir qui reconfigure le passé, conduit à une dernière analogie : celle de « l'événement pur » de la prise de risque et du « traumatisme » (« violent choc émotionnel provoquant chez le sujet un ébranlement durable », « événement subit, brutal, entraînant pour le sujet qui en est victime des transformations plus ou moins profondes, plus ou moins réversibles » dit le dictionnaire), lui-même paradoxalement retourné en « trauma positif », selon un oxymore explicité dans les dernières lignes, où l'auteure oppose au mécanisme de la névrose, précédemment décrit, « l'effet retour du risque », clé d'une pensée du temps vécu comme anti destin et ouverture, cette fois non plus sur l'avenir comme dans la 1<sup>re</sup> partie du texte ni sur le passé recomposé comme dans la 2<sup>e</sup> partie du raisonnement, mais sur la possibilité de vivre pleinement le présent, en y accueillant le surgissement de « l'événement », de « l'inédit » qui nous arrache à la forclusion. La clôture du texte par la mise en exergue, non plus par l'interligne comme pour l'incipit, mais par le tiret, d'une expression donnée comme citationnelle et qui renvoie peut-être à une revue consacrée au néant comme « *nouveau commencement* » résume l'assimilation de la vie au risque.

Dans ce texte, Anne Dufourmantelle a donc procédé à un vibrant éloge, paradoxal, du risque, vital, en le reliant, non au danger, et finalement peu au hasard, mais au « *kairos* » comme occasion de ressaisir la totalité du temps vécu dans l'instant créateur. Elle-même pourtant s'est généreusement tuée en tentant de sauver une enfant de la noyade pendant l'été 2017. Risque héroïque ou « risque inconsidéré » pris par une femme morte comme elle avait vécu : en prenant des risques ?

### ***Thèmes et enjeux possibles pour un développement personnel***

Le développement personnel, que nous n'esquisserons pas ici, en raison précisément du caractère personnel qu'il doit conserver dans une épreuve de culture générale qui ne saurait, sans trahir son esprit ni sa vocation, consister en une récitation de corrigés-types, proposés toujours seulement à titre d'exemple, pourrait porter sur l'approfondissement de la signification de cette prise de risque, en envisageant non seulement la portée vitale, abondamment traitée dans l'essai d'Anne Dufourmantelle dont le texte est extrait, mais aussi la dimension létale, inséparable de ces figures de « la mort approchée » que sont l'expérience de la guerre, l'ordalie et ses avatars, certains rites de passage ou d'initiation, le tutoiement des extrêmes dans l'aventure ou le déchainement des passions, les conduites de risque ou à risque caractéristiques de la jeunesse, de l'adolescence, etc.

On peut aussi questionner la pertinence du couplage de la notion, récurrente dans le texte, d'« instant décisif », avec la thématique du risque, angle d'approche retenu par Anne Dufourmantelle, pour entamer une réflexion sur ce qui se joue dans ces moments où l'événement reconfigure le monde pour le sujet auquel il advient.

On peut en 3<sup>e</sup> lieu réfléchir à la pertinence du retournement du « traumatisme » en « trauma positif » (l.36) et ainsi questionner le poids des déterminismes, la vertu et les limites de la résilience, les conditions de possibilité de l'inscription du temps dans une durée créatrice.

On peut enfin, mais alors il faut prendre garde au défilé de lieux communs sur le thème « risques et progrès », extrapoler, à partir de l'introduction du texte, un développement sur une problématique qu'Anne Dufourmantelle écarte délibérément : celle de l'omniprésence du risque dans la société contemporaine, de la fatale corrélation du risque et du progrès, de la gestion de ces risques, ou du principe

de précaution. Comment expliquer le paradoxe d'une société qui tout à la fois érige le risque en valeur, en fait un paramètre constant d'évaluation et aspire, voire enjoint, dans le discours et dans les actes et dans l'idéologie, sécuritaire, de le minimiser, voire de l'éradiquer ?

#### 6.4. Annexe — Épreuves écrites : un exemple d'une bonne copie.

*Cette copie, satisfaisante dans la forme a, sans être parfaite, honnêtement tenté de répondre aux questionnements soulevés par le sujet dans la limite du temps imparti, en utilisant les œuvres du programme. Elle a obtenu la note de 15.*

La philosophe Simone Weil expliquait que les personnes soumises et asservies semblaient être persuadées de leur infériorité. Le pouvoir reposerait donc sur cette « infériorité mystérieuse » des personnes asservies. Maurice Merleau-Ponty, dans *Note sur Machiavel*, affirme au contraire : « Ni pur fait, ni droit absolu, le pouvoir ne contraint pas, ne persuade pas, il circonviend, et l'on circonviend mieux en faisant appel à la liberté qu'en terrorisant. » Les hommes ne s'asservissent pas parce qu'ils sont persuadés de leur infériorité, ni même parce qu'ils sont contraints, le pouvoir repose plutôt sur l'illusion. C'est comme cela que le pouvoir est efficace. Il semble donc intéressant de se demander dans quelle mesure la servitude provient de l'illusion de la liberté créée par le pouvoir pour se pérenniser. Nous verrons tout d'abord que la domination repose rarement sur la force et la contrainte, mais plus souvent sur la ruse. Toutefois nous remarquerons que la notion de soumission renvoie à une forme de persuasion que le maître réussit à exercer sur son esclave. Enfin nous verrons dans quelle mesure cette réflexion met en lumière l'aspect complexe du pouvoir.

Le pouvoir et la domination semblent d'abord rarement liés avec une quelconque force ou forme de persuasion. L'exemple d' « *Une Maison de poupée* » est particulièrement intéressant. On ne peut pas dire que Nora soit prisonnière ou esclave de Torvald ; il ne la violente jamais et n'exerce presque aucune contrainte sur elle. Leur coupe semble heureuse et il semble même que leur mariage soit un mariage d'amour : Nora a choisi d'être la femme de Torvald, il ne l'a ni forcée ni persuadée de l'épouser. Pourtant toute la pièce permet de révéler que Nora est asservie et Torvald se révèle être un tyran domestique. Son pouvoir ne s'est ainsi pas basé sur la force ou la persuasion. De la même manière, lorsque La Boétie examine les causes qui conduisent à la servitude de tant d'hommes, il rejette l'idée d'une contrainte. Si parfois le pouvoir s'installe par la force, il ne se maintient jamais par elle. Cela est impossible pour La Boétie : les hommes se révolteraient s'ils étaient constamment enchaînés. Ainsi, il semble que le pouvoir d'un tyran se fonde rarement sur la violence ou sur une forme de persuasion de ses sujets.

Si la servitude ne fait pas appel à la force ou à la persuasion, c'est qu'elle tente tout d'abord de tromper les hommes. Le tyran cherche par exemple souvent à détourner l'attention de ses sujets. Ainsi dans les *Lettres persanes*, Rica s'intéresse-t-il au phénomène de la mode en France. Il constate avec étonnement qu'en France les parures ne cessent de changer et il regrette que les Français soient prêts à accepter des lois étrangères pourvu que l'on reconnaisse leur style comme le plus brillant d'Europe. En instaurant ce « règne » de la mode, le roi masque aux Français une partie de la réalité. Ils sont plus préoccupés par leur tenue que par la politique : cela permet au souverain de maintenir sa tyrannie. De la même manière, La Boétie explique que le tyran « sucre » la servitude ; en instaurant des tripots ou en



donnant des jeux, il rend la servitude supportable. Il remarque d'ailleurs que Néron, empereur tyrannique, fut regretté à sa mort. On l'a bien vu, « le pouvoir ne contraint pas, ne persuade pas », il cherche à détourner l'attention de ses sujets, à rendre la servitude acceptable. De ce fait, la ruse pérennise le pouvoir.

En outre, ce philtre enchanteur de la tyrannie semble d'autant plus efficace qu'il sait donner l'impression aux hommes qu'ils sont libres. Nora, au début de la pièce, est persuadée d'être une femme libre. Elle n'est pas contrainte dans ses mouvements, son mari ne la tyrannise pas, elle semble donc libre. Et c'est là le génie du tyran : il parvient à faire confondre la liberté et la servitude. Chez les Helmer, il règne une liberté de façade que Torvald maintient à son gré. Par ailleurs, Montesquieu relève que dans les monarchies occidentales, les lois sont moins sévères et que l'on est ainsi plus libre qu'en Orient. Pourtant il montre aussi que la monarchie française est tyrannique : le roi utilise la liberté pour mieux asseoir son pouvoir. Ainsi, comme l'affirme Maurice Merleau-Ponty le pouvoir ne semble guère reposer sur la contrainte et la persuasion, mais plutôt sur la manipulation de l'esprit de l'homme et sur une « liberté » factice. Toutefois les nombreux exemples de soumission dans les trois ouvrages permettent de rappeler que la position de Simone Weil évoquée en introduction n'est pas totalement inenvisageable.

S'il existe effectivement des exemples où la domination ne semble pas reposer sur la contrainte, les ouvrages rappellent que le pouvoir est parfois autoritaire et violent. L'exemple le plus frappant est celui du sérail. Les femmes sont enfermées dans le sérail, elles ne peuvent en sortir. De plus, leur vie est réglée par les ordres d'Usbek. Le pouvoir est alors bel et bien contraignant. La liberté ne semble guère régner dans le sérail. De même, La Boétie évoque le cas d'Athènes qui, vaincue, a vécu une tyrannie violente. Si les tyrans maintiennent une apparente liberté, ils cherchent surtout à réprimer toute forme de révolte. Les « mieux nés », seules personnes selon La Boétie aptes à comprendre la servitude et sa réalité, sont dispersés. On empêche leur réunion pour éviter qu'ils ne propagent les idées de liberté. Le pouvoir peut donc aussi être contraignant, il cherche avant tout à se maintenir et il semble que la force, comme c'est le cas dans le sérail, permette parfois de maintenir la tyrannie.

Par ailleurs, il semble aussi que le pouvoir reflète une « infériorité mystérieuse » de certains hommes. Il semble en effet que les hommes désirent parfois servir. On observe une fatalité ontologique ; c'est le cas des eunuques chez Montesquieu. Ils semblent persuadés d'être des êtres inférieurs, aucun eunuque ne le remet en cause. De même, personne en Occident ne semble remettre en cause la supériorité du Pape. Les Européens sont persuadés qu'il est leur chef spirituel et qu'il a un lien privilégié avec Dieu. C'est sur cette croyance que le Pape fonde son pouvoir. La Boétie examine aussi longuement ce qui pérennise la servitude. Il observe que les tyrans parviennent à rendre la servitude naturelle, les hommes confondant leur état de nature, des êtres libres, avec ce qu'ils sont alors, des êtres asservis. L'homme est persuadé que la servitude est naturelle. La servitude devient un fait sociétal. En outre, le pouvoir parvient même à susciter un désir de soumission chez certaines personnes. Ainsi Nora demande-t-elle à Torvald de la « guider » pour la tarentelle. Elle demande à obéir, à être dirigée : c'est donc bien que Torvald parvient à la persuader qu'elle a besoin de l'être.

Ainsi le pouvoir et la tyrannie se révèlent parfois être des vérités tangibles, par la violence qu'ils exercent, et ne semblent pas toujours basés sur la ruse. Par ailleurs, il ne faut pas négliger la force de persuasion d'un tyran sur ses sujets. Ceci illustre l'aspect protéiforme de la domination : présente sous de nombreuses formes, rarement claires et compréhensibles.

Les trois œuvres mettent, en effet, en lumière la complexité qu'il y a à appréhender la question de la servitude. Si Merleau-Ponty rappelle justement que la ruse, la tromperie sont des instruments essentiels d'un pouvoir, en particulier tyrannique, ce qui semble ici l'essentiel, c'est la volonté de pouvoir et la multitude de ses outils. Et pour cela, le tyran oscille entre la persuasion, la contrainte et la ruse. *Une Maison de poupée* révèle bien cette caractéristique de la tyrannie : Nora semble jouir d'une certaine liberté, elle n'est pas prisonnière comme les femmes du sérail. Torvald lui indique d'ailleurs que sa situation de femme bourgeoise n'est pas à plaindre. Un aspect du pouvoir de Torvald repose donc sur cette fausse liberté dont elle dispose. Mais on voit progressivement que Torvald sait être violent quand cela est nécessaire. Il ramène, par exemple, Nora de force du bal. Il éprouve du désir pour elle et est prêt à être violent pour l'assouvir. Cela illustre donc le fait que Torvald sait utiliser la contrainte pour rester le maître. Enfin on l'a vu, Nora semble souffrir d'une faiblesse : elle se sent inférieure à son mari. Le pouvoir s'appuie donc à la fois sur la tromperie, l'illusion, la force ainsi que la persuasion dans la mesure où l'essentiel est ce désir de pouvoir et ce désir de pérenniser la servitude de l'autre.

Les trois auteurs cherchent alors à nous révéler le fait que les hommes asservis par la force, la ruse ou par eux-mêmes sont en réalité victimes de leur erreur de jugement due à la complexité du pouvoir. Si le maître use de l'illusion pour gouverner, l'homme ne voit pas la réalité qu'on lui masque. La Boétie est dure avec le peuple qui se laisse abuser par le tyran. Les plaisirs trompeurs que ce dernier offre, et dont le peuple jouit, conduit la majorité des hommes à ne pas vouloir être libres et donc à accepter la tyrannie. La Boétie dénonce cette erreur. De même Ibsen montre à travers sa pièce que la supposée infériorité naturelle de Nora et des femmes en général n'existe pas. Il montre que Nora est dans l'erreur lorsqu'elle se croit inférieure et dépendante de son mari. Les auteurs montrent que les tyrans avec l'illusion qu'ils créent, la force qu'ils dégagent et leur pouvoir de persuasion usent de l'incapacité des hommes à saisir la nature et la réalité de la servitude. L'homme est dans l'erreur lorsqu'il est trompé par la ruse du tyran ou lorsqu'il est convaincu de sa minorité. Le pouvoir repose donc sur une certaine incapacité de l'homme à concevoir la réalité des rapports de pouvoir et de sa servitude, incapacité engendrée par la ruse du tyran.

Enfin, les auteurs veulent donc nous permettre, à travers leurs œuvres, de saisir la réalité de la domination. Les œuvres ont donc une vertu pédagogique. La Boétie tient à nous avertir des plaisirs trompeurs, mais aussi de l'accoutumance de la servitude. De même, à travers le regard de ses deux personnages, Montesquieu invite les Français de son époque à se questionner sur les servitudes dont ils souffrent, mais dont ils ne se rendent pas compte. Le texte se veut l'intermédiaire qui nous permet de saisir la réalité de notre situation.

Ainsi, si l'on a bien vu que le pouvoir n'usait pas forcément de la force ou de la persuasion, mais plutôt de l'illusion pour parvenir à nous faire imaginer une liberté factice, il n'en reste pas moins que la tyrannie peut être violente et même parfois, paradoxalement, souhaitée. Ceci illustre la diversité et la complexité de la domination, toujours prête à se muer, pour se pérenniser, et les auteurs cherchent à nous éclairer et à nous faire saisir l'erreur dont nous sommes victimes. On observe donc que la servitude est également un problème intellectuel.



## 7. LANGUES VIVANTES

### 7.1. Épreuves orales

#### 7.1.1. Anglais

- Rappel de ce qui est demandé aux candidats
- Les consignes sont affichées sur la porte de la salle de l'épreuve et des exemplaires du rapport de l'année précédente sont à la disposition des candidats.
- La prise de parole en continu doit durer environ 10 minutes. Il faut savoir qu'une présentation de moins de 8 minutes sera pénalisée et il n'est guère utile de dépasser 12 minutes.
- La présentation du texte doit commencer par une introduction. C'est dans l'introduction que le candidat annoncera la problématique qui sera exposée plus tard dans le commentaire. Les premières minutes sont cruciales et apportent à l'examineur les premiers critères de sa notation.
- Le compte rendu du texte devrait durer environ 5 minutes et doit être clair et bien structuré. Dans le résumé, les événements ou propos du texte, leurs causes, conséquences et les réactions incitées, devraient être agencés de manière à déboucher naturellement sur le commentaire. Celui-ci devrait être plus long que le résumé et la transition entre les deux doit être clairement indiquée.
- Un bon commentaire est bien ordonné et s'appuie sur un certain nombre de points majeurs exposés dans le texte. Il ne s'agit surtout pas d'une simple succession de paraphrases de l'article. On attend que le candidat développe un aspect plus général du problème abordé, qu'il montre une vraie maîtrise de l'exercice, qu'il tente des comparaisons, rapprochements, évaluations ou projections et qu'il sache prendre des risques. Ses idées et ses propos devraient avancer naturellement vers une conclusion personnelle.
- La conclusion doit évaluer la pertinence des arguments présentés dans l'article et estimer l'importance de celui-ci dans l'ensemble du problème abordé. Elle ne devrait surtout pas être une simple répétition des points déjà mentionnés et dans le meilleur des cas elle aiderait à ouvrir la discussion qui suit.

- Remarques générales

Dans l'ensemble, l'oral du concours 2017 a laissé une assez bonne impression aux examinateurs. La plupart des candidats suivent les indications données dans les rapports précédents et sont bien préparés à l'épreuve. Ils respectent le temps indiqué à chaque étape et globalement l'anglais utilisé est meilleur et sonne plus authentique. Aucun problème de comportement n'a été constaté.

Néanmoins, il est évident qu'un certain nombre d'étudiants n'ont toujours pas compris la nécessité de bien se préparer à cette phase du concours ou n'ont pas été formés de manière adéquate.

- Remarques particulières

Déroulement de l'épreuve

La majorité des candidats parle sans trop de problèmes pendant plus de 8 minutes, beaucoup atteignent les 10 minutes et une petite minorité dépasse 12 minutes. Malheureusement, certains candidats s'arrêtent bien avant les 8 minutes indiquées et quelques-uns n'atteignent même pas 5 minutes.

La plupart des candidats arrivent à faire un résumé plutôt bien structuré malgré des fautes de grammaire et de prononciation. Par contre, pour un certain nombre, le compte-rendu donne trop souvent lieu à une juxtaposition de prélèvements du texte sans de véritables reformulations ou même de la paraphrase flagrante.

Malgré certaines excellentes prestations, trop de commentaires manquent de fluidité et dans l'ensemble sont moins bien structurés que les résumés. Trop de candidats parlent de façon hésitante et le débit est parfois très haché et trop lent, ce qui peut nuire au suivi du discours ou même à sa compréhension. Un certain nombre de candidats tiennent des propos confus, voire même, dans le pire des cas, incohérents. Cette partie de l'entretien est cruciale et doit être préparée avec soin afin de s'assurer que les idées du candidat sont bien en place avant de commencer l'entretien. Il est également indispensable de bien construire la conclusion afin d'ouvrir l'échange avec l'examineur. Malheureusement, trop de conclusions sont de simples répétitions ou, pire encore, sont complètement absentes, laissant un blanc gênant.

Dans l'ensemble, les discussions personnelles suivant les commentaires sont pertinentes et permettent un bon échange entre l'étudiant et l'examineur. Cependant, dans certains cas, les réponses aux questions se résument à des phrases extrêmement brèves, voire monosyllabiques. Il faut se rappeler que cette partie-là de l'épreuve permet d'évaluer la capacité du candidat à tenir une vraie conversation avec son interlocuteur.

#### La qualité de l'expression

La qualité de l'anglais employé a laissé une impression plutôt mitigée aux examinateurs. Certains ont noté une nette amélioration dans l'ensemble, avec un nombre d'étudiants méritant une note très bien ou excellent en nette augmentation. D'autres ont remarqué de graves lacunes au niveau du lexique et de la syntaxe.

La prononciation et l'intonation posent un vrai problème pour un certain nombre de candidats, entraînant de sérieuses difficultés de compréhension pour les examinateurs. Il faut surveiller de très près les fautes liées à un suremploi d'intonation montante et de /h/ intrusifs devant les voyelles. La prononciation à la française de ces dernières est trop courante ainsi que les erreurs de prononciation de 'th' et 'ed'.

La plupart des candidats ont montré une bonne maîtrise de la grammaire anglaise, pour certains la maîtrise étant quasiment parfaite. Malheureusement, nous constatons encore de nombreuses erreurs de base. Parmi celles-ci, les fautes au niveau des verbes irréguliers, l'emploi des articles, la concordance des temps et l'ordre des mots. Il faut savoir que ces fautes de base de grammaire anglaise seront sévèrement sanctionnées, surtout si elles sont souvent commises et s'il n'y a aucun effort de les corriger de la part de l'étudiant.

En ce qui concerne le vocabulaire, trop peu de candidats disposent d'un lexique riche et diversifié et c'est souvent à ce niveau-là que nous faisons la distinction entre un candidat moyen et un très bon candidat. Savoir employer des tournures idiomatiques de façon correcte et se servir d'une panoplie de verbes, de noms et d'adjectifs étendus est généralement un signe d'excellence. Il nous semble aussi important de rappeler que les verbes à particules (*Phrasal Verbs*) sont très souvent utilisés dans l'expression orale et une bonne connaissance de ces verbes ne peut qu'améliorer la prestation du candidat.

- Derniers Conseils

La grande majorité des étudiants est très bien préparée à l'épreuve et la plupart du temps, nous nous trouvons face à des candidats sérieux et consciencieux. Les erreurs, les hésitations et la lenteur sont souvent dues à un manque de confiance du candidat. Si vous vous êtes entraînés régulièrement et avez été assidus en colle, il n'y a aucune raison de craindre l'épreuve. Au contraire, c'est une occasion de montrer à quelqu'un qui ne vous connaît pas, vos capacités de communiquer dans une langue étrangère que vous étudiez depuis de nombreuses années et que vous entendez quasiment tous les jours. Ne cherchez pas l'approbation de l'examineur, car son rôle est de rester neutre. Il est donc inutile de chercher à savoir s'il est satisfait ou non. Ayez confiance en vos capacités et n'ayez pas peur de prendre des risques et montrer l'étendue de vos connaissances. Surveillez vos erreurs et prenez l'habitude de les corriger vous-même.

### 7.1.2. Allemand

- Remarques générales

Le jury tient tout d'abord à souligner sa satisfaction d'avoir interrogé des candidats agréables, courtois et généralement bien informés des modalités de l'épreuve. Il a cette année tout particulièrement apprécié le nombre réduit de désistements - par ailleurs généralement annoncés par des candidats ayant eu la correction de prévenir le secrétariat du concours de leur renoncement à cette épreuve facultative.

Il est également agréable que les candidats jouent spontanément le jeu et que l'allemand ne soit pas uniquement la langue utilisée pendant la présentation, le commentaire et l'entretien. Dès l'entrée dans la salle, l'allemand est de mise, ce qui est une évidence pour presque tous les candidats.

Comme d'habitude, les articles proposés étaient liés à l'actualité de l'année universitaire écoulée — conséquences de l'élection de Donald Trump du point de vue allemand, vision allemande des élections en France, avenir de l'Europe, évolution des relations avec la Turquie, évolution de la situation des migrants en Allemagne, élections en Autriche... - mais ils s'intéressaient aussi à des sujets "classiques" plus généraux - mobilité, énergie, réseaux sociaux, études, promotion des jeunes filles dans les études scientifiques, marché du travail, robotisation... Tous ces sujets n'ont généralement pas surpris des candidats souvent informés et disposant dans une certaine mesure du lexique propre à des thèmes abordés en cours.

- Méthode

En ce qui concerne la présentation des articles, il serait toutefois bon que les candidats prennent un peu plus de hauteur pour avoir une vision globale du document. Beaucoup d'aspects, y compris des points assez difficiles, sont souvent saisis, mais le compte-rendu ne restitue pas toujours la logique de l'auteur. Il faut absolument se poser au moins deux questions pour être à même de bien présenter l'article : Quel était l'objectif de l'auteur ? Quels moyens a-t-il utilisés pour parvenir à ses fins ? Tous les éléments du texte doivent être exploités dans cette perspective, en particulier les données statistiques — trop souvent négligées — qui servent à l'auteur pour étayer son propos.

Il est donc indispensable de d'abord lire l'article dans son ensemble sans se précipiter sur une feuille de papier pour immédiatement prendre des notes au fur et à mesure d'une première lecture. Si l'on se perd d'emblée dans les détails, on ne pourra pas proposer une présentation pertinente.

Par contre, si les enjeux du texte sont vraiment compris, l'introduction n'en sera elle aussi que meilleure. Le jury tient ici à féliciter les nombreux candidats qui utilisent par exemple la date de publication non comme un élément présent rituellement dans toute introduction, mais comme une information permettant de situer l'article dans son contexte.

Pour le commentaire, le jury a apprécié que de nombreux candidats se réfèrent précisément à des faits d'actualité, d'histoire récente ou de civilisation pour traiter, par exemple, les questions d'intégration bien sûr très abordées en cours - que ce soit à propos de la crise des migrants ou des difficiles relations avec la Turquie. Mais cela ne signifie pas pour autant que l'on puisse partir d'un mot isolé du texte pour "placer" ce que l'on a appris pendant l'année. Le commentaire doit naturellement apporter un regard critique et complémentaire sur les questions centrales traitées dans le document sans s'égarer.

Le jury déplore par ailleurs que de nombreux candidats abordent encore certaines questions uniquement d'un point de vue français ou du moins à travers un prisme français.

Nous sommes certes conscients d'une spécificité du Concours Mines-Ponts : depuis que l'allemand est devenu — comme toutes les langues autres que l'anglais — une langue facultative à l'oral, nous interrogeons des candidats ayant déjà choisi cette langue à l'écrit et ayant donc suivi un enseignement de LV1 en classe préparatoire, alors que les étudiants pour lesquels l'allemand est véritablement une seconde langue n'ont, pour diverses raisons évidentes et connues, en général pas la possibilité de fournir un travail aussi approfondi. Pourtant, il est indispensable d'essayer de percevoir les choses en quittant la perspective purement française que ce soit dans le domaine de l'apprentissage, de la politique ou des questions environnementales ou énergétiques. De plus, si l'on peut dans une certaine mesure concevoir que certains candidats ne connaissent pas très bien les institutions allemandes, suisses ou autrichiennes, il est plus étonnant d'observer les mêmes lacunes sur le fonctionnement de l'Union européenne.

- Langue

En ce qui concerne la langue, le jury apprécie que l'immense majorité des candidats soit capable d'utiliser l'allemand comme un véritable outil de communication. Certaines prestations — pas forcément de candidats germanophones, contrairement à ce que l'on pourrait penser — sont remarquables sur le fond et sur la forme : le lexique est riche et les principales structures sont bien maîtrisées. Le jury n'hésite alors pas à donner d'excellentes notes qui reflètent la qualité d'un travail fourni depuis des années.

Nous n'attendons bien sûr pas la perfection de chacun des candidats. Il est naturel, particulièrement pour les candidats de seconde langue, que le vocabulaire ne soit pas toujours tout à fait précis, que des erreurs dans l'usage des cas puissent apparaître ici ou là, que l'influence du français puisse éventuellement se faire un peu sentir. Mais il est difficilement compréhensible d'avoir toujours à souligner, année après année, rapport après rapport, des lacunes qui pourraient être facilement comblées avec un minimum de rigueur... Comment comprendre que le genre de substantifs indispensables ne soit toujours par connu ?

On dit :

- *DER Text, DER Artikel, DER Grund,*
- *DIE Frage, DIE Antwort, DIE Gefahr,*
- *DAS Problem, DAS Studium, DAS Leben...*

Sur le plan lexical, il faut aussi continuer à être attentif aux confusions avec l'anglais qui sont certes compréhensibles, mais qui devraient être évitées après avoir été tellement rappelées : en allemand, "*bekommen*" signifie "recevoir", "*schauen*" "voir" "*gültig*" "valable", "*also*" "donc", "*die Reise*" "le voyage"...

On attend de plus que des expressions que l'on emploie régulièrement pour traiter des sujets proposés dans les différents concours soient connues, par exemple :

- prendre une mesure / une décision : *eine Maßnahme / eine Entscheidung treffen*
- proposer une solution : *eine Lösung vorschlagen*
- répondre à une question : *eine Frage beantworten, auf eine Frage antworten*
- représenter un danger : *eine Gefahr darstellen*
- ...

Enrichir régulièrement son vocabulaire, en particulier en apprenant et en utilisant des verbes, permettrait de renoncer avantageusement à des "*es gibt*" et des "*machen*" qui ne sont pas porteurs de sens...

Quant à la grammaire, en ce qui concerne les marques de déclinaison, on ne peut faire l'économie de comprendre un minimum le système, faute de quoi on sera condamné à placer des "e", des "n", des "r" ou des "s" au hasard. Un effort s'impose pour accepter — et assimiler — des règles qui ne sont pas si complexes que cela !

C'est la même chose pour l'usage des cas imposés par les prépositions. Il est difficile de comprendre pourquoi les prépositions "*mit*" ou "*von*", qui ne sont pas rares, ne sont pas systématiquement suivies d'un datif. L'usage de l'accusatif ou du datif après "*in*", selon qu'il s'agisse d'un changement de lieu ou d'un locatif, est lui aussi encore trop souvent ignoré ou oublié.

Les formes verbales sont fréquemment défaillantes... N'est-on pas en droit d'attendre que les verbes forts principaux — comme "*schreiben*", "*beginnen*", "*finden*", "*treffen*", "*verstehen*" ou encore "*entscheiden*" — soient connus ? Est-ce exagéré de considérer que le verbe "*wissen*" devrait être maîtrisé, au moins quand il est conjugué au présent ?

Le passif continu à être malmené, ainsi que le comparatif de supériorité ou encore les noms de pays ("*Deutschland*", mais "*die Türkei*"). Cela est rappelé, rapport après rapport, de même que la question de la place du verbe dans une proposition principale ou une proposition subordonnée...

- Conclusion

Les attentes rappelées ici ne sont pas démesurées. Tout cela est bien sûr à la portée d'étudiants qui ont entrepris des études ambitieuses en raison de leurs qualités intellectuelles. Il faut simplement ne pas s'accommoder d'erreurs signalées à maintes reprises et profiter des heures de cours (et d'interrogation, le cas échéant) pour s'entraîner à maîtriser l'exercice proposé sur le fond comme sur la forme.

Une précision concernant l'entretien. Le but de cette partie de l'épreuve n'est en aucun cas de déstabiliser les candidats. Ces derniers ont — espérons-le — pu constater que les membres du jury d'allemand sont bienveillants et veulent aider les étudiants à donner le meilleur d'eux-mêmes. L'échange entre l'examineur et le candidat doit donc toujours être perçu comme la possibilité d'aller plus loin dans la réflexion ou de revenir sur certains aspects de la présentation ou du commentaire afin de les améliorer. Les questions du jury ne doivent jamais être comprises comme une forme d'agression ou de remise en

cause malvenue, mais au contraire comme une occasion de préciser tel ou tel point. La quasi-totalité des étudiants interrogés a bien compris cela. Il semble tout de même bon de le préciser pour certains.

Mais répétons-le en guise de conclusion : la session 2017 du concours a été l'occasion pour la majorité des candidats de faire la démonstration qu'ils savent bien communiquer en allemand et qu'ils ont travaillé sur des questions qui les intéressent en tant qu'étudiants, mais aussi en tant que jeunes citoyens du monde... C'est ce qui explique que le jury soit satisfait d'attribuer à environ trois étudiants sur quatre une note comprise entre 11 et 20, ce qui représente de précieux points de bonification.

### 7.1.3. Espagnol

- Remarques générales

Assez actifs, souvent communicatifs, l'un des prérequis indispensables pour un oral, les candidats ont su répondre aux exigences formelles du concours : temps imparti, organisation.

En général, tous les candidats étaient formés à l'exercice, respectant le plus souvent les consignes demandées pour l'épreuve. Il y a eu de bonnes et même d'excellentes prestations ayant obtenu la moyenne ou l'ayant dépassée grâce à un investissement personnel sérieux et régulier.

Cependant, il serait utile de rappeler aux candidats les consignes méthodologiques précises de l'épreuve orale, car certains d'entre eux ont fait preuve d'un évident manque de rigueur dans la présentation du document et dans son étude.

Quant à la variété des thématiques abordées au cours de cette épreuve, elle a permis aux candidats préparés à l'oral de s'exprimer sur des sujets assez attendus, tels que celui de l'immigration, avec les difficultés d'intégration des personnes ou bien les flux migratoires...

L'environnement, les énergies renouvelables, les nouveaux modes de consommation, dont l'ubérisation, par exemple, et leurs conséquences sociales faisaient partie des thèmes proposés pour cet oral.

Enfin, d'autres sujets abordés dans ces oraux de concours ont été les réseaux sociaux, les limites de l'information du XXI<sup>e</sup> siècle, les contre-pouvoirs politiques et les atteintes à la vie privée. S'y sont ajoutés, entre autres, la propriété des données personnelles, les rapports hommes/femmes dans la société contemporaine, dont les différences salariales, les violences conjugales ou l'éducation...

**Au niveau méthodologique**, s'il y a eu un effort louable d'une bonne partie des candidats pour présenter un résumé/compte rendu organisé, suivi d'un commentaire cohérent, certains se sont encore cantonnés soit à une paraphrase du texte en lieu et place du résumé, qu'ils ont fait suivre d'un commentaire lacunaire ou fort peu cohérent voire décevant, soit ils se sont contentés d'un placage de connaissances déconnecté du sujet .

**Au niveau linguistique**, la langue a parfois été malmenée, certains candidats ignorant les règles grammaticales de base de l'espagnol telles que :

- les accords genre, nombre, substantif, adjectif ;
- les constructions du type *a mí me gusta, me asombra* : on a ainsi fréquemment entendu « *permite de/decide de hacer* » en lieu et place de « *permite/decide hacer* » ;
- la différence entre les verbes *haber*, auxiliaire et *tener* a posé des difficultés à des étudiants ;
- des fautes orales ont touché des participes passés irréguliers tels que « *escrito, roto* »..., « *describido* » étant ainsi employé pour *descrito* »...



- *es posible que* a été suivi de l'indicatif, au lieu du subjonctif. Certains candidats ont par ailleurs oublié que *como si* devait être suivi du subjonctif et non pas de l'indicatif.

La conjugaison espagnole relève parfois de l'exercice aléatoire : concordance des temps, etc. On a pu noter à cet oral une confusion entre la 1<sup>re</sup> et la 3<sup>e</sup> personne du singulier : « *fui* » pour « *fue* » ou bien « *dije* » pour « *dijo* ».

Quant aux choix lexicaux des candidats, il n'était pas rare de trouver des lacunes sur des sujets auxquels il est pourtant difficile d'échapper actuellement : l'environnement, les nouvelles technologies...

D'autres confusions de vocabulaire sont apparues dans cette épreuve orale telles que : « *un luego* » pour « *un lugar* », « *los redes sociales* » pour « *las redes* », « *populación* » pour « *población* », « *parientes* » pour « *padres* »....

- Conseils du jury aux futurs candidats
- prendre connaissance le plus régulièrement possible de l'actualité à travers la presse hispanique, les vidéos de RTVE, BBC Mundo, CNN en espagnol, Euronews ;
- rédiger clairement et de façon ordonnée les idées principales. Les relier par des liens logiques et des amorces de phrase en lien avec le sujet traité ;
- au niveau lexical, le candidat devra veiller à utiliser un vocabulaire varié en rédigeant ses notes afin de pouvoir s'entraîner à l'exercice oral en temps limité;
- les étudiants doivent comprendre que leur intervention en cours d'espagnol est indispensable pour améliorer la prononciation et l'accentuation ;
- enfin, l'entraînement oral doit être le plus régulier possible. Ainsi, il serait bon que les élèves s'exercent auparavant à l'entretien pour prendre l'habitude de débattre en espagnol. Ils seront alors capables de développer des réponses auxquelles le candidat à l'oral se contente de répondre encore trop souvent par des « si » ou par des « no » !

Le jury a tout à fait conscience qu'il ne faut pas décourager les futurs candidats, car ils disposent d'un horaire limité pour réussir une épreuve somme toute exigeante.

Il reconnaît bien sûr leurs efforts et les valorise autant que possible. Cet oral est celui du candidat : « Cet oral est le vôtre », doit-on dire aux étudiants qui s'y présentent. « N'hésitez donc pas à vous investir en étant davantage acteur au cours de l'échange avec le jury, soyez plus dans la communication » !

#### 7.1.4. Arabe

- Remarques générales

Si depuis 2013, les admissibles sont soumis à une épreuve orale d'anglais obligatoire, ils conservent la possibilité de se présenter à une épreuve orale d'arabe facultative. Les candidats ayant opté pour l'arabe à l'écrit sont vivement encouragés à passer cette épreuve, susceptible de leur permettre de gagner des points non négligeables pour le classement final.

- Rappel relatif aux modalités de l'épreuve et à nos critères d'évaluation

La durée de l'épreuve est fixée à 20', précédée de 20' de préparation. L'épreuve porte sur un article extrait de la presse arabe généraliste pouvant traiter de l'actualité politique, économique, culturelle ou

scientifique, aussi bien que de questions de société. Elle se compose de trois étapes distinctes, mais complémentaires :

1) un compte-rendu visant à dégager de façon objective et structurée les informations essentielles du texte (durée : de 3' minimum à 5' maximum)

2) un commentaire axé sur deux ou trois points (de préférence à un seul ) tirés directement du texte, exercice testant la capacité d'analyser les différents aspects du sujet traité et de porter un regard critique et lucide sur celui-ci ( durée : de 7' minimum à 10' maximum )

3) un entretien dont le but est d'apprécier les compétences de compréhension et d'expression spontanée du candidat et le cas échéant, de vérifier ses connaissances relatives à la civilisation d'un pays du monde arabe (société, actualité politique, économique, culturelle, scientifique ), son aptitude à réviser un jugement par trop abrupt, à reconsidérer une affirmation hasardeuse ou à explorer une piste jusqu'alors négligée. Il dure environ 5' et n'est en aucun cas facultatif : au-delà de 15' de prise de parole autonome, les candidats sont interrompus et engagés à se prêter à cet échange.

Nos critères d'évaluation sont les suivants : le niveau de langue du candidat, sa maîtrise de la technique du compte-rendu, la pertinence et la richesse de son commentaire, sa réaction aux questions posées, autrement dit ses dispositions à communiquer avec autrui de façon efficace, constructive et courtoise. On l'aura compris : l'excellence du niveau de langue n'est pas seule garante d'une excellente note.

Les candidats de la session 2017 ont été interrogés par deux examinatrices différentes qui partagent des impressions voisines.

Si, dans la majorité des cas les candidats étaient correctement informés du déroulement de l'épreuve, ils étaient en revanche inégalement éclairés, non pas tant sur le plan linguistique qu'au niveau des méthodes. Certains étaient peu avisés de la qualité de la réflexion et des connaissances que l'on est en droit d'attendre d'une élite se destinant au métier d'ingénieur. Un minimum est exigible sur les réalités géographiques, écologiques, économiques, sociétales ou politiques du monde arabe, sur son histoire récente ou plus lointaine, ne fût-ce que dans les grandes lignes. Ainsi le total de la prise de parole autonome de certains n'a pu excéder 5 minutes. Ce manque de pugnacité initial est naturellement pénalisé, si positive que soit la réaction ultérieure du candidat aux questions posées par l'examineur.

- Compétences linguistiques

Hormis quelques candidats, probablement venus à tout hasard, fragiles, voire très fragiles en arabe, la majorité des exposés a révélé un niveau de langue allant de bon à très bon. D'aucuns se sont même distingués par une excellente qualité d'expression. Nous avons toutefois pu observer chez certains une fragilisation de la langue lors de l'entretien, parfois même à partir du commentaire. Ce fut le plus souvent le cas de candidats qui avaient rédigé leur compte-rendu in extenso, c'est regrettable : année après année les rapports s'évertuent à mettre en garde les futurs admissibles contre cette démarche « chronophage » et risquée, car fortement susceptible de réduire leur réactivité dans l'étape 3, voire d'affecter dès l'étape 2 leur capacité à s'exprimer avec aisance sans le soutien d'un exposé préalablement couché par écrit. Rappelons en outre que les candidats tentés de lire leur intervention sont invités à se détacher de leurs notes, « la règle du jeu » étant désormais bien connue : il s'agit d'une épreuve orale, non d'une épreuve écrite oralisée.

○ Grammaire

Ignorance des règles de base de l'accord verbal et de l'accord des inanimés, confusion des négations لن et لم, aspects de la conditionnelle calqués sur les temps du français, hyper- corrections sur la conjugaison masculin pluriel du مجزوم et du منصوب, phrase exceptive amputée de sa négation, tel est l'essentiel des carences grammaticales dont souffraient les candidats les plus fragiles.

Hormis ces erreurs basiques, citons, parmi incorrections les plus fréquemment relevées au cours de la session 2017, les accords duel et féminin pluriel fautifs ou inconstants, les démonstratifs informels, l'absence de rejet du démonstratif en إضافة, ex.

العيب ثقافة هذه من التخلص

au lieu de

هذه العيب ثقافة من التخلص

ou l'usage fautif de l'article, ex.

الشرعية الغير الهجرة

au lieu de

الشرعية غير لهجرة

Sans parler de la construction du comparatif, de plus en plus souvent calquée sur le français, ex.

تطورا الأكثر الدول

au lieu de

تطورا الدول أكثر

ou encore

الأفقر الدول

au lieu de

الدول أفقر

ou pire

معلومات أكثر

au lieu de

ثراك معلومات

Il en va de même de la relative avec antécédent indéterminé, ex.

مطعم في يعمل أن قرر الذي شاب تجربة

au lieu de

مطعم في يعمل أن قرر شاب تجربة

mais aussi de la complétive introduite par إن ou l'une de ses « soeurs », ex.

ينبغي أن أعتبر

au lieu de

ينبغي أنه أعتبر

ainsi que de la syntaxe du مصدر, ex.

عمل فرص للشباب توفير المطلوب

au lieu de

للشباب عمل فرص توفير المطلوب

Signalons aussi un usage anarchique des particules. Outre les confusions trop nombreuses portant sur les conceptions verbales ( ex. ب اهتّم et non ل اهتّم ), l'on regrettera la confusion fréquente entre سوف et س,

ainsi qu'entre ثم من et ثم, plus rare entre إذ et إذا ou إذا et لو mais récurrente entre الجواب لام et الجواب فاء فقط.

L'on constatera que ces erreurs diffèrent peu de celles signalées dans les précédents rapports. Or ni les unes ni les autres ne nous paraissent irrémédiables. Un entraînement régulier à l'oral identifiant et pointant l'origine de ces incorrections, allié à une lecture et à une audition critiques de la presse (qui, concernant notamment, l'usage des particules et la syntaxe du comparatif n'en est malheureusement pas exempte) devrait, à l'issue de deux voire trois années de préparation, raisonnablement permettre d'en venir à bout.

#### ○ Lexique

Si un certain nombre de candidats ont fait preuve d'une précision et d'une richesse lexicale constantes, évidemment fort appréciées, nous avons regretté, a fortiori chez des candidats capables de s'exprimer avec aisance, des platitudes ( ex. أشياء ou لدينا ou هناك ), des tics ( récurrence des ب قام, ou encore des مواطن كبير بشكل, donnant lieu à des associations parfois incongrues) ; des impropriétés et calques ( ex. مواطن طبيعي pour عادي مواطن ); des confusions morphologiques ( ex. تعاونية pour تعاون ) ou d'un autre ordre ( ex. entre استفزاز وبتزاز ); des lacunes, à l'origine de contresens ou d'oublis dommageables dans le compte-rendu ou source d'embarras dans le commentaire ou l'entretien ( ex. دراسية رسوم « frais de scolarité » ou, plus déroutant de la part d'un futur ingénieur, فني « technique » ). Il est également étonnant qu'un candidat supposé avoir fréquenté la presse arabe généraliste tout au long de sa préparation ignore ou n'ait pas présents à l'esprit les équivalents arabes de « réseaux sociaux », d'« interactif », de « fracture numérique », d'« hybride », de « bandes dessinées », de « Palmyre » ou pire de « Printemps arabe » et se voit contraint de recourir au français, à l'anglais ou à des périphrases poussives... ou bien d'appeler l'examineur à la rescousse.

Signalons enfin, cette année encore, l'irruption de non-sens et de formules alambiquées, notamment dans l'entretien. C'est fâcheux et si l'émotivité du candidat ou sa fatigue peuvent en être la cause, le manque d'entraînement n'y est vraisemblablement pas non plus étranger.

#### ○ Débit et articulation

Qu'il s'agisse ou non d'une stratégie visant à meubler le temps imparti, un débit trop lent est sanctionné. Qu'il s'agisse ou non d'une stratégie d'évitement destinée à dissimuler un manque de rigueur linguistique, une articulation brouillonne ou un débit TGV, sont également pénalisés.

Dernière remarque : à notre grande surprise, certains candidats ignorent les chiffres indiens et ne sont donc pas en mesure de lire correctement la date du document proposé ou toute autre donnée chiffrée. C'est préoccupant lorsque l'on songe qu'ils sont utilisés dans nombre de quotidiens panarabes comme pour la pagination des ouvrages publiés au Machreq.

#### ● Compte rendu

Le compte-rendu doit être précédé d'une introduction visant à situer l'article dans son contexte et à en déterminer la finalité. Or encore trop de candidats réduisent cette introduction à sa plus simple expression, se contentant, en une phrase lapidaire, de définir, parfois très vaguement, le « sujet » abordé dans le document proposé. C'est regrettable. Rappelons en revanche que le nom de l'auteur et la date de

la publication ne sont supposés être exploités qu'à condition d'apporter un éclairage sur la teneur du document. Quant au titre, il mérite une mise en valeur s'il présente un intérêt particulier (ex. jeu de mots, double sens, emploi métaphorique, clin d'œil référant à un ouvrage célèbre, littéraire ou autre). Trop de candidats semblent encore l'ignorer.

Rappelons également que l'exercice du compte-rendu consiste à sélectionner à bon escient les éléments clés contenus dans le document et à les structurer (voir, dans certains cas, à les réorganiser) avec précision et constance, autrement dit à mettre au jour les articulations logiques du texte dans son ensemble. Nous avons noté des efforts en ce sens de la part de la majorité des candidats, et plus nombreux que par le passé étaient ceux qui maîtrisaient parfaitement la technique, convoquant, par exemple, les notions de « manifestations », de « symptômes », de « paradoxe », de « causes », de « conséquences », d'« avancées », de « reculs », d'« apport », de « limites », d'« objectifs », de « témoignages », de « points de vue », de « critiques », de « données chiffrées », de « solutions mises en œuvre », de « solutions suggérées », et démontrant une aptitude constante à la reformulation synthétique sans pour autant négliger aucun passage essentiel, des initiatives évidemment récompensées. Ont été à l'inverse plus ou moins lourdement pénalisées, les paraphrases ( parfois interminables, doublant ou triplant le nombre de mots utilisés dans le document ) dépourvues de tout apport critique et les paraphrases masquées derrière un semblant de vocabulaire critique, limité et répétitif. Le furent aussi les survols affolés ou négligents, escamotant un, voire plusieurs, passage(s) ou élément(s) clé(s) décisif(s) ( ex. réduisant une approche bilatérale de la question des réfugiés à une approche unilatérale ou attribuant le statut de « causes » aux « symptômes » d'un phénomène ), voire, plus grave encore, détournant le sens de l'article ( ex. prêtant à l'auteur les « on dit » que celui-ci dénonce ), deux écueils également périlleux qui, de surcroît, risquent fort de priver le commentaire à venir d'axes de réflexion cruciaux sinon de l'acheminer vers un hors sujet. Autre écueil à éviter, déjà mentionné par le passé : croyant peut-être sincèrement sélectionner à bon escient l'information contenue dans le document, certains candidats passent sous silence chiffres, témoignages ou points de vue. À tort : ils font partie intégrante de la stratégie de l'auteur et à ce titre, méritent d'être retenus. Attention, il ne s'agit pas, à la manière des paraphraseurs, de répéter servilement les données chiffrées fournies ou de reproduire tel ou tel témoignage dans les moindres détails, mais de tirer le meilleur parti de ces éléments à l'aide de notions telles que celles de classe d'âge, de sexe, de domaine d'expertise, de niveau d'études, de niveau social, de disparité.

Enfin le candidat se gardera tant d'amalgamer le point de vue du rédacteur de l'article et ceux des spécialistes ou des témoins qu'il convoque (lesquels sont d'ailleurs tantôt complémentaires, tantôt contradictoires) que de multiplier les digressions et incidentes d'ordre subjectif, hors de propos dans cette phase de l'épreuve. À l'inverse, il gagnera à déceler un ton particulier (ironique, alarmiste, incisif, etc. ) ou encore des non-dits... Ainsi l'on s'étonnera qu'une formule telle que *ولو التكنولوجيا اطلب بالاستدانة* n'ait éveillé que de pâles réminiscences, voire pas de réminiscence du tout, dans l'esprit de certains candidats et que d'autres, loin d'y déceler une critique y aient lu une exhortation.

- Commentaire

Il nous paraît indispensable de souligner que cette deuxième étape de l'épreuve doit être amenée par une transition et par l'annonce, succincte, d'un projet (sous forme de questions par exemple), dégagé, insistons-y, à partir des enjeux réels de l'article proposé. Si la plupart des candidats se sont souciés de ménager une transition, encore trop nombreux ont été ceux qui ont négligé l'annonce de leur propos, rendant leur exposé parfois difficile à suivre, malgré la présence de liaisons internes. Dans le pire des cas, de projet, certains n'en avaient en définitive aucun, se bornant à un simple copié-collé du document proposé ou à quelques considérations, relevant parfois de leur seule expérience personnelle, présentée de façon décousue, au gré des idées qui leur venaient à l'esprit, et reliées par un connecteur unique, passablement lassant : أيضا.

Autre observation concernant la structuration du commentaire : un nombre non négligeable de candidats s'en sont tenus à une construction « aspects positifs / aspects négatifs » du phénomène abordé dans l'article ou encore ses « causes, conséquences et les solutions susceptibles d'y remédier ». Un procédé qui n'est en soi pas inconcevable, mais fut plus d'une fois perçu comme un peu mécanique. Ce type de construction comporte en outre deux risques. Tout d'abord celui de peiner à s'affranchir d'éléments déjà exploités par l'auteur au lieu de déployer un réel effort de réflexion personnelle. Ensuite celui de réduire le corps du commentaire à un simple catalogue lexical. Si fourni soit ce catalogue, l'on est en droit d'attendre, à ce niveau d'études, des stratégies d'exposition autrement subtiles. Les textes proposés suggéraient des démarches moins systématiques et l'exploration de pistes plus neuves. En outre, vu l'importance et la rapidité des changements intervenus dans le monde arabe au cours des dernières années, certains documents invitaient à une actualisation et/ou à une approche comparative, d'autres à des incursions dans l'histoire contemporaine. Les candidats les plus expérimentés l'ont bien saisi et ces initiatives ont été naturellement valorisées et davantage encore si elles étaient alliées à une langue de belle tenue, permettant à ceux qui avaient de surcroît fait preuve d'une solide maîtrise de la technique du compte-rendu d'obtenir d'excellentes notes.

Ont été aussi particulièrement appréciées des qualités telles que l'aptitude au questionnement et au recul critique, la lucidité et la maturité de la réflexion, l'ouverture d'esprit, le sens des nuances, d'ordre géographique ou social par exemple, sans oublier la prise en compte du contexte et la précision des connaissances acquises sur un pays arabe autre que le sien ainsi que la pertinence des comparaisons. Insistons à l'inverse sur les principaux écueils à éviter : le projet minimaliste, axé sur un point trop restreint pour ne pas tourner court (ex. réduire les causes de l'extrémisme à des facteurs économiques). Ou, au contraire, le projet démesuré, diversifiant les axes de réflexion à outrance et sombrant par endroits dans le hors sujet. Ou bien le topo d'ordre général artificiellement relié au texte et susceptible d'être plaqué sur n'importe quel autre document traitant d'un thème identique. Ou encore, faisant fi de la spécificité du pays concerné (ex. l'Égypte, l'Algérie), le projet exportant d'emblée l'analyse vers un terrain mieux connu, Maroc, Tunisie ou Liban. Tout aussi factice apparaît la reprise d'un sujet traité dans le cadre des écrits. Sont encore davantage hors de propos, les leçons d'histoire ou d'actualité approximatives, fondées sur des raccourcis tendancieux ou saisissants (ex. « aucun État arabe n'a pris en charge l'accueil des réfugiés », « Daech a vu a vu le jour en Syrie »), ou les simples prises de position idéologiques. Ainsi l'on évitera les affirmations simplistes telles que « Aujourd'hui tout un chacun, partout dans le monde, a accès à Internet » ; les idées reçues, « la consommation de cannabis dans les pays arabes est importée de l'Occident » ; les inepties, « Si les Arabes ne lisent pas plus de six minutes par an en moyenne, c'est parce

qu'étant connus pour leur avarice, ils achètent très peu de livres ». L'on se gardera également de certains types de discours. Ainsi du discours impliqué ( ex. العربي عالما في نحن ), du discours normatif ( ex. يجب لا / يجب ), ou encore du discours essentialisant, assorti de stéréotypes et de jugements à l'emporte-pièce « Les Arabes sont... », « les Occidentaux sont... », discours l'un comme l'autre difficilement acceptable de la part d'une élite. Autrement dit, il est attendu des candidats qu'ils s'expriment en tant qu'individus, et ce, non pas pour formuler un avis hâtif ou traduire une réaction épidermique, mais démontrer leurs dispositions à produire une pensée à la fois autonome et fondée sur des réalités objectives supposées connues. Quant à la conclusion, elle demeure trop rare. Un lapidaire انتهيت, ou un confus كل وهذا شيء, ne sauraient en tenir lieu, pas plus qu'un laborieux récapitulatif du déroulement formel de sa prestation. Une conclusion digne de ce nom pourrait par exemple ouvrir des perspectives ou lancer un débat. Nous ne saurions clore le chapitre « COMMENTAIRE » sans évoquer brièvement la question des références (romans, essais, films, etc.), dont l'introduction est bien entendu appréciée. Or, celles-ci demeurent rarissimes.

- Entretien

Ainsi qu'indiquées en préambule, les intentions de l'examineur conduisant l'entretien sont bienveillantes. La plupart des candidats ne l'ignorent plus et s'y prêtent, les uns animés de bonne volonté, les autres avec conviction, esprit et efficacité, ciblant d'emblée leurs réponses plutôt que de s'égarer dans d'interminables détours préliminaires, conscients que l'entretien consiste en un échange.

Malheureusement, certains, à l'évidence peu sinon pas entraînés à l'exercice, ne peuvent fournir que des réponses tantôt affolées, tantôt formulées dans un style télégraphique, ou pire, se retranchent dans le silence, ou bien campent sur des positions péremptoires voire incohérentes. Autant de réactions particulièrement dommageables si le candidat s'est contenté d'une prise de parole autonome réduite à une ébauche.

En outre, si l'entretien a permis à certains candidats de mettre en valeur des connaissances non exploitées dans le commentaire, il a également pu révéler des lacunes désolantes : plus d'un ignorait par exemple le rétrécissement des territoires contrôlés par Daech ou encore le nom de la Convention de Genève.

- Conseils aux candidats

Durant l'année : lire soigneusement les rapports disponibles notamment sur Internet. La version papier mise à la disposition des candidats le jour du passage n'est en principe pas destinée à une découverte hâtive, mais à une simple relecture. S'entraîner avec rigueur dans le cadre des colles et le cas échéant, pratiquer l'« autocolle » enregistrée qui souvent favorise la prise de conscience des tics de langage et des défauts relatifs au débit et à l'articulation. Elle peut être également d'un grand secours pour ceux qui ne bénéficieraient d'aucun entraînement à l'oral. Se tenir informé de l'actualité, non en se limitant à une écoute distraite des journaux télévisés ou radiodiffusés, mais en se livrant à une lecture régulière et approfondie, autrement dit associée à une prise de notes, d'articles diversifiés choisis dans la presse généraliste, en privilégiant la presse panarabe, aisément consultable sur la Toile. Elle constitue en outre un outil indispensable pour acquérir un vocabulaire objet d'un renouvellement constant dont ne peuvent rendre compte les seuls dictionnaires et lexiques thématiques. Durant les 20 minutes consacrées à la préparation : Lire attentivement le texte proposé (une double lecture n'est pas chose superflue, vu les

omissions et les contresens générés par un survol précipité ) et privilégier la prise de notes après ( plutôt que pendant ) la première lecture d'ensemble du document. S'efforcer de répartir équitablement son temps entre la préparation du compte-rendu et celle du commentaire. Cela suppose de bannir la rédaction intégrale du premier exercice (une tactique dont les risques ont été rappelés plus haut ). Pendant le passage : Consulter sa montre, à une fréquence raisonnable, afin de respecter le temps imparti à chacune des phases de l'épreuve. S'efforcer de rendre sa prestation naturelle et « vivante » en s'interdisant notamment de lire son exposé, d'adopter un ton soporifique ou martial, ou de multiplier les gestes théâtraux.

Attention, si un إعراب intégral n'est aucunement valorisé, l'on s'attend en revanche à une vigilance du candidat sur les flexions des « cinq noms », du duel et du pluriel masculin externe ( y compris, il va sans dire, dans le cas des nombres ). Terminer ses phrases et ne pas hésiter à se corriger. Lors de l'entretien, ne pas craindre de demander à l'examinateur de répéter une question qui n'aurait pas été saisie d'emblée plutôt que de s'affoler et de répondre à côté ou, pire, de répondre n'importe quoi... Ainsi le « père » de la massification de l'enseignement en Égypte dans les années 50-60 serait « celui qui a été assassiné par les Frères musulmans ». (sic)

#### 7.1.5. Russe

- Remarques générales

Les modalités de l'épreuve sont communes à l'ensemble des langues vivantes. Chaque candidat reçoit un texte de 500 mots environ portant sur l'actualité politique, scientifique, économique ou sociale. Cette année, les documents étaient tirés de quotidiens russes : *Газета.ру*, *Известия*, *Московский комсомолец*, *Новая газета* et du site de l'agence *РИА-Новости*. Les thèmes qui y étaient abordés traitaient de divers sujets d'actualité tels que la situation des jeunes, la place de l'église dans la société russe, l'immigration, l'histoire récente (prise d'otages à Beslan) et plus reculée (150<sup>e</sup> anniversaire de la vente de l'Alaska aux États-Unis), le cinéma, le tourisme en relation avec les conquêtes spatiales.

Tous les textes de l'épreuve sont des documents originaux et demandent de bonnes compétences lexicales et grammaticales.

Les candidats disposent d'un temps de préparation de 20 minutes, suivi d'un temps de présentation d'une durée égale. La réponse comprend un compte-rendu du texte de 4 à 5 minutes, un commentaire de 6 à 7 minutes, puis un entretien avec l'examinateur. Une introduction doit précéder la réponse pour citer les sources de l'article et annoncer sa problématique.

Le temps de préparation doit être utilisé pour réfléchir et prendre des notes de façon ordonnée, mais non pour rédiger intégralement un commentaire afin de le lire devant l'examinateur.

Le *compte-rendu* permet de dégager de façon structurée les informations essentielles du texte.

Le *commentaire* sert au candidat à montrer sa capacité de porter un regard critique sur la question et non pas tant de trouver une solution ultime du problème posé.

L'*entretien* permet d'apprécier les capacités de compréhension et d'expression spontanée du candidat et, le cas échéant, de s'assurer qu'il possède un minimum de notions touchant la civilisation russe.



- Bilan de la session 2017

En 2017, 23 candidats se sont présentés à l'oral de russe, deux candidats ayant démissionné. Les notes obtenues s'échelonnent de 4 à 19,5.

Voici les moyennes des notes attribuées pour la session 2017 par filière :

MP : 11 candidats interrogés, moyenne de 13,9

PC : 5 candidats interrogés, moyenne de 12,5

PSI : 5 candidats interrogés, moyenne de 14,6.

La moyenne générale s'établit à 13,7, ce qu'on doit en grande partie à la présence d'un nombre important (7 personnes) de candidats russophones.

- Remarques particulières

Pour cette session 2017, le jury a constaté que, dans leur ensemble, les candidats ont intégré les modalités de l'épreuve et ont respecté les exigences de temps sans, toutefois, éviter certaines insuffisances et maladresses. En voici les plus typiques.

Le *compte rendu* ne peut pas se réduire à la reprise d'extraits du texte sans véritable synthèse, alors qu'une démarche synthétique structurée est demandée. En même temps, dans cette partie de l'épreuve il n'est nullement attendu de la part du candidat de donner son avis sur le texte.

Le *commentaire* ne doit pas être présenté en tant que compte-rendu développé avec des idées formulées sur le tas en guise d'improvisation. Autrement, des idées ne peuvent pas être reprises dans le texte même sans aucune vision critique ni fil conducteur. Il est nécessaire de garder à l'esprit que c'est l'angle d'approche choisi dans l'article support qui doit être discuté en premier.

En ce qui concerne l'*entretien*, son but principal est d'amener le candidat à rectifier une erreur d'interprétation d'un ou plusieurs passages de l'article, soit de lui demander de nuancer ou de développer tel point du discours. Cela pour mieux évaluer la compétence du candidat compte tenu des résultats de la première partie de l'épreuve. Bien évidemment, il ne suffit pas de réagir aux questions du jury avec des simples « oui » ou « non ».

Par ailleurs, l'entretien étant un échange spontané, des connaissances en civilisation concernant le sujet sont systématiquement testées. En 2017, cet aspect de l'épreuve a permis de révéler des ignorances préoccupantes de la part de certains candidats.

Un candidat qui analyse un texte sur le dernier succès cinématographique d'Andreï Zviaguintsev ne peut pas ignorer tout de ce réalisateur, de même que des cinéastes russes qui ont contribué au cinéma mondial comme S. Eisenstein et A. Tarkovski.

La Russie étant fière de ses conquêtes spatiales, il est tout à fait nécessaire, en commentant un texte portant sur le sujet, de connaître le nom du premier cosmonaute et l'année du premier vol habité.

Les candidats doivent évidemment être au fait de l'histoire récente, de l'organisation administrative de l'URSS et de la Russie, du sort des territoires qui ont acquis leur indépendance.

Il est également demandé d'avoir une vision claire de l'actualité russe de nos jours, de connaître les toponymes principaux (la ville de Kaliningrad ne doit pas être une parfaite inconnue), les institutions comme la Douma, les partis politiques, mais également les sigles courants qui ne sont pas toujours explicités dans les textes des médias. Avec *РПЦ* le candidat doit savoir qu'il s'agit de *Русская православная церковь*, le mot *вуз* doit être lu comme *высшее учебное заведение* (université ou grande école).

Évidemment, hormis le respect des aspects méthodologiques et des connaissances en civilisation c'est la qualité de la langue orale, la correction grammaticale et la richesse lexicale qui influent sur le résultat de l'épreuve. Les candidats qui ont compris et analysé le texte, mais ont révélé des maladroites récurrentes ou un lexique indigent ne peuvent obtenir que des notes moyennes. En grammaire, en dehors des grands sujets comme la déclinaison nominale et adjectivale, la conjugaison et l'aspect des verbes, il est tout à fait indispensable de maîtriser la déclinaison des numéraux et l'expression de la date (sans quantième et avec quantième). Les confusions comme *тринадцатого марта шестнадцатом году* ne peuvent pas être acceptées.

Il est également indispensable de veiller au respect des structures comme la question indirecte (*мы не знаем, жил ли он в России* et non pas..., *если он жил в России*), la phrase hypothétique, l'emploi des conjonctions et des temps après les verbes de volonté (*мы хотим, чтобы он это сделал*).

En lexique, les candidats doivent, entre autres, bien maîtriser les noms des ressortissants de pays (*американец* et non pas *американский*), ainsi que les noms des pays eux-mêmes (*Мексика, Польша* et non pas *Мексик, Польша*).

Quant à la prononciation, les candidats doivent prendre la peine d'accentuer correctement les mots du russe : *ребёнок, зритель, император* et non pas *ребенок, зритель, император*.

- Conseils pour les futurs candidats

Rappelons encore une fois que les candidats qui respectent les exigences de l'épreuve en tirent le meilleur profit. En dehors des recommandations déjà formulées, nous conseillons aux futurs postulants de s'entraîner à présenter leur texte (date, source) et à organiser leur discours, quel que soit le sujet.

Chaque candidat doit connaître et bien employer les connecteurs logiques (*во-первых, во-вторых, ... кроме того, с одной стороны, с другой стороны, ... резюмируя, можно сказать, что ..., в заключение...*). Ces éléments doivent être appris par cœur et leur usage devenu automatique.

En amont, lors de la préparation au concours, il est utile de s'enregistrer au moins une fois pour se rendre compte de ses défauts de langage, ses transitions logiques et ses hésitations. Des ouvrages de référence et des dictionnaires doivent être consultés en cas de doute.

Enfin, il est nécessaire d'élargir ses notions en civilisation. Pour cela les candidats sont invités à lire la presse russe, ce qui les mettra au courant des principaux faits de l'actualité du pays. Il importe également de revoir quelques connaissances élémentaires qui touchent à l'histoire, la géographie, l'économie et la culture de Russie.

#### 7.1.6. Italien

- Considérations générales

Cette année, 58 candidats avaient choisi de passer une épreuve orale facultative de langue italienne. L'éventail des notes attribuées a été de 10,5/20 à 19/20. Comme pour les autres langues vivantes, l'épreuve orale d'italien s'organise autour de différentes étapes, que nous voulons rappeler ici : chaque candidat dispose d'un temps de préparation de 20 minutes, suivi d'un temps de passage de 20 minutes également.

La prestation du candidat devant le jury se déroule en trois temps : le candidat doit présenter le résumé d'un texte et en proposer une analyse critique (environ 12 à 14 mns, qui se décomposent ainsi : 5 à 6 mns

pour le résumé, 7 à 8 mns pour l'analyse) ; enfin l'épreuve s'achève par un entretien de quelques minutes avec l'examineur (environ 6 à 8 mns). Il peut éventuellement être demandé au candidat de lire un court passage du texte, avant de commencer le résumé.

L'entretien final est important, car il répond à un double objectif : permettre d'approfondir ou de revoir certains aspects du texte ou de l'analyse qui en a été proposée ; évaluer les aptitudes et l'aisance du candidat dans le cadre d'un dialogue improvisé, dirigé par l'examineur.

- Observations

Les articles proposés à la réflexion des candidats étaient extraits de *L'Espresso*, *La Repubblica*, *L'Osservatore Romano*. Différents thèmes étaient abordés, parmi lesquels le phénomène de la pauvreté dans nos sociétés développées, le respect de la vie privée dans l'usage des nouvelles technologies, les conditions de travail en entreprise, l'éducation des enfants dans les banlieues, le modèle de développement des entreprises en Italie, le phénomène de la robotisation, les nouvelles formes de contrats de travail.

Comme les années précédentes, le jury a apprécié le niveau général, fort convaincant, des prestations entendues. La moyenne de l'épreuve reste d'ailleurs élevée. Dans leur grande majorité, les candidats interrogés se sont appliqués à bien respecter les exigences méthodologiques. Nombre d'entre eux ont fait preuve d'une réelle aisance, s'exprimant avec conviction, dans une langue souvent irréprochable, et avec le souci constant de bien structurer et illustrer leur propos. Les notes les plus moyennes, ou tout juste honorables, ont été attribuées aux candidats qui, bien qu'ayant compris le texte et fait des efforts dans l'analyse, ont multiplié les maladresses grammaticales, phonologiques ou lexicales. Un rythme d'élocution trop lent ou hésitant est également toujours sanctionné. Les notes les plus hautes ont été obtenues par des candidats qui, manifestement bilingues, ont su proposer aussi une analyse approfondie et pertinente du texte.

#### 7.1.7. Portugais

- Remarques générales

Les modalités de l'épreuve sont communes à l'ensemble des langues vivantes.

La totalité des candidats qui ont passé l'épreuve était bien informée des conditions de passation et ceux-ci ont donc bien géré le temps qui leur était imparti et répondu correctement aux attentes du jury :

- 20 minutes pour la préparation
- 20 minutes pour le passage devant le jury

L'épreuve orale se décompose en trois parties distinctes :

Un compte-rendu libre visant à apprécier les capacités de compréhension écrite et d'expression orale du candidat.

Un commentaire portant sur les aspects considérés comme majeurs du texte proposé. Il convient de rappeler ici que ce commentaire doit porter précisément sur la problématique abordée par le texte : il serait donc tout à fait inutile de préparer un exposé à l'avance sur tel ou tel thème que l'on présenterait au jury en toutes circonstances. Le choix de ces aspects est laissé à la libre appréciation du candidat qui a ainsi la faculté de faire preuve de ses capacités d'analyse, de synthèse et de jugement personnel sur une thématique particulière.

Un entretien qui a pour but d'approfondir l'appréciation de la compréhension écrite, mais aussi de tester la capacité du candidat à réagir spontanément aux sollicitations de l'interlocuteur dans un contexte d'interaction langagière. Les connaissances relatives à la culture des pays lusophones ou du contexte particulier du thème abordé (géopolitique, social, technologique) sont valorisées dans l'évaluation de l'entretien, mais elles ne sont pas portées en négatif en cas d'insuffisance, car les critères d'évaluation demeurent bien ceux de la performance linguistique.

Cet entretien, mené dans un climat d'échange bienveillant, a tout d'abord pour but d'apprécier la spontanéité et le degré d'authenticité des réactions langagières du candidat. L'entretien a aussi pour but d'amener le candidat à explorer telle ou telle piste d'analyse qu'il aurait négligée dans l'étude du document proposé ou encore à élargir sa réflexion. Le temps de parole en continu (résumé plus commentaire) sera de 8 à 12 minutes. Les candidats ne dépasseront en aucun cas 15 minutes, afin de ménager un temps suffisant pour la troisième partie de la prestation, le dialogue avec l'examineur.

- Remarques particulières

Les critères d'évaluation sont les suivants : niveau global de langue, correction générale de la langue employée (lexique et richesse lexicale, morphologie et syntaxe, prosodie), spontanéité des moyens linguistiques mis en œuvre, capacité d'expression en continu, capacité d'expression dialoguée, moyens mis en œuvre pour l'argumentation. Enfin le jury apprécie le degré d'authenticité de la langue employée, aussi bien dans ses aspects grammaticaux que lexicaux et phonétiques, la spontanéité des échanges étant toujours valorisée.

Lors de cette session du concours, l'ensemble des candidats a manifesté de bonnes, et pour certains d'excellentes capacités dans l'usage de la langue portugaise ; certains candidats se sont même exprimés dans une langue tout à fait authentique. Il est à signaler que, quel que soit leur niveau d'expression orale, tous les candidats ont montré d'excellentes capacités de compréhension écrite et orale.

Il convient de souligner que les connaissances de tous ordres (culturelles, historiques, politiques, sociales, scientifiques, etc.) dont les candidats peuvent faire preuve lors de leur commentaire et de l'entretien sont valorisantes pour l'évaluation finale, car elles donnent cohérence et consistance aux analyses proposées. Dans le cas contraire, il n'est jamais porté en négatif dans l'évaluation une quelconque erreur ou absence de connaissance dans ces domaines. L'objet de l'évaluation demeure la pratique de la langue portugaise.

- Conseils aux futurs candidats

Certains commentaires ont parfois révélé un manque de richesse et de variété des moyens lexicaux mis en œuvre, ainsi que des interférences avec la langue française aussi bien dans l'emploi des structures, que dans le choix du lexique. Il convient par ailleurs de préciser que les deux variantes de la langue portugaise (lorsqu'elles sont cohérentes) sont parfaitement admises au concours : la variante brésilienne, tout comme la variante portugaise.

Les textes et les sujets abordés sont tirés de la presse contemporaine et ils se réfèrent à l'actualité des pays lusophones : actualité sociale, économique, technologique ou culturelle dans un esprit de vulgarisation qui n'implique pas de connaissances approfondies dans ces domaines. Afin de se préparer, les futurs candidats devraient s'entraîner à la lecture sur Internet de la presse portugaise ou brésilienne,

voire africaine, afin de se familiariser avec la langue de communication courante en usage dans la presse ainsi qu'avec les thématiques traitées dans l'actualité.

## 7.2. Épreuves écrites

### 7.2.1. Anglais

L'épreuve de langue anglaise est composée d'un thème et de deux questions sur un texte issu de la presse anglo-saxonne. La durée totale de l'épreuve est d'une heure et trente minutes ; les candidats sont libres de consacrer le temps qu'ils souhaitent à chacune des sous-épreuves et de commencer par l'une ou par l'autre indifféremment.

Le thème, tiré de la presse ou de la littérature francophones, est généralement d'une longueur variant de 150 à 200 mots et compte pour 40% de la note finale.

L'article de presse, sur lequel portent les deux questions, comporte généralement 300 à 400 mots selon les complexités relatives de la thématique et du lexique ; les réponses aux deux questions représentent 60% de la note de langue.

#### Thème

Le thème proposé cette année était un extrait du roman *Le Livre des Baltimore* (Editions de Fallois, 2015) écrit par Joël Dicker, jeune auteur suisse romand reconnu à qui l'on prête parfois des accents nord-américains et des thématiques rothiennes.

Le jury souhaite avant toute chose souligner que l'exercice proposé au concours vise à vérifier la maîtrise des éléments conjugationnels fondamentaux : le texte proposé n'est pas -et ne sera jamais- une suite de pièges lexicaux ou un creuset d'érudition lexicographique. Certes les futurs ingénieurs ayant pratiqué le *thesaurus* ont un avantage compétitif certain quand il s'agit de choisir les adjectifs, adverbes ou verbes (prépositionnels) à utiliser ; mais répétons-le : le jury choisit les textes en fonction des temps, des rapports temporels entre les événements et non en fonction d'une supposée virtuosité linguistique attendue.

Le jury tient à féliciter les préparateurs qui ont su mettre au cœur de leur objectifs les éléments grammaticaux qui demandent justement une acquisition *graduelle* et *régulière* (capacité à distinguer le *preterit* continu et le *past perfect* continu ?). Le jury ne pourra que recommander aux jeunes préparateurs une pratique quasi-quotidienne du thème grammatical, exercice éminemment formateur, même s'il n'est proposé tel quel au concours. L'anglais ne peut se passer d'un travail sur ces fameux temps qui paraissent difficiles aux candidats francophones et qui n'ont pas toujours été étudiés en tant que tels au lycée : *present* et *past perfect* simples, passifs ou continus notamment.

Même si les traductions d'« installé sur la terrasse de la maison » *ou* « rentrait sa chemise dans son pantalon » -descriptions pourtant peu complexes scientifiquement et relativement proches de la fameuse « vie réelle » — ont donné lieu à des choix drôles, fantasques ou surréalistes sur lesquels il n'est pas utile de s'attarder, ce sont les choix conjugationnels de « Il sourit. Me regarda (...) alors qu'il rentrait (...), il me demanda (...) je serai dans un de tes livres, hein ? » qui ont notamment départagé les candidats.

À une époque où les téléphones cellulaires intelligents sont dans toutes les mains, l'apprentissage de listes de vocabulaire ne permet pas -ou ne permet plus- de discriminer les candidats ; il n'est pas utile

d'apprendre les traductions de tous les mammifères marins ou des oiseaux européens communs simplement parce que les manuels de vocabulaire archaïques proposés à la vente dressent de telles listes. Néanmoins la pratique quotidienne des *applications* de presse anglophone et des sites Internet multi-media (TED Talks, MOOCs, podcasts radiophoniques...) semblent s'avérer payante puisque le jury constate une aisance lexicale plus grande (« *tighten* », « *tucking* », « *up already* ? ». Méthodologiquement par contre, il semble que les candidats n'aient pas pris l'habitude de se relire *en cours* d'épreuve ; s'il semble parfois irréaliste de se relire longuement en fin d'épreuve aussi courte, il est impératif d'apprendre à repérer les fautes communes et les fautes idiosyncrasiques hypothétiquement commises toutes les quelques lignes de rédaction : il est stupéfiant de lire à de très nombreuses reprises \*Cocunut (*Coconut*), \*aking (*asking*), \*Uncle Sam (*Saul*) voire \*et (en français dans le texte). De très nombreux préparateurs ont par ailleurs pris l'habitude de proposer des traductions alternatives à leur préparateur -habitude sans doute utile *in fine*- mais répètent l'opération avec le jury : rappelons qu'il ne s'agit plus ici d'un concours « blanc » et les choix opérés se doivent d'être définitifs et assumés.

Expressions écrites :

Le texte à partir duquel les candidats devaient composer était issu du site Observer.com daté du 2 février 2016 sous la signature de Larry Kim, grand spécialiste des nouvelles technologies et lui-même C.E.O./*blogger* influent dans les nouvelles technologies bostoniennes et mondiales. Il mettait en lumière les paradoxes et les contradictions au cœur même de notre rapport aux technologies de l'information, soulignant le danger cognitif d'un éparpillement pseudo-*multitâche* dans les méandres des rhizomes digitaux.

Rappelons que la première question est très exigeante dans la mesure où elle ne tolère aucun éparpillement conceptuel : il s'agit de hiérarchiser synthétiquement les informations sans faire d'impasses et sans se perdre en phrases de présentations inutiles (« *The journalist highlights the fact...* »). Trop de candidats ont perdu leur temps à définir le concept central ou en énumérer les avantages : répondre avec nuance à la question suffit, sans citer le texte (surtout si l'on omet les guillemets), il ne faut pas *consommer* de mots inutilement.

La deuxième question et sa réponse -cruciale, car plus longue depuis 2016 et mieux pondérée dans la note globale de l'épreuve – n'est pas une invitation à raconter de façon oiseuse sur le divan du jury son ressenti onirique et protéiforme face à la question posée. Il faut rigoureusement répondre à la question, sans évitement et de façon hiérarchisée et nuancée, *à la façon* d'un ingénieur confronté à une problématique nouvelle. Si de nombreux candidats ont réussi à s'exprimer précisément de façon à la fois structurée et personnelle, d'autres ont oublié de définir le terme principal ou de dépasser leur propre exemple.

Ceux qui ont évoqué par exemple le *burn-out* en tant que *burning issue* symptomatique et exemplaire des nouvelles maladies (réelles ou imaginaires) liées aux nouvelles technologies sont souvent parvenus à donner corps aux maux et aux antidotes du multitâche chimérique : FOMO, droit à la déconnection, Google *glasses* comme écran devant le monde, nomophobia, etc... En d'autres termes ces candidats ont su sortir de la conversation flottante *de comptoir* (« *we work too much... we should be careful... it is a problem* ») que n'importe quel *avocat du diable* interne aurait perçu comme la suite de lapalissades qu'elle est trop souvent.

Même sans connaissances précises sur le sujet, les candidats ayant réussi sont ceux qui ont dépassé le stade des phrases sentencieuses, péremptoires et convenues ou de la simple description de leur propre vie. Le jury n'avait que faire des *applis* spécifiques utilisées par les candidats ; le jury se doute bien qu'il

faillie résoudre un éventuel problème s'il existe (« it is a big problem we must \*resolve... ») mais apprécie qu'on évalue la réalité du problème, sa complexité, sa dimension paradoxe ou le manque de *pertinence* des pseudo-solutions. Les candidats nombreux ayant défini le multitâche comme l'activité de tous et de tout (les mamans qui cuisinent tout en surveillant les enfants, les étudiants qui écoutent tout en écrivant, les hôtels qui proposent restaurant et sauna (sic) etc.) n'ont pas saisi l'intérêt du *brainstorming* et du *mind-mapping*. Les cartes cognitives ou cartes heuristiques recommandées par leurs préparateurs ne s'apparentent pas à une libre association d'idées purement hasardeuse et incontinentes mais à un foisonnement non censuré d'idées à visée didactique, avec un objectif final dialectique.

### 7.2.2. Allemand

D'une manière générale cette année, le jury d'allemand a eu le plaisir de corriger de bonnes, voire de très bonnes copies. Les candidat(e)s ont, dans leur grande majorité, préparé sérieusement leur épreuve, maîtrisant bien les modalités des trois exercices proposés. Les Rapports des années précédentes ont été lus, les candidats sont renseignés, ce qui évite un trop grand lot de copies indigentes ou non terminées, toujours désespérantes à évaluer : que du bonheur donc ! Toutefois, à l'aune de ce cru 2017, le jury se permet de rappeler quelques conseils et de soumettre quelques propositions.

- Thème

La traduction était traditionnellement tirée du roman d'un auteur contemporain : « En attendant Bojangles » d'Olivier Bourdeaut (Éditions Finitude, 2015). Attention : **comme dit dans les consignes de départ, ni le titre de l'œuvre ni la source ne sont à traduire !**

Les difficultés de ce texte étaient classiques, tant en ce qui concerne la syntaxe que la conjugaison du verbe ou le vocabulaire, une note ayant été fournie par le jury pour le « bouquet de fleurs », avec son pluriel. Seules les traductions non abouties ont été de facto pénalisées. Il faut donc rappeler ici un conseil simple : le/la candidat(e) a tout intérêt, le jour du concours, à commencer par la traduction plutôt que par l'expression écrite, et ne doit pas hésiter, malgré les difficultés rencontrées, à **traduire TOUT le texte**. Cela implique aussi de tenir la distance : dans certaines copies, la traduction est au début de très bonne tenue faisant place peu à peu à des négligences. Vous pouvez utiliser des périphrases sans toutefois faire un décalque du français. Enfin, une rapide relecture de votre texte traduit doit pouvoir vous éviter de **fâcheux oublis**, comme : « moi aussi » dans la cinquième phrase ou bien carrément la phrase entière : « Il suffit de se pencher pour les ramasser », la plus souvent omise.

#### Vocabulaire

- s'occuper ≠ s'occuper de qqn/qqchse = sich kümmern um jn /etwas(A)
- ici s'occuper = avoir une activité, un travail
- eine Beschäftigung/Tätigkeit haben - etwas tun wollen
- l'idée = die Idee / der Vorschlag ≠ die Ahnung = le pressentiment ; mais : „keine Ahnung! = aucune idée!“
- sordide = krass / scheußlich / ekelhaft / gruselig / widerlich
- se mettre à travailler = an/fangen... ZU arbeiten / sich an die Arbeit machen

- l'emploi des petits mots de discours, parfois en combinaison pour la traduction de « bien », « mais enfin » ou même pour donner du relief au dialogue : schon/etwa/eigentlich/doch schon/wohl/Nun aber /Na nun... /Und das auch noch :
- Attention à l'orthographe de : **einmal** (zweimal, dreimal, etc.)
- **se souvenir** : sich erinnern (an+A). Attention à l'orthographe, erreur déjà mentionnée dans le rapport 2016 !!! **ER-iNNern**
- le fleuriste = der Blumenhändler/in einem Blumenladen/Blumengeschäft arbeiten / faire les bouquets = Blumensträuße machen / an/fertigen/ binden (a,u) (Bonus !)
- être renvoyé(e) = **entlassen werden/gefeuert** werden = être viré(e) (≠ gefeiert werden... autre signification!!)
- refuser de = sich weigern, etwas zu tun
- il suffit de... = Man braucht nur ... ZU... / Es ist genug,... / Es genügt...
- ramasser = pflücken / auf/lesen (a, e ;ie) / auf/heben (o, o)
- à ce que je sache... = soweit ich weiß, ...
- participer à = teil/nehmen (a,o;i) an + DATIV ; sich beteiligen an + DAT. ; an etwas (DAT) mit/wirken
- l'escroquerie = der Betrug / die Lüge / die Hochstapelei / die Abzocke (= l'arnaque, Bonus !); Ont été aussi acceptés : der Skandal / der Witz / Lug und Trug...
- confectionner = faire... (les bouquets) = Blumensträuße machen / an/fertigen/ binden (a, u) (Bonus !) ≠ konfektionieren = confection de vêtements
- dans le monde entier = in der ganzen Welt ; weltweit
- jamais, ici sens positif = je (mals) ≠ nie (mals); Comparez : *Hat man je so etwas gesehen? / Das hat man nie gesehen.*

## Grammaire

- différence entre „wenn“ (= hypothèse) et „ob“ (=interrogatif indirect , si oui ou non')
- l'infinitif sans et avec „zu“ : *Ich sehe Sie Ø kommen ; Sie möchten, dass ich ZU arbeiten anfangen...*
- l'infinitif complément: refuser de = *sich weigern, etwas zu tun* ; il suffit de se pencher = *man braucht sich nur zu bücken...*
- le gallicisme (cliveur) : c'était... c'est... traduits soit par „das“ ou „es“, soit en plaçant l'élément clivé en tête de phrase pour le mettre en valeur.
- place de „nicht“ : après le COD ou COI. *Man verkauft das Leben nicht.*
- D'une manière générale, la position des mots dans la phrase allemande n'est pas au point : les pronoms personnels (Ihnen – es, etc.) se placent pratiquement tout de suite après le verbe conjugué.
- La ponctuation est notamment aussi fautive : si elle est stylistique en français, la ponctuation a une valeur grammaticale en allemand, elle est notamment utilisée pour distinguer les différents groupes (propositions indépendantes, compléments, subordonnées...). Ex : *Oui, je sais, moi aussi, je m'en souviens parfaitement = Ja, ich weiß, auch ich kann mich deutlich (daran) erinnern.*
- l'extension du groupe nominal : le... bouquet... confectionné dans le monde entier, tournure classique dans ce type d'exercice ! Deux solutions possibles :



- la plus simple et fluide : subordonnée relative (rappelons ici que le pronom relatif s'accorde en genre et en nombre avec son antécédent et se décline au cas voulu par sa fonction dans la subordonnée relative)
  - *mit dem größten und schönsten Blumenstrauß gegangen, der weltweit je gebunden worden ist.*
  - ou groupe nominal participial → *mit dem größten und schönsten weltweit je gebundenen Blumenstrauß gegangen.*
- Enfin le superlatif ou degré 2 de l'adjectif : (rappel : adjectif + -st + marque de déclinaison) → *der größte und schönste Blumenstrauß*, donc : *mit dem größten und schönsten Blumenstrauß...*

Et voici ce que l'on pourrait trouver sous les plumes des préparateurs, même non bilingues :

*“Wenn Sie eine Beschäftigung suchen, da hätte ich schon einen Vorschlag”.*

*“Ich kenne Sie ja, Sie und Ihre scheußlichen Vorschläge, ich soll also/etwa anfangen zu arbeiten! Ich habe Ihnen doch schon erzählt, dass ich es einmal versucht habe. Ich kann mich ganz deutlich daran erinnern, es war an einem Donnerstagmorgen.”*

*“Ja, ich weiß, ich auch kann mich deutlich erinnern. Sie haben bei einem Blumenhändler gearbeitet und Sie sind entlassen worden, weil Sie sich geweigert haben, Blumensträuße zu binden.”*

*“Nun aber/Na wenn schon/Na nun/ Na bitte/Verdammt noch mal, in was für einer Welt leben wir denn/eigentlich? Blumen darf man nicht verkaufen, Blumen sind schön und kosten nichts; Man braucht/ Es genügt/ Es ist genug, sich (nur) zu bücken, um sie aufzulesen/pflücken/aufzuheben. Blumen sind das Leben, und soweit ich weiß, verkauft man das Leben nicht. Außerdem /Darüber hinaus wurde ich nicht entlassen/ Und das noch/ Und noch Eines: Ich wurde nicht entlassen/ Und ich wurde eigentlich nicht entlassen, sondern ich bin aus freien Stücken/ von alleine gegangen, ich habe mich geweigert, an dieser allgemeinen Hochstaplerei mitzuwirken/ teilzunehmen. .. Ich bin mit dem größten und schönsten Blumenstrauß gegangen, der weltweit je gebunden wurde.”*

- Expression écrite

Conseil pour plus de rapidité : lisez le titre et les premières lignes du texte journalistique pour en noter le thème général, puis, dans la foulée, **lire les deux QUESTIONS posées par le jury**, auxquelles il faut répondre ! Trop de candidat(e)s font, dans un premier temps, un résumé global du texte, et, dans un deuxième temps, en guise de réponse à la deuxième question, reprennent ce même texte en le citant parfois... Or, si la première question porte sur le texte et demande une réponse courte, la deuxième question, qui est un essai, exige une prise de position personnelle sur un enjeu plus largement défini. Le/La candidat(e) doit alors se détacher totalement du texte, puiser dans sa culture personnelle pour apporter des exemples qui feront le socle de son argumentation.

Q1

L'article portait cette année sur la 'ville intelligente' ou 'smart-city'. Il était tiré de « Wirtschaftswoche » du 24 février 2016. Le/la candidat(e) devait, en quelques lignes (80 mots) répondre précisément à la question posée avec, dans la mesure du possible, ses propres mots. Certaines expressions étaient en effet incontournables et pouvaient être reprises du texte : « Mobilität », « Smart City » ou bien « Open-Data-Portal »... **Nul besoin de rédiger une introduction** souvent trop longue, qui présente le texte et son

contenu ou dans laquelle on réitère la question posée. On pouvait ici tout au plus évoquer l'évolution exponentielle de ces smart cities pour ensuite retranscrire les différents aspects de cette évolution, par exemple :

*Da die Stadt der Zukunft immer dichter wird, werden neue Strategien in mehreren Bereichen ausgedacht...*  
Augmentation de la qualité de vie, optimisation des transports et de la consommation d'énergie, mise en réseau des données, telles sont, d'après le texte, les qualités de la ville intelligente. Sans oublier toutefois l'aspect négatif évoqué à la fin du texte : le danger des cyber-attaques.

La majorité des candidats a répondu avec sobriété, en structurant parfaitement les éléments de réponse, ce qui est attendu. **Il faut juste éviter un comptage de mots trop apparent, gênant parfois la lecture.**

Q2 (essai en 180 mots)

Dans un essai, il est demandé au candidat/ à la candidate de formuler avec ses propres mots une problématique liée à un sujet et d'exprimer son opinion personnelle à travers une prise de position claire, au moyen d'un ou de plusieurs exemples pertinents. Trois types de défauts ont été repérés au fil de la correction, trois écueils à éviter :

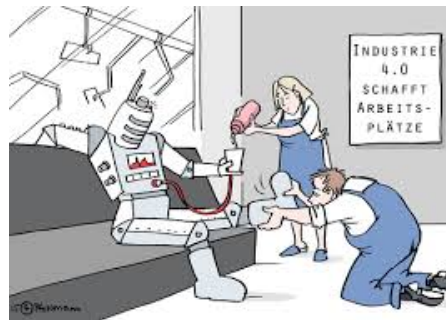
- la reformulation souvent maladroite de la question posée par le jury, car du même coup, une seule partie de la question est finalement prise en compte. Certaines reformulations étaient cependant pertinentes, du type : *Digitalisierung, Fluch oder Segen?* Ici, il fallait évaluer les chances et les risques du numérique dans la société : la formule au pluriel pouvait permettre à tous les candidats de développer une argumentation et trouver des exemples de domaines très différents comme celui de la médecine, de la politique ou du scientifique (cyber-sécurité), de la communication et des médias...
- le manque de prise de distance par rapport au texte journalistique proposé comme support à la question 1. **L'essai est indépendant du texte et demande un avis personnel, étayé d'exemples personnels.** Ainsi, la dystopie 1984 de George Orwell a été l'exemple plus souvent cité, mais aussi le film *Gattaca* (1997) ou bien encore le film *Democracy* (2015) sur la protection des données personnelles ;
- la réduction du sujet aux seules 'villes intelligentes'... Le sujet n'était pas : les *smart cities*, mais bien **l'impact de la numérisation sur la société** en général ! Le sujet n'est alors que partiellement traité, et la copie sanctionnée comme **hors sujet**.

Le jury a valorisé les essais quand l'expression était riche et structurée, ce qui a été le plus souvent le cas, certaines copies ayant même le sens de la formule.

En guise de conclusion, voici quelques conseils pour mieux vous préparer :

- revoyez le genre des noms : *Gefahr / Mittel / Ende / Leben / Antwort / Risiko / Fortschritt / Internet* ;
- maîtrisez le comparatif : *stärker / besser / lieber /... als/wie* ;
- faites attention, certains **verbes** se construisent obligatoirement avec un **datif** : *helfen / schaden / danken*...
- l'orthographe de certains mots est souvent malmenée : *beispielsweise / andererseits / vernetzt*...
- et peut-être le plus important : revoyez les règles élémentaires de **la ponctuation !...**

Et comme pour la question 1, un comptage trop apparent du nombre de mots utilisés est gênant pour la lecture.



### 7.2.3.Espagnol

- Thème

Le texte proposé cette année était un extrait du roman de Pierre Gascar : l'Arche publié en 1971. Le passage retenu ne présentait pas de difficultés syntaxiques ou lexicales pour des candidats s'étant préparés à cette épreuve. Cependant le style de Pierre Gascar et le registre de langue pouvaient conduire à certaines erreurs d'interprétation. Ainsi nombreux sont ceux qui ont été déroutés par des expressions telles que « nous sommes appelés à payer » ou bien « ceux qui nous ont devancés » ou encore « comment serions-nous à la hauteur de nos miracles ». En dehors de ces obstacles que les meilleurs ont franchis allègrement, la majorité des candidats se trompent sur l'emploi du relatif « cuyo » ainsi que pour la traduction des pronoms et du verbe être. Par ailleurs la maîtrise du système verbal est indispensable. Trop de candidats font preuve d'ignorance quand il s'agit d'utiliser les temps du passé, surtout s'il s'agit de formes irrégulières. Pour terminer sur une note positive, félicitons les candidats nombreux qui ont su rendre le texte dans un espagnol harmonieux et précis.

- Expression écrite

Le texte choisi pour cette session était un article de EL PAIS qui rendait compte d'un Forum des villes s'étant tenu à Madrid et réunissant des représentants des villes du monde entier. Ce texte invitait les candidats à réfléchir sur l'espace urbain en relation avec les nouvelles exigences de notre époque en termes de qualité de vie et de respect de l'environnement.

La première question invite le candidat à présenter de façon synthétique les idées essentielles du texte en donnant l'impression qu'il s'agit d'un texte autonome et structuré. Par conséquent il ne s'agit pas de piquer çà et là quelques phrases du texte et de les assembler de manière artificielle, mais de reformuler le propos du texte dans une nouvelle logique discursive.

La seconde question appelait à une réflexion à partir de la phrase par laquelle se terminait l'article. Les candidats ont ici toute liberté pour exprimer leur opinion et développer leur argumentation dans le temps trop court qui leur est accordé. Les critères retenus pour la correction sont l'ouverture d'esprit, la culture, la solidité du raisonnement, la qualité de la réflexion et la précision de la langue. Les meilleures copies sont celles qui ont su allier une pensée originale et rigoureuse dans une langue authentique, le jury les en félicite.

#### 7.2.4. Arabe

- Remarques générales

Le jury estime que l'épreuve dans son ensemble a été, cette année comme l'année dernière, bien réussie pour une assez grande majorité des candidats, lesquels ont pu témoigner d'une maîtrise de la langue et notamment d'une précision lexicale appréciée. Cependant, un certain nombre de candidats ne semblent pas avoir été bien préparés à cette épreuve, d'où la difficulté rencontrée à exécuter la totalité de l'épreuve dans le temps imparti. Par ailleurs, certains candidats n'ont pas été assez conscients que la performance attendue ne se limite pas seulement à une bonne maîtrise de la langue, mais exige un bon entraînement à l'art difficile de la traduction et nécessite le respect des règles méthodologiques propres à chaque exercice et une culture générale indispensable pour traiter la deuxième question de l'expression écrite.

- Expression écrite

##### Q1

Même si une bonne partie des candidats a correctement répondu à la question, le jury a regretté qu'un certain nombre de copies pratiquent le plagiat, qui est totalement à proscrire, et qui constitue parfois la majeure partie de certaines réponses. Les candidats doivent avoir recours à une expression personnelle qui démontre leur interprétation correcte du texte et éviter tout collage de bribes du texte.

Cette année, la question invitait les candidats à citer les différents obstacles qui freinent la représentativité de la femme marocaine dans la vie politique. Si une réponse exhaustive n'était pas obligatoire, le jury s'attendait à ce que les candidats en citent un grand nombre. Ce qui n'a pas toujours été le cas et ce qui a fait perdre un précieux nombre de points à certains candidats.

Enfin, il est bon de rappeler à toutes fins utiles que contrairement à la deuxième question et compte tenu du nombre limité de mots à utiliser pour répondre à cette première question, les candidats ne sont pas obligés de commencer par une introduction et de terminer par une conclusion. Ils ne doivent en aucune façon émettre le moindre jugement ou commentaire personnel.

##### Q2

L'essai, certes court, n'en obéit pas moins à des règles strictes : une introduction, même très brève, pour situer la problématique ; un développement argumenté fondé sur un élargissement personnel, en cohérence avec ce qui a été annoncé dans l'introduction et qui répond à la question posée par le sujet ; une conclusion.

La question posée cette année portait sur la nécessité d'augmenter la représentativité des femmes arabes dans la vie politique. Les candidats étaient invités à justifier cette nécessité et à donner leur avis sur la "discrimination positive" comme moyen pour atteindre ce but. Nombre de copies se sont contentées de traiter la première partie de la question en faisant fi de la deuxième, ou, au mieux, à y faire allusion. Certains candidats ont mal compris le concept de « discrimination positive » et l'ont considéré comme étant une discrimination stricto sensu, preuve d'un manque de rigueur. C'est peut-être une évidence, mais le jury tient à rappeler aux candidats qu'il faut bien lire le sujet avant de le traiter et répondre à tous les volets de la question posée, de façon attentive.

Un nombre non négligeable de copies s'est contenté soit de reprendre les exemples du texte proposé pour seule matière d'argumentation, soit de déplorer le sort réservé aux femmes dans le monde arabe, sans rien proposer ou ajouter à ce que l'article contient déjà... Enfin un nombre limité de copies a traité de la

condition des femmes dans le monde arabe d'une manière générale, en dehors du sujet qui pose une question précise et exige une réponse précise. Il va de soi que ces copies ont été sévèrement sanctionnées. Dans ce type d'exercice, on rappellera une fois encore que le jury cherche à évaluer la faculté de raisonnement logique du candidat ainsi que ses connaissances (sans parler naturellement de son niveau de langue et de la pertinence de ses choix lexicaux).

Comme le signale le jury tous les ans, le non-respect du nombre de mots pour les deux questions d'expression est fortement sanctionné. (Rappelons aussi que la conjonction de coordination و ne constitue pas un mot à elle seule.)

- Thème

Les candidats qui ont réussi l'exercice ont su respecter les règles et les particularités de la langue de départ (le français), comme celles de la langue d'arrivée (l'arabe). Ceux qui n'ont su le faire sont malheureusement tombés dans l'écueil de la traduction fantaisiste, et parfois gravement ! Le jury se déclare à ce titre fort étonné de la méconnaissance par de nombreux candidats du mot "poitrine", que l'on serait pourtant en droit de penser connu d'élèves de classes préparatoires... Par ailleurs certains candidats sont tombés, malheureusement, dans une traduction littérale ou déconnectée de tout contexte qui a souvent abouti à des non-sens tels que : "retrouver" traduit par إعادة إيجاد, « l'Arabe » traduit par اللغة العربية ou العرب voire sous le coup de la précipitation par الشجرة. Autres exemples de mots ou expressions qui ont posé problème : « initiales » traduit par الهيكل العظمي / مقدمتين, « coupures de journaux » traduit par واجهتي الجرائد. La traduction de certains mots ou expressions comme « fameuse » ou « d'emblée » a été parfois simplement omise. Le jury rappelle que toute omission est fortement sanctionnée.

Il va de soi que la traduction d'un texte dans les règles ne s'acquiert que par un entraînement régulier et une préparation sérieuse. Certains candidats se retrouvent manifestement, au grand regret du jury, à faire face à ce genre d'exercice pour la première fois le jour du concours !

On ne redira enfin jamais assez que revoir et **savoir appliquer** les règles **de base** de la grammaire arabe pendant les deux années de la préparation est donc une nécessité pour s'exprimer dans une langue correcte. On rappellera enfin que la qualité de la langue est un critère essentiel de la notation pour les trois exercices.

### 7.2.5. Russe

- Remarques générales

En 2017, 13 candidats ont choisi le russe à l'épreuve écrite de Langue vivante. Les notes accordées s'échelonnent de 06,25 à 17,5/20. Leur répartition est la suivante : 2 copies sont d'un très bon niveau, avec une note égale ou supérieure à 16/20 ; 5 copies ont une note comprise entre 12 et 14 ; 5 copies obtiennent ou avoisinent la moyenne ; enfin, 1 copie obtient une note inférieure à 08,5/20.

Rappelons les modalités de l'épreuve écrite de Langue vivante. Pour le russe, comme pour les autres langues, elle est composée de deux activités distinctes. D'abord, il s'agit de l'expression écrite, qui repose sur deux questions : la première est une question de compréhension et permet de s'assurer que le candidat a bien saisi le sens des idées développées dans le texte ; la seconde est une question dite d'ouverture, car elle invite le candidat à une analyse plus personnelle, à partir d'un sujet qui est toujours en rapport avec le texte proposé et en constitue dès lors un prolongement. En règle générale, le texte

choisi par le jury est extrait de la presse et comporte 300 à 400 mots selon les complexités relatives de la thématique et du lexique.

Pour une meilleure différenciation des deux questions, la première doit comporter 80 mots ( $\pm 10\%$ ) et la seconde, 180 mots ( $\pm 10\%$ ). Les réponses aux deux questions représentent 60% de la note de langue.

La deuxième activité est un exercice de traduction ; il s'agit d'un thème, épreuve pour laquelle le jury propose habituellement un court extrait d'un roman ou d'un essai contemporain. Cet extrait est généralement d'une longueur variant de 150 à 200 mots et compte 40% pour la note finale.

- Expression écrite

À la session 2017, le texte de l'épreuve d'expression écrite a été extrait du journal russe *Gazeta.ru* du 16.09.2016. Le sujet abordé portait sur les problèmes de l'apprentissage du russe par les enfants d'immigrés. Le vocabulaire et la grammaire de cet article ainsi que sa thématique ne présentaient pas de difficultés particulières.

En répondant à la première question, le candidat devait en quelques lignes et sans recourir aux citations, dire ce qu'il a appris dans le texte sur les écoliers qui comprennent mal le russe. Il n'était absolument pas demandé de donner son avis personnel ou de se référer à des informations autres que l'article proposé. La majorité des candidats ont bien compris la question et le texte, et ont répondu avec sobriété et précision.

La deuxième question invitait les candidats à s'exprimer sur le problème de l'enseignement de la langue du pays aux nouveaux arrivants. Comme il s'agit d'un essai, il était demandé aux candidats de formuler avec leurs propres mots une problématique liée au sujet et de donner leur opinion personnelle à travers une prise de position claire. Quelques références culturelles pertinentes et des exemples tirés de la connaissance du monde russe devaient étoffer le propos du candidat. Dans ce genre d'exercice, il importe de ne jamais répéter ce qui vient d'être énoncé dans la première réponse. Or, certains candidats ont failli à cette règle en proposant, dans le deuxième exercice, une version élargie et commentée du premier.

- Thème

La traduction du français vers le russe portait sur les impressions d'un Français qui a séjourné pendant quelques mois au bord du lac Baïkal. Le texte était un extrait du roman *Dans les forêts de Sibérie*, écrit par Sylvain Tesson et publié chez *Gallimard* en 2011. Les difficultés de traduction étaient classiques, tant en ce qui concernait le vocabulaire que l'emploi des aspects verbaux ou la syntaxe. Voici les éléments du texte qui ont posé des problèmes à certains candidats :

- avant mes quarante ans : до того, как мне исполнится сорок лет/ до своих сорока лет
- vivre en ermite : пожить (*verbe pf, car s'agit d'un projet envisagé comme un tout*) отшельником
- au fond des bois : в лесной чаще / в чаще леса / в глухом лесу
- je me suis installé pendant six mois : я поселился / устроился на шесть месяцев (*avec les verbes « поселиться », « устроиться » la durée est envisagée : pendant → pour*) / прожил шесть месяцев
- sur les rives du lac Baïkal : на берегу (*sing.*) озера Байкал
- pas de voisins, pas de routes d'accès, parfois, une visite. : ни соседей, ни подъездных дорог, иногда редкий прохожий / гость (*une concrétisation s'impose*)

- des températures de -30C : температура (*sing.*) минус 30 градусов
- bref, le paradis : короче / одним словом, рай
- j’y ai emporté des livres : я взял с собой книги ...
- le reste — l’espace, le silence et la solitude — étaient déjà là : остальное – простор, тишина, одиночество – были уже там / ожидали меня на месте
- j’ai regardé les jours passer : я смотрел / наблюдал, как проходят дни (*une subordonnée complétive s’impose après « смотреть »*)
- j’ai coupé du bois, pêché mon dîner : (я) рубил дрова, ловил рыбу на ужин (*verbes ipf, car actions répétées*)
- j’ai connu le bonheur, le désespoir et, finalement, la paix : я узнал, что такое ... / я открыл для себя счастье, отчаяние и, наконец / в итоге, покой (*non pas «мир»*)

Le jury a apprécié particulièrement les candidats qui ont évité de faire du mot à mot et ont pris le risque de faire preuve de recherche et de créativité. En effet, en traduisant dans une langue vivante il s’agit de transmettre au lecteur le sens le plus exact possible du message et non de faire correspondre les unités lexicales.

- Conseils

Rappelons, à l’adresse des futurs candidats, quelques conseils utiles pour bien se préparer à cette épreuve. Il importe de multiplier, en cours d’année, les exercices d’entraînement, tant pour le thème que pour l’expression. Les efforts doivent porter sur une connaissance scrupuleuse de la morphologie (déclinaisons et conjugaisons), la correction de la syntaxe, sur la variété et la précision du lexique.

En outre, il importe de rappeler aux futurs étudiants de Grandes Écoles que, dans tous les exercices écrits, il est indispensable de respecter les **règles de ponctuation** qui sont strictes en russe, mais souvent négligées dans l’apprentissage du russe dans les lycées.

Voici les plus importantes. Contrairement au français, en russe on ne sépare pas par une virgule les compléments circonstanciels en début de proposition (*в прошлом году..., в марте....., в этой далекой стране...*). En revanche, il faut mettre une virgule devant les propositions subordonnées (introduites par *что, чтобы, который, чей, когда, где, как...*) et la majorité des tournures participiales et gérondivales. On met aussi une virgule devant les conjonctions de coordination *а* et *но*. Les comparaisons construites avec les conjonctions *чем* et *как* demandent également l’emploi d’une virgule.

On rappellera aux candidats que la qualité de la langue sous toutes ses formes (lexique, grammaire, style, ponctuation) est un critère essentiel de la notation pour l’ensemble des exercices.

### 7.2.6.Italien

- Remarques générales

38 candidats étaient inscrits en italien, cette année, pour l’épreuve écrite de langue vivante du Concours commun. C’est un chiffre qui révèle une certaine progression par rapport aux sessions précédentes. Le jury a pu constater que le niveau des copies était, cependant, assez inégal. La fourchette des notes attribuées en porte-témoignage, laissant apparaître un écart important : la note la plus basse est de 05/20 ; la note la plus élevée est de 19/20. 9 copies n’obtiennent pas la moyenne ; 10 autres se situent entre 10 et 13,5/20 ; enfin 19 candidats obtiennent une note supérieure à 14/20. La moyenne générale de l’épreuve est de 12,85/20

- Thème

Le passage proposé était un extrait du roman de Lucien BODARD, *Anne-Marie*, publié en 1981.

Le texte permettait de vérifier l'acquisition d'un certain nombre de points de grammaire courants, tant au niveau morphologique que syntaxique. Une attention toute particulière était requise pour les différentes formes de l'impératif présentes dans le passage, les pronoms groupés, le possessif devant les noms de parenté, la proposition hypothétique. Les copies notées le plus sévèrement attestent d'une méconnaissance de ces structures.

Les quelques difficultés lexicales pouvaient être aisément contournées par l'usage de synonymes, à condition de bien comprendre le sens du mot français (ce qui ne fut pas le cas pour « rébarbatif » l.1, traduit notamment par *\*ripetitivi*). Le jury a pu vérifier et apprécier l'aisance et l'habileté des candidats dans les quelques cas où la structure de la phrase française ne pouvait être reproduite. En revanche, il a été amené à sanctionner quelques erreurs d'interprétation du texte (par exemple « bureau » l.2, traduit par *\*scrivania*, alors qu'il s'agit d'une pièce ici ; « lettre » l.2, traduit par *\*cartolina*, alors qu'il s'agit des lettres composant un mot).

- Expression écrite

Le texte proposé était un article de Marco ANGELILLO, extrait de La Repubblica du 28 avril 2016. Il abordait la question des cultures intensives, auxquelles était opposée une initiative d'agriculteurs siciliens, soucieux de produire « bio » et de retrouver ainsi la vocation ancestrale et le patrimoine agricole de l'île, autrefois grenier à blé de l'Empire romain. Le thème d'actualité n'était pas propre à dérouter les candidats, invités à relever dans la première question, les différents aspects de cette opération, notamment les soutiens reçus, les obstacles rencontrés et les prolongements générés. La seconde question, comme il se doit, proposait aux candidats d'apporter une argumentation personnelle sur le thème de l'agriculture et de l'alimentation dans notre société.

Dans la majorité des cas, les idées développées dans le texte ont été bien comprises et restituées dans un réel effort de synthèse et d'organisation. Dans quelques copies, pourtant, le dernier aspect évoquant le rapport à la santé a été négligé. La seconde question a souvent permis une réflexion pertinente et bien illustrée, attestant d'un intérêt pour le sujet. Les copies les plus faibles ont surtout été sanctionnées pour de lourdes maladresses dans l'expression : un vocabulaire indigent ou inapproprié, des fautes de grammaire nombreuses, des structures syntaxiques fautives.

- Conseils

Comme chaque année, il nous faut rappeler à l'adresse des futurs candidats, un certain nombre de conseils, utiles, voire indispensables pour bien réussir cette épreuve.

Il serait, par exemple, judicieux de constituer des fiches de vocabulaire thématiques. En effet, seul un lexique riche et varié permet de nourrir une réflexion convaincante. Il convient également de ne pas négliger l'apprentissage des structures grammaticales, notamment par des exercices de grammaire réguliers. Tous les ans, le jury doit relever et sanctionner des fautes de langue qui ne peuvent être tolérées à ce niveau-là d'étude et de compétences.

