



1/ MODALITÉS DE L'ÉPREUVE – ORGANISATION PRATIQUE

L'épreuve orale de mathématiques de la session 2016 dure une heure et se compose de deux parties de durées égales : une première phase de préparation, d'une durée d'une demi-heure et une seconde phase d'interrogation au tableau. Chaque sujet comporte deux exercices indépendants, portant sur des thèmes distincts du programme de première année ou de deuxième année de TSI. Les exercices proviennent d'une banque commune à l'ensemble des examinateurs. Ils sont conçus pour aborder plusieurs pans du programme et rédigés de façon progressive, afin que tout candidat sérieux puisse démarrer sa préparation sans difficulté.

Pendant l'oral, l'interrogateur prend des notes à l'aide d'un ordinateur. Cela ne l'empêche aucunement d'être attentif au discours du candidat.

Des modifications seront apportées pour l'épreuve orale de 2017, afin d'évaluer les capacités de recherche et de mobilisation des connaissances du candidat. L'épreuve aura la même structure en terme de temps de préparation et de nombre d'exercices proposés. **Cependant, le deuxième exercice sera posé sous forme d'une question ouverte et l'ordre de présentation des exercices à l'oral par le candidat sera imposé.**

À titre d'exemple, les énoncés ci-dessous illustrent 3 questions ouvertes qui pourraient être posées lors des épreuves orales.

Question ouverte en probabilités

Soit n un entier supérieur à 2.

n individus jettent chacun une pièce honnête. Une personne gagne une partie si elle obtient le contraire de toutes les autres. Combien faut-il en moyenne de parties nécessaires à l'obtention d'un gagnant ?

Question ouverte en algèbre

a et b sont des nombres réels non nuls. On note $M(a, b)$ la matrice suivante :

$$M(a, b) = \begin{pmatrix} a & b & b \\ b & a & b \\ b & b & a \end{pmatrix}. \text{ Calculer } M^n \text{ pour tout } n \text{ entier naturel.}$$

Question ouverte en analyse

Soit f définie sur \mathbb{R} par $f(x) = \int_x^{2x} e^{-t^2} dt$. Étudier la fonction f .

Calculatrice

Dans un certain nombre de sujets, la calculatrice est autorisée. Dans ce cas, une calculatrice de type « Collège » est fournie au candidat.

L'objectif est d'évaluer les capacités d'utilisation en Mathématiques de l'outil numérique pour la résolution de problèmes, la formulation de conjectures et faciliter la représentation graphique de résultats. Les planches ne sont pas centrées sur l'utilisation de la calculatrice mais celle-ci permet d'éviter certains calculs fastidieux, d'évaluer numériquement un terme d'une suite... Ceci n'exclut ni une question ponctuelle d'algorithmique (exemple : boucle...), ni que certains détails de calcul (à la main) puissent être exigés.

Notation et attendus

La notation des prestations des candidats est basée sur l'évaluation des compétences mathématiques apparaissant dans les programmes de CPGE. La maîtrise du cours est un attendu certain et les examinateurs sont particulièrement attentifs à la connaissance des définitions fondamentales (par exemple, valeur propre, convergence d'une série ou d'une intégrale, définition d'un noyau, d'une image, etc) et à la précision des énoncés des théorèmes principaux du programme.

S'il est important de connaître des méthodes et de développer des automatismes permettant de répondre aux différentes questions posées, l'oral permet de tester systématiquement si ces méthodes reposent sur une compréhension solide des concepts.

2/ REMARQUES GÉNÉRALES

Les examinateurs ont apprécié le sérieux des candidats : ponctualité, politesse, connaissance du cours et des techniques de base, qualité de la présentation de l'exposé oral. Les difficultés théoriques transparaissent en général en avançant dans les sujets, à mesure que les questions deviennent plus abstraites.

Les candidats sont souvent enthousiastes à l'idée de faire un calcul ou d'appliquer une méthode bien précisée dans le cours. Il ne faut pas néanmoins que ceci soit fait au détriment de l'observation du problème posé, souvent abordable par des moyens plus abstraits et moins techniques.

Rappelons aussi que l'examineur n'attend pas le résultat de l'exercice mais plutôt l'exposé d'une démarche, l'expression d'idées. C'est surtout vrai sur les questions les plus difficiles des sujets où la réponse n'est pas toujours facilement atteignable dans le temps restant mais où le candidat peut néanmoins exposer ce qu'il ferait et les situations qu'il a reconnues.

Une épreuve orale

La spécificité de l'épreuve orale de Mathématiques repose sur la gestion de la préparation et sur la gestion du passage.

Le temps de préparation doit être consacré à la mise en relation de la demande de l'énoncé à une compétence énoncée dans le programme de TSI. Ce moment ne doit pas être réduit à une rédaction comme il serait attendu lors d'un écrit classique de concours. Par ailleurs, la lecture des exercices doit être attentive et complète. Il est rarement possible de finir une planche lors de la préparation et une différence s'opère déjà à ce niveau entre les candidats capables de tirer parti de l'énoncé dans sa globalité et ceux qui abordent point par point les questions.

Lors du passage, certains candidats tentent d'écrire le plus possible d'informations au tableau, oubliant en cela qu'il s'agit d'une épreuve orale. D'autres arrivent à un exposé synthétique de leurs idées permettant d'avancer plus rapidement dans les exercices. Dans tous les cas, les candidats seront interrogés sur les deux exercices.

Les courbes et les graphiques peuvent être de bons supports pour peu que les axes et les points remarquables soient indiqués, mais ils ne constituent pas une démonstration. C'est évidemment valable en analyse où des arguments d'intégration se transposent en argument sur des aires, ou des inégalités entre fonctions se traduisent par des propriétés sur leurs courbes. C'est aussi vrai en algèbre où plans et droites illustrent simplement des notions abstraites.

Les capacités du candidat à communiquer, à échanger et à prendre en compte les remarques de l'examineur sont également évaluées. Il est donc judicieux de noter une indication donnée au tableau avec la rigueur inhérente aux mathématiques. Il est à déplorer que certains candidats ne savent pas garder une certaine retenue lors de leur passage, le registre de langue doit rester correct et les remarques sur le sujet desservent le candidat.

Les examinateurs ont apprécié les prestations de candidats se mettant en position de dialogue pour des questions non abordées durant la présentation et se montrant enthousiastes à chercher au tableau.

La gestion du tableau

La gestion du tableau, elle aussi, est appréciée. La présentation doit être claire, ordonnée et les expressions mathématiques doivent respecter la rigueur du formalisme. Il est avisé de faire ressortir les résultats obtenus au tableau, certains oubliant de réutiliser les questions précédentes lors de la résolution du problème.

On rappelle aux candidats qu'ils doivent demander avant d'effacer le tableau. On leur conseille (lorsque le tableau de la salle d'interrogation le permet) de commencer par découper le tableau en deux parties et de s'imposer d'écrire petit, l'examineur étant situé à distance raisonnable.

3/ REMARQUES PARTICULIÈRES

Remarques particulières en analyse

On observe encore des difficultés (parfois très sérieuses) sur les manipulations calculatoires de base : dérivée (surtout pour les fonctions composées), primitives (surtout de dérivée de fonctions composées, mais également de x^n), développements limités.

Les hypothèses du théorème d'intégration par parties, du théorème des valeurs intermédiaires, de la bijection, de Dirichlet (pour les séries de Fourier) en particulier ont posé problème.

Des difficultés perdurent sur les développements limités. La durée de l'épreuve ne permet pas de démontrer les résultats à partir de la formule de Taylor-Young. Une méconnaissance des développements limités usuels pénalise l'avancée du candidat de manière générale et donne une impression négative de la prestation à l'examineur.

Les deux thématiques des séries numériques et des intégrales impropres présentent les mêmes problèmes : les élèves ont trop l'habitude d'utiliser les différents critères de convergence et connaissent trop peu la définition de cette convergence, pourtant essentielle. On peut ainsi régulièrement voir un candidat appliquer un théorème élaboré de convergence par équivalent (et l'appliquer correctement) puis ne pas connaître la définition de la somme partielle d'une série. Les différents théorèmes au programme sont importants et les méconnaître est évidemment sanctionné, mais les définitions de convergence d'une série ou d'intégrale généralisée sont évidemment fondamentales et doivent être maîtrisées.

Les suites ont été l'occasion de mettre en lumière des lacunes importantes sur la notion de monotonie et la confusion entre étude de fonction et étude d'une suite. La récurrence a été malmenée également, certains candidats n'énonçant pas la propriété à démontrer de manière claire ou la supposant vraie pour tous les termes lors de l'hérédité.

Le calcul intégral n'a posé que très peu de difficultés.

Remarques particulières en algèbre et en géométrie

Les candidats connaissent de nombreuses techniques d'algèbre linéaire. Elles sont parfois malheureusement un masque cachant une compréhension assez pauvre des principaux concepts de l'algèbre linéaire. Parmi les concepts les plus importants et les moins bien connus, citons la notion de combinaison linéaire. De nombreux candidats ne savent pas donner des exemples de combinaisons linéaires de deux vecteurs. Dans le même ordre d'idée, la définition de la notation « vect » est fort mal connue. Il en est de même pour les noyaux et les images d'applications linéaires.

Par ailleurs, une notion importante et fort mal comprise est la notion de dimension. De très nombreux candidats savent chercher une base d'un sous-espace vectoriel (en tout cas une famille génératrice), puis compter les éléments pour trouver une dimension. Mais très peu

perçoivent la notion de dimension en tant que concept, notamment en tant que nombre de degrés de liberté. C'est pourquoi on attend d'un candidat qu'il soit capable de donner directement la dimension par exemple de $M_2(\mathbb{R})$ ou de $\mathbb{R}_2[X]$, non en pensant à son cours, mais en réfléchissant rapidement aux degrés de liberté associés.

Parmi les méthodes usuelles de l'algèbre linéaire, les techniques de réduction de matrices sont en général bien connues. L'obtention de la matrice d'un endomorphisme n'est pas systématiquement réalisée. La traduction vecteur/coordonnées d'un vecteur pose encore problème, tout comme la preuve de la liberté d'une famille. Les techniques de travail sur les systèmes (passer du cartésien au paramétré ou réciproquement) sont correctement utilisées mais il s'agit souvent d'automatismes.

Le passage d'une base à une autre lors de l'étude d'un endomorphisme révèle les faiblesses d'un candidat habitué au calcul sans une compréhension correcte des concepts manipulés. L'écriture de la représentation matricielle d'un endomorphisme dans une base autre que la base canonique s'est avérée difficile et laborieuse pour certains candidats.

Enfin, si les questions portant sur le produit scalaire n'ont posé aucun problème aux candidats connaissant leur cours, trop peu ont su déterminer rapidement l'équation d'un plan à partir de différentes situations et les exercices portant sur les courbes paramétrées ont mis en avant une mauvaise compréhension de la notion de tangente.

Remarques particulières en probabilités

Les probabilités apparaissent dans une proportion en accord avec le programme.

Une des plus grandes difficultés relevées est la difficulté de compréhension du texte présenté. Certains candidats se contentent de proposer une loi du cours sans prendre garde de justifier le choix de leur réponse, voire l'adéquation de leur réponse au problème posé.

Il est à noter également que les lois usuelles ne sont pas connues, ou alors de manière trop approximative pour permettre de répondre aux attentes de l'énoncé. Ainsi, la loi binomiale est parfois citée sans préciser les valeurs de ses paramètres. De même, un effort devrait être porté sur la connaissance et la notation de l'univers image d'une loi, première donnée essentielle à une présentation plus calculatoire de la loi.

La formule des probabilités totales est trop souvent écrite directement avec des probabilités conditionnelles et la notion fondamentale de système complet d'événements n'est pas bien maîtrisée ou alors non citée de manière automatique.

La formule de Bayes est malheureusement présentée sous une forme mettant en jeu une probabilité conditionnelle au numérateur et non pas la probabilité d'une intersection, ce qui peut gêner grandement son application dans un cadre précis.

La formule des probabilités composées pose elle aussi problème. Elle est néanmoins l'outil indispensable pour calculer la probabilité d'une intersection d'événements non indépendants.

On souhaiterait que les candidats fassent un effort de réécriture des événements (à l'aide d'intersection, d'union, de complémentaires) avant de se lancer dans le calcul des probabilités. La confusion entre événement et probabilité est également à déplorer.

4/ CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

Lors de la remise du sujet, les examinateurs recommandent de lire une première fois la totalité de l'énoncé et de partager équitablement le temps de préparation afin d'aborder les deux exercices. Dans la préparation de chaque exercice, il peut être judicieux de réfléchir, avant tout calcul, à la stratégie que l'on abordera pour chaque question.

La calculatrice peut être utile pour répondre à certaines questions calculatoires. Les candidats ne doivent pas hésiter à s'en servir. Pour les calculs ainsi évités, ils doivent aussi se préparer à fournir une technique et à la mettre en place si cela est demandé par l'examineur.

Lors de la présentation orale, les candidats peuvent admettre des questions. Les examinateurs y reviendront en fin d'exposé. Par ailleurs il est inutile d'attendre l'assentiment de l'examineur après chaque question. Rappelons qu'il n'est pas nécessaire de terminer les deux exercices pour obtenir une très bonne note. Enfin, les qualités de communication du candidat seront valorisées : clarté de l'expression, dynamisme de la présentation, ...

Un exposé succinct mais précis des résultats obtenus est attendu. Dans cet esprit, il est inutile de recopier le détail des calculs au tableau. Il convient d'en indiquer les grandes lignes ainsi que le résultat final. L'organisation des calculs est primordiale, que ce soit pour la recherche d'une erreur ou l'appréciation de la prestation du candidat.

Les théorèmes utilisés seront cités et leurs hypothèses vérifiées avec soin. Il pourra aussi être judicieux d'illustrer ses propos par des figures en géométrie, ou des graphes de fonctions, ou un cercle trigonométrique lorsque que l'occasion se présente.

Dans le cas où une question viendrait à poser problème, il est recommandé d'indiquer toutes les pistes explorées, ce qui permettra d'engager un dialogue avec l'examineur. Rappelons à cet égard que les questions (ou les remarques) de l'examineur ont pour but d'aider les candidats à s'interroger sur la pertinence de leurs résultats et à les remettre sur une bonne voie. En aucun cas, les remarques de l'examineur ne visent à déstabiliser le candidat : il s'agit au contraire de le conduire à se poser les bonnes questions.



1/ ORGANISATION DES ÉPREUVES

Les candidats sont convoqués trente minutes avant le début de l'épreuve. Il est vivement conseillé de mettre à profit ce temps d'attente pour préparer la feuille de passage, la pièce d'identité, quelques crayons ou stylos, la règle... Il est impératif, avant d'entrer dans la salle d'interrogation, **d'éteindre les téléphones portables et de les ranger dans les sacs.**

Il est nécessaire de rappeler que **toute communication est formellement interdite devant une salle d'interrogation.** Les examinateurs ont trop souvent été amenés à rappeler cette règle, allant même jusqu'à devoir demander à une candidate de ne pas téléphoner dans le couloir des salles d'interrogation ! De tels manquements à une règle pourtant élémentaire ne devraient pas se produire.

Pendant la préparation, les candidats ont à leur disposition du brouillon, du papier millimétré, une calculatrice de type collègue. L'utilisation d'une calculatrice personnelle ou de tout autre matériel électronique n'est pas autorisée. Les examinateurs ne répondent à aucune question de la part d'un candidat en préparation, que celle-ci porte sur l'énoncé de l'exercice, sur le fonctionnement de la calculatrice,

À l'issue de l'épreuve, les candidats regagnent silencieusement le hall d'entrée.

2/ CONTENU DES ÉPREUVES

L'épreuve a une durée d'une heure et est constituée de deux exercices de natures différentes.

Les premières trente minutes sont consacrées à la préparation de l'exercice 1.

Conformément au rapport de la session 2015, l'énoncé de cet exercice est contextualisé et guidé par des questions détaillées ; il porte sur la chimie (un tiers des sujets) ou sur la physique (deux tiers des sujets) et il aborde des questions d'ordre expérimental ou des approches documentaires.

L'exercice 1 comporte plusieurs points d'entrée. Il est recommandé aux candidats d'identifier, dès le début de la préparation, ces points d'entrée et de ne pas hésiter, pendant la présentation, à passer les questions auxquelles ils n'ont pas su répondre seuls. Cela n'interdira pas à l'examineur de revenir sur ces questions s'il le souhaite. Mais un candidat qui commence sa présentation en indiquant qu'il est resté bloqué par la première question se pénalise forcément.

Pendant la préparation, les candidats sont invités à réfléchir à une présentation claire et efficace de leur travail. Un usage judicieux de l'oral est recommandé pour être efficace. Quelques bonnes pratiques que les examinateurs ont parfois remarquées :

- décrire oralement les propriétés des éléments manipulés (en mécanique, il n'est pas forcément utile d'écrire intégralement le nom du référentiel et son caractère galiléen) ;
- préciser oralement les conditions d'application d'une loi (les conditions d'application de la relation de Bernoulli sont nombreuses) ;
- faire le schéma d'un dosage et nommer oralement la verrerie.

Il ne s'agit là que de quelques exemples et non de consignes données aux futurs candidats, car les examinateurs ont également pu apprécier les prestations de candidats utilisant davantage le tableau pour asseoir leurs raisonnements. Mais en aucun cas, la présentation ne saurait se réduire à un recopiage de la préparation au tableau.

Les exercices 1 permettent d'évaluer les compétences « communiquer », « réaliser », « analyser », « valider ».

La présentation a une durée de trente minutes : vingt minutes sont consacrées à l'exercice 1 et dix minutes à l'exercice 2.

L'énoncé de l'exercice 2 est fourni au candidat par l'examineur à l'issue de vingt minutes de présentation. Cet énoncé est suffisamment court pour être lu en une durée tout à fait raisonnable. Il consiste en une résolution de problème, une approche documentaire ou une approche expérimentale (sans manipulation) ; il porte sur la chimie (un tiers des sujets) ou sur la physique (deux tiers des sujets).

La résolution de cet exercice non préparé se fait en parallèle d'un échange avec l'examineur, argumenté par le candidat qui ne doit pas négliger la rigueur nécessaire à un raisonnement physique ou chimique. Il est attendu que le candidat expose spontanément la démarche adoptée ou le raisonnement choisi et également que les hypothèses formulées et les résultats obtenus soient confirmés ou non.

Les compétences évaluées dans l'exercice 2 sont « s'approprier », « réaliser », « analyser » et « valider ».

3/ REMARQUES GÉNÉRALES

Il est demandé aux candidats d'apporter le plus grand soin à la présentation du tableau et de faire apparaître le numéro de la question à laquelle il est en train de répondre. Les prestations des candidats réalisant des schémas clairs avec des couleurs, mettant en évidence les résultats utiles pour la suite de l'exercice, complétant les tableaux d'avancement ébauchés dans une première question, ... sont valorisées.

Certaines questions portant sur des compétences expérimentales, il est vivement conseillé aux candidats de s'aider de schémas pour soigner les explications (dispositif de dosage annoté, schéma électrique avec grandeurs mesurées, ...) ainsi que de soigner la description du protocole.

Les candidats doivent veiller à parler à voix suffisamment haute et intelligible. L'écriture au tableau doit être lisible et suffisamment grande.

Un candidat doit être réactif et parler sans attendre les questions de l'examineur. Une indication donnée par l'examineur pour démarrer un exercice est faiblement pénalisante si le candidat fait preuve d'autonomie par la suite. En revanche, si l'examineur est amené à donner toutes les étapes du raisonnement, le candidat sera fortement pénalisé : la prise d'initiative est attendue.

Cette année encore, les examinateurs ont assisté à des prestations très variées et ont apprécié que beaucoup de candidats soient combatifs. Chez la plupart d'entre eux, la politesse et une tenue vestimentaire correcte ont été très appréciées. Les examinateurs ont eu le plaisir d'assister à quelques prestations brillantes, par des candidats d'un niveau remarquable, tant sur le fond que sur la forme.

Souvent, les candidats interprètent correctement les questions posées. Les examinateurs sont bienveillants et cherchent à tirer le meilleur des candidats. Les interventions d'un examinateur visent à aider le candidat ou à évaluer son degré de connaissance et non à le piéger ou à le déstabiliser.

La lecture des conseils suivants permettra aux futurs candidats de comprendre qu'il n'est pas nécessaire de résoudre l'intégralité des exercices proposés pour obtenir la note maximale. Certes, la résolution est essentielle, mais elle est associée à un échange constructif avec l'examineur, notamment pour l'exercice 2. Les meilleurs candidats sont ceux qui font preuve de conviction mais sont aussi capables de se remettre en cause et de tirer le meilleur profit des questions posées par l'examineur.

Conseils pour les exercices 1

Les examinateurs ont regretté que des candidats soient restés bloqués, pendant la préparation, à la première question, alors que les énoncés offraient au moins un autre point d'entrée. Ce point d'entrée supplémentaire peut être une nouvelle partie indépendante, un résultat donné dans une question ultérieure, etc. Il suffit d'indiquer à l'examineur qu'on va passer telle(s) question(s), ou qu'on admet le résultat de telle autre question. Par ailleurs, les questions expérimentales ou documentaires peuvent parfois être abordées même si l'exercice n'a pas été intégralement résolu.

Si quelques développements calculatoires sont parfois nécessaires, le candidat peut cependant, lors de la présentation, gagner du temps en écourtant les étapes d'ordre calculatoire, dégagant ainsi du temps pour mieux faire ressortir les explications des phénomènes physiques ou chimiques. Il ne faut pas pour autant se contenter de donner rapidement un résultat sans aucune explication quant à la manière de l'obtenir : l'examineur demandera forcément des précisions.

Des indications sont données dans les documents, il faut donc prendre le temps de les lire lors de la préparation, afin de les utiliser dans la présentation si l'examineur y fait référence.

Conseils pour les exercices 2

Certains candidats cherchent trop souvent une résolution numérique immédiate alors qu'il est surtout attendu, dans ce type d'exercice, d'exposer une démarche, de formuler des hypothèses, d'avoir un regard critique face à un modèle, etc. Aussi, il est nécessaire d'avoir lu l'intégralité de l'énoncé avant de se lancer dans la résolution.

Un candidat doit garder à l'esprit qu'il n'atteindra pas forcément la réponse à la question posée en dix minutes. La résolution mobilise un ensemble de connaissances et de compétences qu'il est préalablement nécessaire d'identifier, la question ne les explicitant pas. Et la question posée n'a pas forcément de réponse unique et simple. L'examineur évalue en particulier la compétence du candidat à reformuler le problème (sous forme de schéma, avec des paramètres d'influence, par exemple) ainsi que sa compétence à analyser la complexité de sa résolution. L'examineur n'attendant pas forcément une résolution complète, il sera sensible à une appropriation du problème et une explication de la démarche qui sera suivie. Pour débiter cette épreuve, le candidat peut reformuler la problématique, proposer un schéma, faire des hypothèses simplificatrices judicieuses, etc.

La résolution de l'exercice 2 ne saurait être purement orale. Les candidats doivent spontanément utiliser le tableau pour écrire les relations qui leur semblent utiles, faire des schémas, construire un tableau d'avancement, représenter des diagrammes de prédominance, etc.

4/ REMARQUES SPÉCIFIQUES

Méthodes

- Les candidats doivent connaître les ordres de grandeur mentionnés dans les capacités exigibles des programmes de deux années.
- Les documents doivent être mieux exploités (informations utiles, utilisation des courbes, présentation des grandeurs, formules, comparaison à une valeur théorique grâce à l'écart relatif, ...).
- Dans le cas d'une fonction affine ou linéaire, le coefficient directeur est une source d'informations. Lors d'une étude expérimentale avec de nombreux points de mesure, déterminer une grandeur à partir du coefficient directeur est plus précis que d'utiliser un seul point de mesure.
- L'homogénéité doit être une préoccupation permanente. La vérification de l'homogénéité d'un résultat doit être spontanée. Trop de candidats semblent déroutés lorsque l'examineur leur en parle.
- L'égalité entre un vecteur et un scalaire témoigne d'un évident manque de rigueur et constitue une faute.

- Il faut être très rigoureux également sur l'utilisation des grandeurs complexes et ne pas confondre l'amplitude complexe (indépendante du temps) et l'écriture complexe d'un signal sinusoïdal.
- Il faut par ailleurs savoir calculer le module d'un nombre complexe ou d'un rapport de nombres complexes.

Physique

- Une onde est un phénomène spatial et temporel : il faut être précis dans les différentes représentations graphiques qu'on peut en faire (le choix des axes est primordial).
- Le théorème de la puissance cinétique ne doit pas être utilisé lorsqu'il est demandé d'appliquer le théorème de l'énergie cinétique.
- La réaction du support ou la tension du fil sont des forces trop souvent oubliées. L'absence de frottement avec un support se traduit par une réaction normale au support.
- Pour appliquer le théorème du moment cinétique, il faut préalablement orienter l'axe de rotation afin de définir un sens positif de rotation. Et il ne faut pas oublier de justifier le signe lors du calcul du moment d'une force par rapport à un axe orienté.
- Les premier et second principes de la thermodynamique pour un fluide en écoulement doivent être spontanément énoncés.
- Les conditions d'application de la relation de Bernoulli sont rarement connues. En particulier, elle s'applique à un fluide non visqueux.
- La statique des fluides a donné lieu à d'impressionnants raccourcis. Il faut rappeler que la relation fondamentale est $\frac{dP}{dz} = -\mu g$ et qu'elle s'intègre différemment selon que le fluide est compressible ou non.
- Il faut savoir déterminer rapidement le type de filtre étudié en électricité. Les comportements asymptotiques d'un condensateur et d'une bobine doivent être parfaitement maîtrisés.
- Bon nombre de candidats ne maîtrisent pas, sur des exercices à caractère expérimental avec acquisition informatique de courbes, les notions d'échantillonnage et de repliement de spectre.
- Dans un montage à ALI, les alimentations extérieures apportent de l'énergie. Il faut savoir repérer rapidement si un ALI fonctionne en régime linéaire ou en régime saturé.
- La notion de flux est mal maîtrisée, les candidats sont, la plupart du temps, incapables de l'expliquer.
- Il faut apporter le plus grand soin à l'étude des symétries et des invariances d'une distribution de charges. Le calcul du champ créé par un plan infini uniformément chargé en surface ne doit pas être très long.

Chimie

- La demande de la composition d'un atome, à partir de son numéro atomique et de son nombre de masse, ne doit pas donner lieu à des réponses farfelues.
- Lors d'un protocole expérimental, la verrerie n'est pas choisie au hasard : elle doit être correctement nommée, schématisée et justifiée.
- Lors du dosage pH-métrique d'un acide faible, il faut savoir justifier qu'à la demi-équivalence, $pH = pK_a$.
- Le choix de l'indicateur coloré pour un dosage acide-base est déterminé par le pH à l'équivalence et non par le volume à l'équivalence.
- Les notions d'oxydant et de réducteur, d'acide et de base sont relativement bien connues.
- La règle du gamma permet de justifier qu'une réaction est favorisée, mais il faut correctement représenter l'axe et positionner les espèces chimiques.
- Dans le pont salin d'une pile, ce sont les ions qui assurent la conduction électrique et non les électrons. Il faut savoir déterminer le sens de déplacement de ces ions.
- La définition d'une dismutation est souvent méconnue. En outre, il faut savoir justifier une telle réaction par la lecture d'un diagramme potentiel-pH.

- Lors de l'étude d'un équilibre chimique, il ne faut pas confondre le quotient de réaction et la constante d'équilibre (qui ne dépend pas des concentrations).
- La notion de loi de modération est très souvent obscure, alors qu'elle est fréquemment utilisée.
- Il faut distinguer l'influence d'un paramètre sur l'avancement d'une réaction (aspect thermodynamique) ou sur la vitesse de réaction (aspect cinétique).

5/ CONCLUSION

Les examinateurs ont remarqué que les candidats ont bien compris et intégré les modalités des épreuves qui leur ont été proposées cette année. Ils encouragent les futurs candidats à apporter davantage de soin à leurs présentations. Quelques candidats font un effort manifeste pour rendre leur présentation vivante et attrayante : il s'agit là d'un exercice qui ne peut pas s'improviser le jour de l'oral. Il va néanmoins de soi que le contenu scientifique et la rigueur de l'exposé ne doivent pas pour autant être négligés, afin de ne pas rendre vain l'exercice de présentation.



1/ INTRODUCTION

L'épreuve de travaux pratiques dure 4 heures et porte sur de multiples supports pluri-technologiques didactisés dont la liste est détaillée au paragraphe suivant. Cet environnement permet au candidat de mettre en valeur les connaissances et les compétences acquises lors des deux années de préparation aux concours. Pour chaque système, il s'agit ainsi de résoudre une problématique réelle afin de :

- vérifier une ou plusieurs performances attendues ou énoncées du système ;
- valider ou modifier une modélisation totale ou partielle du système à partir de résultats expérimentaux ;
- prédire le comportement du système à partir d'une modélisation ;
- résoudre un problème ou analyser des données à partir de l'outil informatique.

L'épreuve s'inscrit dans le cadre du programme de Sciences Industrielles pour l'Ingénieur de TSI.

Contexte

Les candidats sont répartis dans 4 salles par groupes de 6 à 8 étudiants. Les examinateurs sont des enseignants de SII de tout niveau, du lycée aux écoles d'ingénieur, dont les disciplines d'enseignement couvrent l'ensemble des champs disciplinaires de la mécanique, du génie mécanique, du génie électrique et de l'informatique dans toutes ses composantes.

Par salle, les candidats tirent au sort leur système d'étude, les consignes générales de l'épreuve leur sont alors transmises. Il est demandé, en particulier, de déposer les téléphones portables à l'entrée de la salle d'interrogation afin d'éviter d'éventuelles fraudes. Les sacs et cartables sont déposés à l'écart. Le brouillon est fourni. Enfin, il est rappelé que l'usage de la calculatrice personnelle est strictement interdit, à cet égard des calculatrices scientifiques basiques sont mises à la disposition des candidats.

2/ LISTE DES SYSTEMES

Comme chaque année, le concours s'est enrichi de nouveaux systèmes assurant ainsi le renouvellement des sujets. Certains de ces supports sont doublés afin de gagner en souplesse dans l'organisation. Ceci étant dit, quel que soit le support, les questionnements portent sur l'ensemble des disciplines réunies au sein des Sciences Industrielles pour l'Ingénieur. Les supports d'étude utilisés cette année étaient les suivants :

- bras manipulateur de fruits ;
- sous-système axe Z d'un transstockeur ;
- capsuleuse de bocaux ;
- plateforme 6 axes ;
- ouvre portail électrique ;
- axe linéaire asservi ;
- segway ;
- cordeuse de raquette ;

- ouvre barrière automatique ;
- bras de robot asservi ;
- direction électrique assistée ;
- système de limitation de vitesse d'ascenseur ;
- toit ouvrant de 206 ;
- pilote automatique de bateau ;
- dialyseur ;
- porte d'ascenseur ;
- gestion d'énergie sur un système autonome d'affichage SOLEOTEC ;
- poste automatisé de dosage pondéral GRAVITEC ;
- robot manipulateur OWI 535 ;
- robot ROVIO ;
- perceuse sans fil ;
- voiture de modélisme SAVAGE XS FLUX ;
- robot Gyropode GEEROS ;
- machine-outil à commande numérique avec 4^{ème} axe PLT600 ;
- tapis de course ;
- couffin automatisé ;
- tournevis électrique.

3/ CONDITIONS DE TRAVAIL

Le centre d'oral met à la disposition du candidat un poste de travail constitué d'un système prêt à fonctionner, d'un porte document contenant l'énoncé de l'épreuve et divers autres documents qui pourraient s'avérer nécessaires à la bonne compréhension du système ou à sa mise en fonctionnement. Bien souvent, ces documents prennent la forme d'un dossier ressource contenant une description générale du système ou encore d'un dossier technique qui sera utile pour mener à bien les activités proposées.

Les systèmes sont généralement équipés d'appareils de mesures électriques de type pince multifonction, analyseur de réseau ou encore sonde de tension et pince ampèremétrique associés à des appareils de visualisation du type oscilloscope.

En fonction du système étudié, celui-ci peut également être équipé d'une interface de mesures reliée à un ordinateur. Il est important de noter que la connaissance préalable de logiciels n'est pas demandée. Une documentation pour l'utilisation du logiciel est toujours fournie.

De manière générale, toute utilisation de logiciels (de modélisation type Matlab, Scilab, Maplesim, de modeleurs volumique de type Solidworks ou Inventor, ou encore de simulation électrique type PSIM par exemple) est accompagnée d'une aide documentaire ou orale de la part des examinateurs.

Le poste de travail peut être complété par un sous-système qui permet au candidat d'accéder à une partie du système qui n'est pas visible ou qui n'est pas démontable.

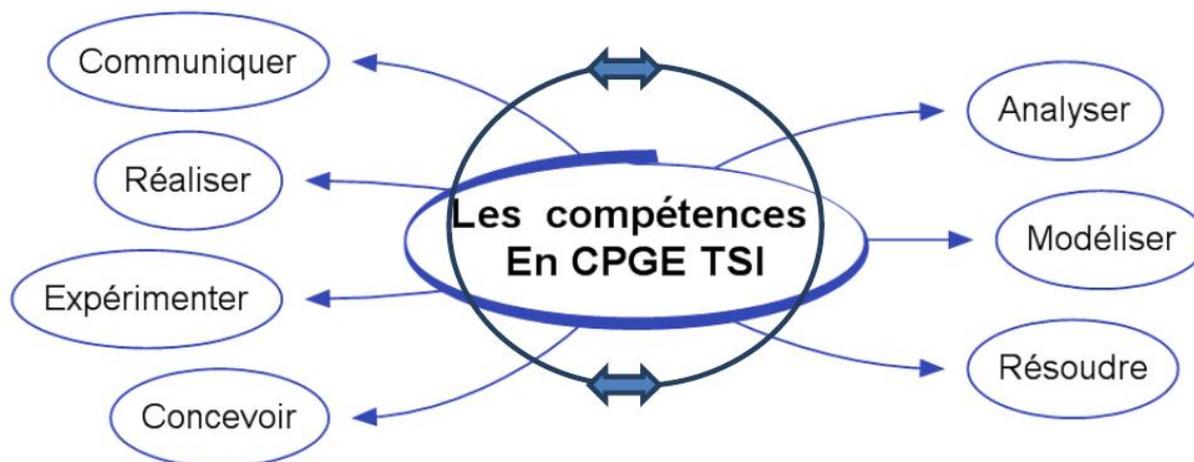
En complément des logiciels dédiés aux sciences industrielles, les postes sont équipés d'un environnement de travail Python et Scilab.

En aucune manière, la maîtrise d'un environnement logiciel n'est évaluée.

La maîtrise de l'environnement de travail ne sera pas exigée mais la connaissance des fonctions de base, en accord avec le cahier des charges de l'épreuve d'informatique est requise (une documentation de base des langages est fournie avec tous les TP, du type : <http://perso.numericable.fr/jules.svartz/prepa/pdf/mementopython3.pdf>). Pour les applications informatiques spécifiques, un descriptif des commandes et fonctions particulières est fourni avec le sujet.

4/ DESCRIPTION DES SUJETS ET DEROULEMENT DE L'EPREUVE

Les sujets sont composés de trois parties principales et permettent de valider les différentes compétences du programme de sciences industrielles et d'informatique.



La première partie permet au candidat d'appréhender le système. Une séquence de mise en fonctionnement est proposée de manière à observer le comportement du système en conditions réelles. Dans cette partie, le système et le cahier des charges sont décrits à partir des outils de description SysMI, des chaînes d'information et d'énergie. Ce préambule à l'étude à proprement parler a pour objectif d'intégrer la problématique et de comprendre les spécificités du système.

La seconde partie amène le candidat à résoudre la ou les problématiques proposées de manière à vérifier et/ou optimiser les performances du système, voire d'une partie du système. Les candidats sont alors guidés de manière à passer par différentes phases d'expérimentation, d'analyse, de modélisation, de mesure, puis d'interprétation.

Le candidat répond donc aux activités proposées dans le sujet et les décrit aux examinateurs lors de leurs passages échelonnés tout au long de la séquence.

Une partie informatique est intégrée à chaque sujet. Cette partie permet de répondre, à l'aide d'un environnement de programmation (python ou scilab) à une des problématiques soulevée pendant l'étude du système. Elle permet de valider les compétences spécifiques à l'informatique.

Enfin et quel que soit l'avancement du travail effectué, le candidat présente, pendant le dernier quart d'heure, un résumé des activités traitées. Il s'agit alors de prendre du recul par rapport au travail réalisé en le synthétisant et en le recontextualisant vis-à-vis de la problématique initiale. Cette phase de présentation est importante. Elle met en avant la capacité de synthèse du candidat ainsi que son aisance à l'oral. Le candidat, debout devant les examinateurs, ne doit pas se contenter de paraphraser les différentes étapes de son travail mais il doit chercher à faire ressortir le ou les

objectifs du TP qu'il vient de réaliser en donnant son avis personnel et en montrant qu'il est capable de prendre du recul.

5/ EVALUATION

Quel que soit le système étudié, le candidat est évalué sur 13 points sur 20 en fonction des compétences du programme de sciences industrielles :

- analyser ;
- modéliser ;
- résoudre ;
- expérimenter ;
- concevoir ;
- réaliser ;
- communiquer.

Les compétences spécifiques à l'informatique sont évaluées sur 3 points sur 20 :

- analyser et modéliser ;
- imaginer et concevoir ;
- traduire ;
- spécifier ;
- évaluer, contrôler, valider ;
- communiquer.

Le comportement du candidat compte pour 4 points sur 20 en fonction des capacités suivantes :

- travailler de manière autonome ;
- savoir prendre des initiatives ;
- argumenter, écouter, assimiler et appliquer.

6/ OBSERVATIONS DES EXAMINATEURS ET CONSEILS AUX CANDIDATS

Sur les aspects généraux

- La prise en main des différents systèmes ne pose pas de problèmes particuliers. Une grande majorité de candidats est autonome et respecte les consignes données, mais il est regrettable de constater que certains candidats n'ont pas eu l'occasion de manipuler des systèmes complexes pendant toute leur scolarité. La prise en main des supports de Travaux Pratiques devient alors particulièrement délicate, du fait de l'inexpérience du candidat dans ce domaine, voire de son angoisse.
- Le tirage au sort d'un support déjà connu du candidat n'est pas un gage de réussite, l'analyse du système doit s'effectuer avec la même rigueur que le support soit connu ou non. Bien souvent le candidat, en confiance, néglige la présentation du système, ce qui lui est fortement préjudiciable. De plus, l'étude qui suit est nécessairement originale. Connaître le fonctionnement d'un support n'est donc en rien un avantage décisif.
- Les documentations techniques sont dans l'ensemble assez bien interprétées. Il est fortement conseillé de parcourir, lors de la première prise en main, l'ensemble du sujet pour profiter de toutes les informations fournies, les informations essentielles étant très souvent mises en valeur.
- Les examinateurs rappellent que l'épreuve de TP est une épreuve pratique qui évalue la capacité des candidats à mettre en œuvre le système, à établir les protocoles expérimentaux, à analyser les résultats, par les réponses apportées aux questionnements des examinateurs et par la synthèse

orale des différentes problématiques. L'évaluation des capacités des candidats est bâtie autour d'un dialogue et d'un échange avec eux. Les synthèses devront être faites avec une expression pertinente, claire et rigoureuse. Une attention toute particulière devra être portée à la précision du vocabulaire technique employé.

- Il est rappelé aux candidats qu'une tenue correcte est exigée ; si plus aucun candidat ne se présente en short, il est tout de même surprenant que certains candidats ne fassent pas un effort vestimentaire minimal lors d'une épreuve orale. Cette attitude est préjudiciable pour des étudiants dont le futur métier d'ingénieur demande d'être exemplaire. De plus, les règles élémentaires de sécurité sur certaines manipulations requièrent une tenue vestimentaire adéquate.
- Il est également rappelé aux candidats qu'une attitude exemplaire et positive lors des phases d'échange avec les examinateurs est requise, certains candidats se permettant de souffler devant une question qui leur apparaît trop ardue ou devant l'insistance des examinateurs sur un point que ces derniers jugent important pour poursuivre le travail correctement.

Sur les aspects « analyse fonctionnelle »

Tous les systèmes et supports utilisés par les candidats sont décrits à l'aide des différents diagrammes du langage SysMI parfois associés à une description à l'aide des chaînes d'information et d'énergie. En fonction de la problématique, la description est plus ou moins complète, on trouve en général, les diagrammes des cas d'utilisation (uc), d'exigences (req), de définition des blocs (bdd) et le diagramme de bloc interne (ibd). À ces diagrammes se rajoute parfois un diagramme d'état (sm) ou de séquence (seq).

- Les candidats, n'ont pas eu de difficultés particulières à lire les différents diagrammes.
- Les questions d'analyse faisant intervenir plusieurs diagrammes (par exemple : préciser quel bloc satisfait quelle exigence) ont été globalement bien traitées.
- Les chaînes d'information et d'énergie sont en général bien traitées mais on note que la culture « technologique » des candidats continue à se dégrader.

Sur les aspects « analyse systémique »

- Les notions de modèle de connaissance et modèle de comportement sont encore assez floues et ne sont généralement pas associées aux différentes méthodes mises en place pour les obtenir.
- Les notions de modèles causaux et acausaux restent elles aussi encore assez floues.
- Les résultats d'une simulation multiphysique restent encore délicats à interpréter.

Sur les aspects « matériaux, produits, procédés »

Les examinateurs notent une dégradation des connaissances des candidats.

- À quelques rares exceptions, les candidats sont incapables de nommer correctement les matériaux, ils confondent acier, aluminium, fonte, cuivre, bronze, laiton.
- L'essai de traction est en général correctement tracé mais les notions associées (module d'Young, limite élastique et résistance à la rupture,...) sont mal maîtrisées.
- Les candidats ne sont pas en mesure d'identifier le procédé d'obtention d'une pièce extraite d'un système objet d'étude. Ils présentent des connaissances parcellaires sur la caractérisation de ces procédés. Pour beaucoup, l'impression 3D est devenue le nec plus ultra de la production de pièces.

Sur les aspects « Systèmes à évènements discrets »

- La description d'un comportement d'un système à événement discret par un diagramme d'état n'est pas maîtrisée (notion d'état, d'événement, de condition de garde,...).
- Il y a souvent confusion avec d'autres outils que les élèves ont rencontrés pendant leur scolarité (stateflow !).

Sur les aspects « mesures » et « instrumentation » des systèmes

Les examinateurs notent, là aussi, une dégradation des connaissances des candidats.

- Il est difficilement compréhensible que des candidats de la filière TSI ne sachent pas utiliser correctement des appareils de mesures. Cette inexpérience les pénalise fortement. Certains d'entre eux semblent découvrir l'existence de pinces ampèremétriques, de sondes différentielles. Dans ces conditions, leur utilisation en est rendue d'autant plus délicate. Les gains des sondes de mesure sont très souvent oubliés pour justifier des grandeurs mesurées, ce qui amène à énoncer des valeurs numériques aberrantes sans que cela ne semble perturber les candidats.
- Il est rappelé aux candidats que tous les oscilloscopes récents disposent de fonctions permettant de prendre en compte les calibres des sondes utilisées (tension ou courant). Cette fonctionnalité rend nettement plus aisée la lecture des résultats et la discussion avec les examinateurs. Quelques candidats semblent découvrir cette possibilité le jour de l'évaluation.
- L'identification des capteurs implantés sur les systèmes didactisés pose problème, la lecture des plaques signalétiques est un bon réflexe qui doit permettre une identification simple et fiable de capteurs en cas de découverte d'un nouveau système.
- La culture technologique sur les capteurs se doit d'être renforcée : la majorité des étudiants se contente de décrire la grandeur physique mesurée et ne connaît pas les principes physiques à l'œuvre au sein du capteur et très souvent, les réponses restent particulièrement évasives alors que la mise en œuvre du captage de l'information est réalisée par exemple par un simple potentiomètre.
- Il est pertinent de réfléchir à la fréquence du signal à visualiser avant de régler la base de temps de l'oscilloscope, sinon on s'expose à une explication à partir d'une visualisation erronée.
- Il est important d'interpréter les mesures obtenues et ne pas se contenter d'un relevé non exploité par la suite.

Sur les aspects « électronique numérique, algorithmique et informatique »

Cet aspect du programme permet de valider, aussi bien, différents points du programme de sciences industrielles que du programme d'informatique :

- Codage des données :
 - la conversion hexadécimal-décimal n'est pas toujours correctement effectuée ;
 - le codage des données numériques (binaire, entier, réels) et la conversion de type n'est pas comprise ;
 - le traitement des chaînes de caractères, du codage et les notions de codage (ASCII , Unicode) ne sont pas suffisamment maîtrisées. Des lacunes importantes ont également été perçues sur l'ensemble des systèmes échantillonnés (notion de repliement d'un spectre). Le fonctionnement et l'utilisation des filtres numériques restent méconnus.

Sur l'aspect « informatique »

Les différents problèmes posés sont toujours en lien avec la problématique générale du sujet, les questions ne sont jamais hors contexte. Elles permettent de valider une grande partie des points du programme d'informatique :

- représentation des données ;
- les structures simples ;
- l'ingénierie numérique ;
- les bases de données.

Le poids « temporel » de cette partie est limité à 45 min par les examinateurs. Certains candidats ont perdu du temps dans cette partie, voulant la terminer.

Lors de cette session, nous avons constaté une réelle amélioration des résultats de cette partie, il n'y a pas d'appréhension et les réalisations sont correctes. Contrairement à la session précédente, la quasi-totalité des candidats a traité cette partie.

- Les structures algorithmiques de base (for, while, if,...), sont correctement analysées en lecture, par contre l'écriture de ces structures n'est pas maîtrisée par tous.
- Dans les boucles il y a souvent confusion entre l'indice de boucle et l'élément indiqué.
- Si l'écriture de fonction semble comprise pour la plupart des candidats, les notions de passage de paramètres, d'appels de fonction, de retour de valeur, ne sont pas bien maîtrisées. Certains élèves ont su écrire les fonctions demandées mais n'ont pas su les utiliser.
- La lecture et le traitement de fichiers .csv, même si elle était très guidée, a souvent posé des problèmes (élément séparateur de colonne, point décimal, lignes d'entête,...).
- Les candidats n'ont en général pas eu de problèmes avec les différents environnements proposés (pyzo, winpython, edupython,...).
- Les requêtes SQL de base semblent maîtrisées.
- Aucun candidat n'a demandé à travailler sous l'environnement Scilab.

Sur les aspects « réseau »

- Des progrès ont été constatés sur les connaissances des réseaux et protocoles. Cependant, encore trop de candidats confondent protocole et support physique ; il semble nécessaire d'insister sur les notions de serveur et de client DHCP. Les notions d'adresses IP et de masque de sous réseau restent encore trop évasives.
- La lecture et l'écriture de trame au travers d'un protocole MODBUS ou autres ne sont souvent pas maîtrisées. Il est à noter que cette partie peut être un support pour la partie informatique.
- Les éléments de base sur les communications séries sont encore méconnus par quelques candidats.

Sur les aspects « électronique de puissance et électrotechnique »

- Les principes fondamentaux des machines tournantes sont encore mal connus ; les étudiants ont notamment du mal à faire la différence entre une machine synchrone et une machine asynchrone. Les connaissances élémentaires sur les machines asynchrones ne semblent pas acquises pour l'ensemble des candidats.
- De réels progrès ont été constatés dans l'explication du fonctionnement des hacheurs et notamment sur l'aspect conduction des semi-conducteurs de puissance.

- L'association type de Convertisseur Statique d'Énergie – type de machine semble acquise par la plupart des candidats, toutefois la fonction Distribuer est souvent associée à un convertisseur statique, ce qui n'est pas toujours le cas.
- Les candidats ne savent pas utiliser les courbes caractéristiques d'un moteur asynchrone, les notions de glissement et de rendement sont souvent inconnues.
- Les actionneurs électriques ne se limitent pas aux moteurs à courant continu.
- Les candidats semblent ignorer que depuis 1986, le réseau électrique dans toute l'Europe est aligné 230V/400V et non plus 220V/380V (CEI 60038).

Sur les aspects « automatique »

- L'identification d'une fonction de transfert à partir d'une réponse temporelle ou fréquentielle reste très difficile : on constate des problèmes d'estimation du temps de réponse à 5 % (sous-entendu de la valeur finale), beaucoup de candidats disent qu'il n'est pas possible d'estimer ce temps quand la sortie n'atteint pas la consigne.
- Les candidats qualifient trop rapidement de « filtre » du premier ou du second ordre une fonction de transfert alors que le système est purement électro-mécanique et que sa fonction n'est pas de « filtrer ».
- Les examinateurs attendent que les candidats connaissent la forme canonique des fonctions de transfert.
- Il est à noter que, dans une démarche d'identification, il est impératif de confronter le modèle au système réel. Par exemple, certains candidats donnent des constantes de temps de plusieurs dizaines de secondes alors que le système en leur possession possède une dynamique élevée. Il est d'ailleurs demandé aux candidats de réaliser une interprétation physique des résultats théoriques obtenus à partir d'un modèle.
- Les mesures et les significations des marges de gain et des marges de phase ne sont toujours pas acquises chez un grand nombre de candidats.
- On note des confusions importantes entre réponse fréquentielle et réponse temporelle.

Sur les aspects « Cotation GPS et métrologie»

Les examinateurs notent, pour cette partie, une dégradation des connaissances des candidats.

- Les étudiants ne savent pas interpréter de spécifications géométriques et ont du mal à faire le lien entre spécifications géométriques et surfaces fonctionnelles. Beaucoup de candidats semblent découvrir les symboles décrivant une spécification géométrique. Cela montre une impasse sur cette partie du programme.

Sur les aspects « mécanique »

- Les candidats négligent trop souvent de préciser les limites du système isolé.
- Les théorèmes mécaniques de base (Principe Fondamental de la Dynamique, Théorème de l'énergie cinétique) sont appliqués de façon très approximative, même dans les cas simples et sans préciser les hypothèses de modélisation retenues.
- Le sens physique du degré d'hyperstaticité est bien souvent inconnu ; les candidats ne connaissent ni la formule, ni la démarche pour le déterminer.
- L'obtention d'un degré d'hyperstaticité négatif doit amener le candidat à reconsidérer son approche.

- Les schémas cinématiques doivent être réalisés à partir des liaisons **normalisées**, les hypothèses de simplification des liaisons ne sont que rarement exposées.
- La détermination du rapport de réduction d'un train épicycloïdal par la formule de Willis est rarement abordée.
- La transmission roue et vis sans fin n'est pas connue.
- Dans l'ensemble, les candidats peinent à identifier les composants standards permettant de réaliser les fonctions telles que le guidage en rotation, en translation, la transmission ou la transformation de mouvement, ils confondent les éléments réalisant la transmission du mouvement et ceux réalisant le guidage quel qu'il soit (rotation ou translation).

Sur les aspects « culture technologique »

Cet aspect est celui qui préoccupe le plus les examinateurs.

- La culture technologique des candidats est de plus en plus défaillante.
- Un trop grand nombre de candidat n'est plus capable de citer les matériaux de base, « il est en métal » ou « il est en alliage » semble être la réponse commune. Les examinateurs attendent au moins que les candidats sachent différencier un acier d'un alliage d'aluminium, d'un alliage de cuivre.
- Les candidats ne sont plus capables d'identifier sur une pièce simple les procédés de fabrication. Reconnaître une pièce de fonderie, un usinage semble pourtant une capacité attendue pour les élèves de TSI.
- Les capteurs de positions sont les seuls qui sont à peu près connus des élèves.
- De manière générale, la description des constituants de la chaîne d'information et de la chaîne d'énergie n'est jamais correctement traitée dès que l'on s'écarte de la structure - hacheur, MCC, génératrice tachymétrique -.

7/ CONCLUSION

Dans l'ensemble, le niveau des étudiants est très hétérogène. Les examinateurs sont satisfaits du sérieux avec lequel les candidats appréhendent cette épreuve de 4 heures, nécessitant rigueur et concentration. Sa réussite demande un travail soutenu durant les deux années de formation, les candidats ne pourront donc se contenter de quelques travaux pratiques d'entraînement. La prise en compte des remarques formulées ci-dessus permet de se préparer au mieux et ainsi d'augmenter les chances de réussite.



OPTIMAL SUP-SPÉ

le n°1 en sup-spé

Mademoiselle, Monsieur,

Nous vous informons que nous proposons 3 stages de préparation aux oraux en Maths Spé en juin 2017. La brochure ci-jointe détaille leur contenu pédagogique :

-  **Stage "TIPE / ADS" samedi 3 et dimanche 4 juin 2017.** Préparation des épreuves orales de TIPE du Tétraconcours Mines-Ponts, Centrale-Supélec, E3a et CCP - et préparation de l'épreuve d'Analyse de Situation de l'Ecole Polytechnique pour ceux qui le souhaitent.
-  **Stage "Oral +" samedi 10 et dimanche 11 juin 2017.** Préparation des épreuves orales de Mathématiques (et/ou Info) et de Physique de tous les concours : cours, résolution d'exercices d'oraux, oraux blancs individuels.
-  **Stage "Entretiens", dates au choix.** Préparation des entretiens d'admission de l'EDHEC AST et des autres écoles dans lesquelles un entretien de motivation est demandé, si vous êtes concerné-e par ces concours.

Pour vous y inscrire, vous pouvez remplir la fiche d'inscription située au verso et nous l'adresser par courrier au 11 rue Geoffroy l'Angevin Paris 4ème avec votre règlement par chèque à l'ordre d'Optimal Sup-Spé.

Si vous souhaitez participer à l'un de nos stages, il est recommandé de vous y inscrire dès que possible. Pour le stage TIPE / ADS, veuillez nous préciser le thème de votre TIPE afin que les jurys puissent préparer en amont des questions pertinentes pour la préparation de votre oral blanc. Pour le stage ORAL + Maths / Physique (avec ou sans Python), vous pourrez indiquer au jury le type d'oral que vous voulez passer le jour J en fonction de vos admissibilités et de vos objectifs.

Pendant la période des écrits et des oraux, nous répondons volontiers et gratuitement à toute question de mathématiques ou de physique que vous souhaiteriez nous poser, à l'adresse maths@optimalsupspe.fr. N'hésitez pas à nous contacter aussi pour tout conseil ou autre sur les Ecoles au 01 40 26 78 78. Nous vous souhaitons à tous bon courage et pleine réussite à vos concours.

L'équipe pédagogique

FICHE d'INSCRIPTION au dos



OPTIMAL SUP-SPÉ

le n°1 en sup-spé

Maths Spé - Préparation aux Oraux 2017

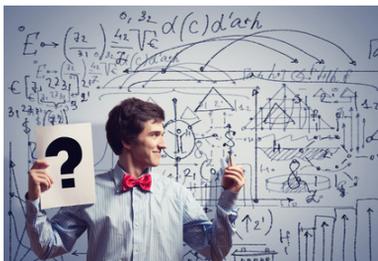
Maths, Physique, Python, TIPE, ADS, Entretiens

OPTIMAL SUP-SPÉ est le N°1 dans la préparation aux concours scientifiques depuis 10 ans. Des professeurs pédagogues issus de l'X, de l'ENS, de Centrale et des Mines accompagnent plus de 400 étudiants de Sup/Spé. Avec Optimal Sup Spé, réussissez vos oraux en Maths, en Physique, en Python, en TIPE / ADS et en Entretien.

Choisissez les Stages optimaux
pour réussir vos oraux

STAGE TIPE/ADS

Oraux TéraConcours et X



Samedi 3 juin 2017
Dimanche 4 juin 2017

STAGE "ORAL +"

Maths, Physique, Python



Samedi 10 juin 2017
Dimanche 11 juin 2017



et si vous êtes candidat(e) à l'EDHEC AST1 :

STAGE de Préparation aux Entretiens

Nombreuses dates au choix en mai / juin



Le Stage ORAL+ : Mathématiques, Physique, Python

OPTIMAL SUP-SPÉ organise, **le week-end des 10 et 11 juin 2017**, le Stage intensif "Oral +", du samedi 9 heures au dimanche 19 heures :



8 heures de COURS sur les oraux :

-  4 heures de cours en Mathématiques
-  4 heures de cours en Sciences Physiques
-  Résolution interactive de nombreux exercices types d'oraux



3 Oraux Individuels Blancs

-  2 oraux individuels en Maths / Maths-Info
-  1 oral individuel en Sciences Physiques
-  Possibilité d'assister, tout le week-end, aux oraux de tous les candidats



Polycopiés Exclusifs de Préparation

-  Polycopié de 150 pages sur les oraux
-  Exclusif : accès sur place à tous nos polycopiés de Maths, Physique et Python
-  Rapports de jury, conseils, erreurs à éviter, nombreux exercices corrigés...

*"Lors des oraux blancs, chaque étudiant peut choisir le type d'oral qu'il souhaite passer (type X, ENS, Centrale, Mines, CCP, E3a, Banque PT, Petites Mines, Télécom INT etc...)
Sujets spécifiques à chaque filière."*

Tarif Stage "ORAL +" Mathématiques, Physique, Python
420 €

- Inscriptions ouvertes dès à présent.
- Remboursement intégral garanti en cas de non-admissibilité.



OPTIMAL SUP-SPÉ organise, le week-end des **3 et 4 juin 2017**, le Stage intensif "TIPE / ADS", du samedi 9 heures au dimanche 19 heures. Les étudiants des prépas scientifiques sont très peu préparés à cette épreuve mixte, de 40 minutes, où ils doivent à la fois présenter leur TIPE, une analyse de documents scientifiques difficile (qu'ils auront préparée pendant 2h15 auparavant) et où ils seront soumis, durant deux fois 10 minutes, à une batterie de questions relativement difficiles. Il est possible de faire une grosse différence avec une préparation adaptée.



6 sujets ADS blancs repris et corrigés en cours, dont 2 à 3 à préparer avant le stage

- Exposés individuels en cours avec questions, reprise intégrale des sujets
- Cours de méthodologie, approches possibles, erreurs à éviter, mises en situation
- Corrections complètes et détaillée



1 Oral Blanc Individuel ADS Complet

- Concours Blanc sur place avec préparation
- Traitement de sujets divers sous différents angles. Format TétraConcours ou X au choix.
- Possibilité d'assister aux ADS de tous les autres candidats



1 Oral Blanc individuel sur votre TIPE

- Cours magistral de méthodologie sur la présentation, l'exposé, les attentes des jurys
- Exposé de votre TIPE et questions ciblées préparées par notre intervenant
- Débriefing individualisé très dense, sur le fond et sur la forme

Tarif Stage TIPE et Analyse de Documents Scientifiques

420 €

→ Il est vivement recommandé de s'inscrire le plus tôt possible pour avoir le temps de préparer les premiers sujets. Remboursement en cas de non-admissibilité.



Le Stage de Préparation aux Entretiens EDHEC AST

OPTIMAL SUP SPE propose enfin un stage de préparation aux Entretiens d'admission à l'EDHEC AST1. Les jurys sélectionnés pour nos élèves de Sup-Spé sont au même niveau d'exigence et d'excellence que les jurys du groupe IPESUP auquel appartient l'Ecole (97 % d'admis en 2015 en Admissions Parallèles, note moyenne à l'entretien : 17,2/20).

La préparation comporte plusieurs polys de conseils précis et cahier d'exercices sur les oraux, un cours sur les techniques de l'entretien, ainsi que 2 entretiens blancs individuels de 45 minutes avec deux professionnels des jurys d'admission, un débriefing complet de votre prestation, l'analyse de votre projet suivant les grilles des "3P" (personnalité, parcours, projet) et des conseils individualisés pour réussir cette épreuve. Les dates des oraux blancs seront flexibles suivant vos contraintes. Possibilité d'assister aux oraux d'autres candidats AST. **Tarif : 390 euros.**

- Inscriptions ouvertes dès à présent. Dates des entretiens blancs à la carte.
- Remboursement intégral garanti en cas de non-admissibilité.

Équipe pédagogique Stage ORAUX Maths SPE 2016-2017

Stages Optimal Sup Spé "Oral +" et "TIPE/ADS" :

Olivier BÉGASSAT : ENS Ulm, agrégé de maths, doctorant
Kader BEHDENNA : ENS Cachan, M2 de maths, doctorant ; également chargé de TD d'Informatique Python à l'université
Dimitri LABAT : ENS Cachan, agrégé de physique
Thibault LEMONNIER : ENS Cachan, colleur en CPGE
Hubert MARTIN : Polytechnique, master à l'ENS, enseignant
Alban MOREAU : ENS Ulm, agrégé de maths, professeur de sciences physiques. Approche pluridisciplinaire typique ADS.
Jean-Baptiste SCHIRATTI : M2, agrégé de maths, doctorant

Stage Optimal Sup Spé "Entretiens EDHEC AST"

Antoine LAMY : HEC, Sciences Po, L3 d'économie, directeur de l'Ecole. Co-auteur de livres de préparation au TAGE MAGE ("Objectif 600").
Clarisse COLONNA : ESCP, groupe Axa, professionnelle des entretiens.

Inscription à l'aide du bulletin ci-joint
01 40 26 78 78 - optimalsupspe.fr



OPTIMAL SUP-SPÉ

le n°1 en sup-spé

FICHE D'INSCRIPTION ORAUX

- Stage "ORAL +" Maths / Physique/Python
- Stage de préparation TIPE et ADS
- Stage de préparation aux Entretiens

Nom : Prénom :
 Adresse :
 Code Postal : Ville : **Portable** :
 Téléphone fixe : E-mail :
 Nom / adresse des parents (courrier administratif) :
 Code Postal : Ville : Téléphone :
 E-mail parents :

ANNÉE SCOLAIRE 2016-2017

Établissement: Classe (ex. : PC* 2) :
 Filière MP Filière PC Filière PSI Filière PT
 Filière MP* Filière PC* Filière PSI* Filière PT*
 Filière TSI 5/2 Boursier échelon : Autre :

OBJECTIFS D'INTÉGRATION (NB : vous pourrez re-préciser vos choix d'oraux à nos jurys)

X ENS CENTRALE PETITES MINES
 MINES CCP E3A Autre, préciser :

STAGE INTENSIF "ORAL +" les 10 et 11 juin 2017 : Préparation aux oraux de Mathématiques, Physique, Python de toutes les Écoles

INSCRIPTION STAGE INTENSIF ORAL +. Je m'inscris au stage de préparation "Oral +" les 10 et 11 juin 2017 : 8 heures de résolution d'exercices types + photocopié de préparation + 2 oraux blancs en maths et/ou info + 1 oral blanc en physique + possibilité d'assister aux oraux de tous les élèves. Je joins un règlement de 420 €.

Je pourrai indiquer au jury, sur place, les type d'oraux sur lesquels je souhaite passer.

STAGE INTENSIF "TIPE / ADS" les 3 et 4 juin 2017 : Préparation à l'oral de votre Travail d'Initiative Personnelle Encadré - et le cas échéant Analyse de Documents Scientifiques (X)

INSCRIPTION STAGE INTENSIF TIPE / ADS. Je m'inscris au stage de préparation "TIPE / ADS" les 3 et 4 juin 2017. Je joins un règlement de 420 €. Je précise dès à présent le thème de mon TIPE afin que les jurys d'Optimal Sup Spé puissent préparer des questions. J'apporterai ma fiche synoptique sur place.

Thème de mon TIPE :

STAGE INTENSIF "Entretiens" : Préparation aux entretiens de motivation (candidats à l'EDHEC AST et aux autres écoles demandant un entretien d'admission).

INSCRIPTION STAGE ENTRETIEN. Je m'inscris au stage de préparation "Entretiens" (dates des entretiens blancs à la carte). Je joins un règlement de 390 €. Optimal Sup-Spé me contactera pour m'adresser les photocopiés & cours filmés, et fixer les dates de mes entretiens.blancs.

Organisation pratique oraux 2017

Fiche d'inscription à retourner au 11 rue Geoffroy l'Angevin, Paris 4ème. La préparation se déroulera au 11 rue Geoffroy l'Angevin Paris 4ème. Pour faciliter l'organisation, il est recommandé d'être présent tout le week-end. Nous vous accueillerons le samedi matin à Paris 4ème à partir de 8h45.