



## 1/ BILAN DE L'ÉPREUVE 2016 ET PRESTATION DES ÉTUDIANTS

Pour le concours PC-physique, la moyenne est de 11,30 et l'écart type de 4,25 ; à titre de comparaison, en 2015, la moyenne était de 11,30 et l'écart type de 4,24.

Pour le concours PC-chimie, la moyenne est de 11,22 et l'écart type de 4,28 ; à titre de comparaison, en 2015, la moyenne était de 11,26 et l'écart type de 4,25.

Ces chiffres viennent confirmer le principal enseignement de cette session 2016 à savoir une très grande stabilité par rapport à la session 2015.

La répartition des notes sur 20 est la suivante :

- 3,5 % des notes (contre 4,5 % en 2015) sont dans l'intervalle ]0,4].
- 21 % des notes (contre 20 % en 2015) sont dans l'intervalle ]4,8].
- 32 % des notes (contre 30 % en 2015) sont dans l'intervalle ]8,12].
- 28,6 % des notes (contre 30,3 % en 2015) sont dans l'intervalle ]12,16].
- 14,9 % des notes (contre 15,2 % en 2015) sont dans l'intervalle ]16,20].

Le format de l'épreuve a permis de classer les candidats de manière très satisfaisante. Les candidats sont motivés et font preuve de beaucoup de bonne volonté.

Le raisonnement manque de rigueur et de précision. Il est bon de rappeler que le mot « forcément » et l'expression « pas de problèmes » ne constituent pas des arguments. On peut ajouter qu'il est plus rentable pour un candidat de tenter d'élaborer une stratégie pour résoudre le problème posé que de partir « à la chasse » aux informations.

Pour ce qui est de l'aptitude à calculer, il y a une vraie difficulté pour les candidats à mener un calcul à son terme. Les candidats manquent d'efficacité et ne sont pas suffisamment opérationnels.

Chercher, et plus particulièrement chercher « en direct », semble poser plus de problèmes qu'auparavant. C'est ce qui se dégage de la prestation des étudiants sur le second exercice (celui qui ne bénéficie pas d'un temps de préparation).

Les candidats font preuve d'une vraie aisance à l'oral et communiquent plutôt bien.

Aux futurs candidats, on pourrait faire les deux recommandations suivantes :

- ✓ être capable de donner clairement une définition, d'énoncer précisément un théorème est un vrai plus,
- ✓ ce qui peut sauver en cas de difficulté devant un énoncé, c'est une bonne connaissance de son cours.

## 2/ MODALITÉS DE L'ÉPREUVE EN 2017

L'épreuve orale de mathématiques comporte deux exercices. L'énoncé du premier exercice est remis au candidat lors de son entrée dans la salle d'interrogation. Pour le résoudre, le candidat dispose d'environ trente minutes de préparation écrite et de vingt minutes d'exposé oral. Ce temps écoulé, un second exercice est donné au candidat qui dispose alors pour sa résolution d'environ dix minutes d'exposé oral.

Le premier exercice, que nous appellerons l'exercice majeur, est noté sur 14 points. Il est issu d'une banque d'exercices et est posé au même moment, par tous les examinateurs, à tous les candidats ayant le même horaire de passage. Pour ce qui est de cet exercice majeur, l'objectif est de produire des énoncés progressifs, comportant plusieurs questions, en évitant celles qui sont bloquantes. Le but est clairement de permettre à un candidat correctement préparé d'utiliser efficacement le temps de préparation écrite qui lui est alloué. La banque d'exercices est bien sûr modifiée chaque année et les exercices qui la constituent abordent toutes les parties du programme de première et de seconde année.

Le second exercice est, quant à lui, noté sur 6 points. Comme l'exercice majeur, il est issu d'une banque d'exercices. Contrairement à l'exercice majeur qui est choisi par le coordonnateur de l'épreuve, le choix de ce second exercice est laissé à l'examineur. Des candidats ayant le même horaire de passage ont donc le même exercice majeur mais pas nécessairement le même deuxième exercice. Ce second exercice ne bénéficie pas d'un temps de préparation écrite. Il porte sur des thèmes distincts de ceux abordés dans l'exercice majeur, ce qui permet une évaluation des compétences du candidat sur un spectre suffisamment large.

### 3/ QUELQUES CONSEILS AUX ETUDIANTS POUR LA SESSION 2017

La stratégie qui consiste à faire des impasses lourdes sur certaines parties du programme n'est pas objectivement payante pour les candidats. Il est en effet important de rappeler que les exercices, qu'ils soient majeurs (sur 14 points) ou secondaires (sur 6 points), abordent toutes les parties du programme (première et seconde années). Il y a donc des exercices (majeurs ou secondaires) traitant des fonctions de plusieurs variables, de polynômes ou encore de nombres complexes. Ces exercices sont souvent volontairement plus faciles que les autres et un candidat qui maîtrise les définitions de base peut s'octroyer un nombre appréciable de points. Il y a aussi des exercices (majeurs ou secondaires) portant principalement sur le programme de première année. Il est donc très utile pour un candidat de consolider ses acquis antérieurs.

Bien maîtriser le temps de préparation écrite est un enjeu important pour une bonne réussite de l'oral. La chose n'est pas aisée et nécessite sans doute un entraînement spécifique. Il faut notamment veiller lors de la préparation écrite à ne pas rester bloqué au niveau d'une question alors que l'on peut en admettre le résultat et traiter la suite. Il est utile à ce sujet de rappeler que les exercices se veulent non bloquants et que par conséquent, les résultats intermédiaires sont donnés. Ajoutons qu'il est sans doute bon de lire le sujet dans son ensemble avant de se lancer. L'idéal serait qu'un candidat ait réfléchi à toutes les questions lors de son temps de préparation écrite.

Au niveau de l'exposé oral, il est conseillé de présenter en priorité les questions que l'on a su traiter. Il ne faut pas perdre de temps à reproduire lentement des calculs déjà effectués lors du temps de préparation écrite. L'intérêt du candidat est donc de présenter de manière précise, concise et rapide tout le travail effectué lors de la préparation écrite et de disposer ainsi d'un maximum de temps pour aborder des questions non traitées avec une aide éventuelle de l'examineur. Rappelons que s'agissant d'un oral, il est inutile de recopier au tableau tout ce qui est dit. Il faut aussi insister sur l'importance qu'il y a à faire preuve d'énergie et de volontarisme. Même si la phase de préparation écrite ne s'est pas bien déroulée, tout est encore possible.

Le temps alloué à la résolution du second exercice est d'une dizaine de minutes. De plus, cet exercice ne bénéficie pas d'un temps de préparation écrite. Un candidat a donc tout intérêt à faire preuve de vivacité, de réactivité ainsi que d'une bonne maîtrise des notions et savoir-faire de base.

Nous espérons que les futurs candidats sauront tirer profit des différentes remarques et conseils qui précèdent et nous leur souhaitons toute la réussite possible.



## **1/ CONSIGNES GÉNÉRALES**

### Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale de physique se déroule pendant une heure. Elle est composée de deux exercices que le candidat est amené à présenter et qui lui sont remis lors de son entrée dans la salle. Celui-ci dispose de trente minutes de préparation sur table, suivies par une présentation au tableau de même durée. Toutes les parties du programme de sciences physiques de PCSI et de PC sont susceptibles d'être abordées. Les deux sujets portent néanmoins sur des parties bien distinctes du programme.

Le premier exercice, noté sur 14 points, est un exercice cadré destiné à évaluer les connaissances scientifiques et les compétences, telles que définies dans le programme officiel, que les candidats doivent maîtriser. Les questions sont posées dans un souci de progressivité. Des résultats intermédiaires sont généralement donnés, évitant au candidat de rester bloqué sur une question et lui permettant ainsi d'utiliser pleinement son temps de préparation. Cet exercice est issu d'une banque de sujets. Il est donné simultanément à tous les candidats ayant le même horaire de passage.

Le deuxième exercice, noté sur 6 points, est un exercice du type « résolution de problème » directement en relation avec l'expérience. Il présente une situation à traiter dans un cadre identifié, en s'appuyant sur un document (photo, courbe expérimentale...), mais sans proposer de démarche. Conformément aux nouveaux programmes, ce type d'exercice demande au candidat de mobiliser ses connaissances et ses compétences, afin d'aborder une situation dans laquelle il doit atteindre un but précis, mais pour laquelle le chemin à suivre n'est pas indiqué. C'est au candidat de définir une démarche et de conduire cette dernière, en interaction avec l'examineur.

Le candidat est libre de choisir l'ordre de présentation des exercices. Il est conseillé de consacrer environ vingt minutes à la présentation de l'exercice principal et environ dix minutes à celle du second exercice.

L'exposé de ces deux exercices doit permettre à l'examineur d'évaluer la maîtrise des compétences du candidat dans des domaines propres à la pratique de la démarche scientifique : s'approprier une problématique, analyser et modéliser, réaliser et créer, valider, ainsi que d'autres compétences transversales, telles que communiquer, être autonome et faire preuve d'initiative. L'évaluation du candidat porte désormais sur la maîtrise de ces compétences.

Il est évident que la maîtrise des capacités exigibles, clairement identifiées dans le programme officiel des classes préparatoires, est une condition essentielle à la réussite de cette épreuve. Cependant, l'esprit d'initiative dont doit faire preuve le candidat est également un facteur déterminant. La démarche, les pistes de résolution qu'il propose seront valorisées, même si, ce qui est généralement le cas, il ne présente pas une résolution complète, faute d'avoir pu terminer l'exercice pendant la préparation.

Une calculatrice est mise à disposition pendant la préparation. La calculatrice personnelle du candidat n'est autorisée que pendant l'exposé au tableau. Nous rappelons que la calculatrice personnelle est nécessaire, dans la mesure où, une fois le temps de préparation terminé, l'examineur récupère celle du concours, afin de la mettre à disposition du candidat suivant.

Les oublis de calculatrice n'étant pas rares en fin d'épreuve, il est vivement recommandé d'apposer son nom sur celle-ci, afin de permettre de retrouver plus facilement son propriétaire.

Les téléphones portables sont strictement interdits. Ils doivent être éteints (et non en mode silencieux) et rangés dans le sac. Ils ne peuvent en aucun cas servir de montre.

### Analyse globale des résultats de l'oral 2016

Pour le concours PC-Physique 2016, la moyenne est de **10,88** avec un écart-type de **4,13**.

Pour le concours PC-Chimie 2016, la moyenne est de **10,87** avec un écart-type de **4,12**.

Le niveau général demeure comparable à celui des années précédentes. Les candidats sont en général bien préparés. Notons tout de même que cette moyenne cache le fait que l'écart semble se creuser, un peu plus chaque année, entre les bons candidats et les candidats moyens qui ont rencontré plus de difficultés, essentiellement par manque de maîtrise du cours. Un nombre non négligeable de candidats ne connaît pas suffisamment le cours et a besoin d'être aidé pour cette raison. Mais il est parfois surprenant de constater que ces mêmes candidats sont capables de très bien exploiter l'aide fournie. Il est de plus en plus fréquent de rencontrer des candidats capables de bien raisonner mais qui n'ont pas fait l'effort de suffisamment apprendre leur cours. C'est bien dommage. Il faut cependant reconnaître que, même si la connaissance du cours est moins bonne, et même si les aptitudes à mener des calculs à terme sont moindres, la prise d'initiatives, la mise en place d'un raisonnement et la modélisation des phénomènes semblent sensiblement améliorés, ce qui montre que les candidats possèdent un bon sens physique.

## 2/ REMARQUES SPECIFIQUES

La gestion du temps reste très souvent problématique : la quasi-totalité des candidats ne gère pas le temps lors du passage au tableau et sans l'intervention de l'examineur, bon nombre d'entre eux ne traiterait qu'un seul des deux exercices. Il est impératif d'être très vigilant au temps et de consacrer environ vingt minutes à l'exercice majeur et environ dix minutes à l'exercice secondaire.

Les difficultés fréquemment rencontrées par les candidats sont répertoriées ci-dessous :

### - Electricité/ électronique

L'exploitation d'un diagramme de Bode ou de l'enregistrement d'un régime transitoire n'est que rarement bien menée. Il est pourtant attendu d'un candidat qu'il sache déterminer les grandeurs caractéristiques d'un filtre (facteur de qualité, pulsation propre...) à partir de l'exploitation d'un diagramme de Bode.

### - Optique

Le filtrage spatial est ignoré par beaucoup de candidats. Cette partie du programme semble en général poser des problèmes et se solde manifestement souvent par une impasse au moment des révisions. Les questions posées sur cette partie du programme restent cependant relativement basiques. La stratégie consistant à faire une impasse sur cette partie est évidemment fortement dommageable et ce, d'autant plus qu'une résolution même imparfaite, est toujours largement valorisée. Un candidat qui domine les notions de base peut gagner facilement des points.

### - Electromagnétisme

La polarisation des ondes électromagnétiques est rarement bien traitée. Cette partie du programme ne doit pas être considérée comme secondaire. Les lames à retard doivent être maîtrisées.

L'induction et ses problèmes d'orientation restent un point faible. Une analyse physique de la situation doit toujours précéder les calculs, ce qui est rarement le cas.

- **Phénomènes de diffusion**

Les bilans sont généralement menés de façon trop imprécise. Le système étudié est souvent mal précisé et l'intervalle du temps d'étude est généralement oublié.

- **Mécanique :**

En mécanique du point, des difficultés apparaissent dès qu'il s'agit de projeter des forces, et ce, de manière récurrente. Le moment cinétique et les mouvements dans un champ de forces centrales conservatives figurent souvent parmi de lointains souvenirs et ne sont pas maîtrisés.

En mécanique des fluides, les bilans macroscopiques sont traités avec trop peu de rigueur (cela commence par une imprécision totale dans la définition du système étudié).

La mécanique quantique est, par contre, relativement bien abordée.

### 3/ EXEMPLES DE SUJETS

Afin d'avoir une meilleure idée de l'épreuve de physique, voici, à titre d'exemple, un oral complet de physique proposé en 2016.

#### **Sujet noté sur 14 (exercice cadré) : Ligne haute tension**

Une ligne haute tension assimilable à un fil droit infini selon (Oz) transporte un courant sinusoïdal  $i(t)$  de fréquence  $f = 50\text{Hz}$  et de valeur efficace  $I = 1000\text{A}$ . On approche de cette ligne haute tension une bobine plate de  $N$  spires carrées de côté  $a = 30\text{cm}$  à une distance  $d = 2\text{cm}$ .

Cette bobine d'inductance propre et de résistance négligeables est fermée sur une ampoule qui s'éclaire si la tension efficace  $E$  à ses bornes est supérieure à  $1,5\text{V}$ .

On utilisera les coordonnées cylindriques :  $(r, \theta, z)$  d'axe (Oz) et de base :  $(\vec{u}_r; \vec{u}_\theta; \vec{u}_z)$

On se trouve ici dans l'approximation des régimes quasi stationnaires (ARQS)

1- Donner la définition et la condition de validité de l'ARQS. Justifier ici le choix de l'ARQS. Donner en justifiant l'expression des équations de Maxwell dans l'ARQS.

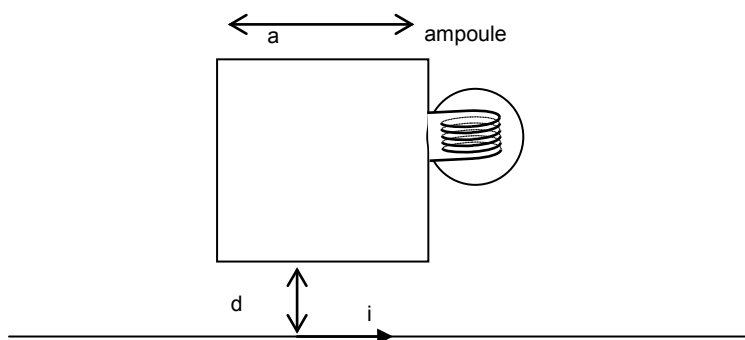
2- Déterminer en coordonnées cylindriques le champ magnétique  $\vec{B}$  créé dans tout l'espace par cette ligne haute tension.

3- Déterminer le flux magnétique total créé par cette ligne haute tension à travers la bobine plate.

4- En déduire le nombre de spires  $N$  nécessaires pour que l'ampoule puisse s'éclairer. Faire l'application numérique.

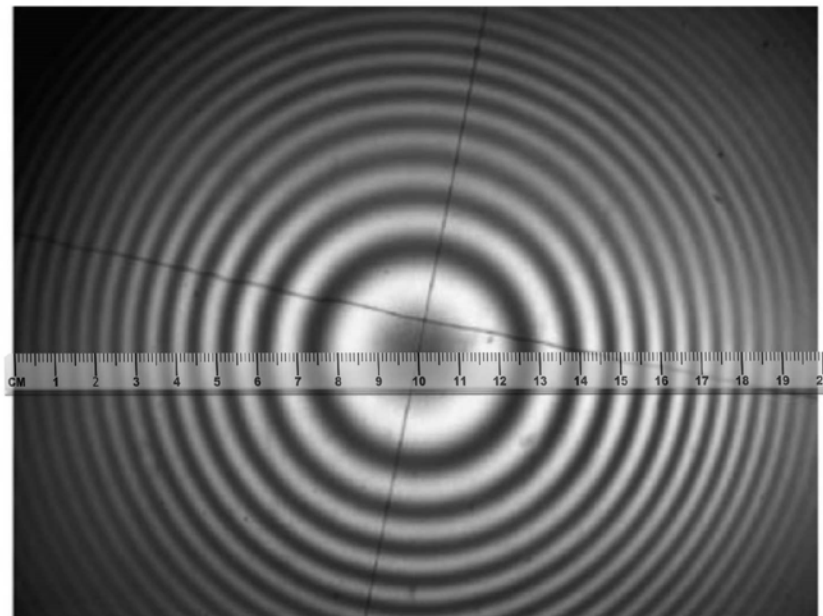
On assimile maintenant pour la question 5, l'ampoule à une résistance :  $r = 10\Omega$  en série avec une inductance propre :  $L = 10\text{mH}$ .

5- Calculer alors la valeur efficace  $I'$  de l'intensité  $i'$  dans la bobine plate lorsque  $E = 1,5\text{V}$  et le déphasage  $\varphi'$  entre  $i'$  et  $i$  en régime sinusoïdal forcé. Faire les applications numériques.



## Sujet noté sur 6 (résolution de problème) : Interféromètre de Michelson

La figure suivante a été obtenue à l'aide d'un interféromètre de Michelson éclairé par une source étendue de longueur d'onde dominante  $\lambda = 589\text{nm}$ .



- 1 Proposer un montage permettant d'obtenir cette figure avec tout le matériel usuellement disponible en salle de TP que vous jugerez nécessaire.
- 2 Dédire de la figure l'épaisseur de la lame d'air équivalente, sachant que l'image est observée sur un écran à l'aide d'une lentille de distance focale image  $f' = 100\text{cm}$ . Évaluer l'incertitude associée.

### 4/ CONCLUSION

Nous espérons que la lecture de ces quelques remarques et conseils pourra aider les futurs candidats ainsi que leurs professeurs dans la préparation de l'oral de physique.

Rappelons que la réussite à un oral n'est jamais le fruit du hasard : seul un travail régulier pendant les deux années de formation est gage de réussite.

Nous souhaitons bon courage à tous les candidats.

## 1/ DÉROULEMENT DE L'ÉPREUVE :

Elle est constituée de deux parties indépendantes. La première comporte une question introductive en relation avec une question ouverte, la deuxième un exercice. Si l'une de ces parties traite de chimie organique, l'autre concerne alors la chimie inorganique. Les programmes des deux années sont abordés sur l'ensemble de l'épreuve.

Les indications importantes relatives au déroulement de l'épreuve sont écrites sur un document situé sur la table de préparation du candidat :

### **À lire attentivement**

La durée totale de l'épreuve est de 55 à 60 minutes : la première moitié de ce temps pour la préparation sur table et la deuxième moitié pour l'exposé au tableau devant l'examineur.

Le sujet comporte deux parties indépendantes :

- Une première partie comprend une question introductive sur 3 points en relation avec une question ouverte sur 5 points, l'ensemble pour une durée maximum de 12 minutes. Il est de la responsabilité du candidat de gérer son temps de présentation entre la question introductive et la question ouverte. L'examineur clôturera la discussion impérativement au bout des 12 minutes ;
- Une deuxième partie correspondant à un exercice sur 12 points, d'une durée de 18 minutes maximum, présente un certain nombre de questions indépendantes. Le candidat pourra les exposer librement.

Une calculatrice de type « collègue » est à disposition pendant la préparation, la calculatrice personnelle n'est autorisée que pendant l'exposé au tableau.

La partie introductive et la question ouverte se décomposent comme suit :

- une question introductive correspondant à un point précis du programme (par exemple le mécanisme de la réaction de saponification, le postulat de Hammond, l'allure des orbitales d, l'allure du diagramme binaire isobare liquide-vapeur avec miscibilité nulle à l'état liquide...). **Pendant la présentation de cette sous-partie, l'examineur n'interviendra pas.**
- une question ouverte en lien avec la question introductive pouvant avoir comme point de départ un court document (extrait de protocole, photo, tableau de données, diagramme, courbe.....), une observation expérimentale à interpréter. L'étudiant amorcera la discussion autour de la problématique et **il s'en suivra une discussion avec l'examineur.**

La partie exercice sera construite de manière à proposer un certain nombre de questions indépendantes de difficultés variables et ne reposera pas exclusivement sur des compétences calculatoires. Elle pourra comporter éventuellement une analyse de documents. Des documents annexes pourront éventuellement être fournis (tables de RMN, IR etc.) pour aider le candidat.

Les candidats sont invités à commencer librement par la partie question introductive/question ouverte ou par la partie exercice. Par contre, pour la partie question introductive/question ouverte, il est imposé de commencer par la partie introductive, avant d'entamer la question ouverte.



## 2/ REMARQUES GÉNÉRALES

Le temps de préparation est de 30 minutes maximum, la plupart des candidats ont bien compris qu'il faut être prêt lorsque l'examineur ouvre la porte de la salle d'examen, c'est à dire avoir en main sa convocation et sa pièce d'identité pour ne pas perdre inutilement de précieuses secondes.

Les examinateurs ont pu remarquer, à de nombreuses reprises, que des candidats se présentent à l'épreuve sans calculatrice personnelle : ceci est regrettable car c'est au détriment de leur intérêt. Le concours met à leur disposition une calculatrice seulement pour le temps de préparation, lors du passage au tableau, le candidat doit utiliser sa calculatrice personnelle.

Dans l'ensemble, les candidats se sont montrés dynamiques et motivés, points importants pour l'expression et la communication orale. En revanche, il reste des efforts à produire pour améliorer l'expression écrite : la gestion du tableau est souvent aléatoire, les résultats essentiels ne sont pas toujours bien mis en valeur. Parfois une partie de réponse est rédigée dans un coin du tableau à gauche alors que l'autre partie se retrouve dans le coin opposé. Pour écrire un mécanisme, le tableau entier n'a pas suffi pour certains candidats qui écrivent vraiment trop gros.

Pendant l'exposé, un nombre trop important de candidats se tournent vers l'examineur et attendent une approbation pour continuer. Nous rappelons aux étudiants qu'ils présentent leurs idées et raisonnements. Le rôle de l'examineur est de les écouter et d'évaluer leur logique et non de leur apporter des réponses.

En ce qui concerne les contenus des exposés, les examinateurs déplorent que les montages expérimentaux essentiels tels que la distillation fractionnée ou un montage potentiométrique à deux électrodes soient mal connus et souvent restitués de façon incomplète. Il est absolument nécessaire de bien connaître les aspects expérimentaux associés à une science expérimentale comme la chimie.

De même, les conditions opératoires associées aux réactions sont connues de manière très approximative : H<sup>+</sup> est cité comme catalyseur de l'hydrogénation d'un alcène, le chauffage est systématiquement nécessaire pour l'hydratation d'un alcool.

En chimie organique, la notation R=O est utilisée à la place de C=O notamment lors de l'écriture de mécanismes. Cette notation est maladroite et ne permet pas d'écrire rigoureusement l'attaque d'un nucléophile par exemple. L'écriture simplifiée d'une molécule est tout à fait acceptable à condition qu'elle montre clairement et entièrement le groupe fonctionnel sur lequel on étudie une transformation.

Le format de l'épreuve en deux grandes parties indépendantes permet aux examinateurs d'évaluer pour chaque candidat le degré d'acquisition des compétences explicitées dans le programme officiel de chimie de la voie PCSI et PC. Ainsi, la question ouverte est une situation tout à fait adaptée pour vérifier si l'étudiant sait « s'approprier » puis « analyser » le problème posé en présentant une stratégie de résolution. L'exercice permet aussi d'estimer le degré de maîtrise des compétences « réaliser » et « valider » les résultats. Enfin, l'ensemble de la prestation permet à l'examineur de juger le candidat sur son aptitude à « communiquer » oralement et au tableau, aussi bien en terrain conquis en ce qui concerne la restitution de connaissances (question introductive) que dans des situations plus originales (exercice ou question ouverte). Cet oral permet enfin de jauger la facilité à « être autonome » et à « faire preuve d'initiative » qui sont aussi des compétences signalées par le programme officiel.

### Remarques générales sur la partie question introductive/question ouverte

Les candidats semblent avoir bien intégré le principe de cette partie de l'épreuve et commencent systématiquement par la question introductive qui porte sur un point précis du programme en relation avec la question ouverte. Des exemples concrets sont souhaités lorsque cela est possible, ce que de nombreux étudiants proposent.

Lors de la question introductive, l'examineur, dans un premier temps, écoute attentivement l'exposé sans jamais intervenir. Lors de la question ouverte, c'est au candidat de prendre l'initiative de la discussion et d'exposer sa réflexion face à la problématique. Puis dans un deuxième temps, l'examineur intervient pour orienter ou guider la discussion.



La question ouverte est traitée de façon très inégale par les candidats. Les examinateurs ont souvent eu l'impression que cette question n'a pas été préparée pendant les trente minutes. Pour s'approprier et analyser les informations fournies et la problématique, il faut y consacrer un long temps de réflexion.

Lors de cette épreuve, les examinateurs regrettent que les connaissances à propos des solutions aqueuses restent insuffisantes. De même, les connaissances de chimie organique de 1<sup>re</sup> année semblent oubliées. Les raisonnements de rétrosynthèse ont, cette année encore, posé de grandes difficultés aux candidats. Lors de questions ayant pour thème principal la thermodynamique, les examinateurs ont observé des lacunes importantes dans le domaine des diagrammes binaires.

Par ailleurs, si la communication et le dialogue sont importants dans cette épreuve, il ne faut pas non plus passer son temps à exposer ses idées sans les traduire au tableau. Ainsi, il est indispensable d'écrire et de poser un cycle thermodynamique ou la combinaison d'équations bilans qui permettent de déduire une constante, ou encore de montrer par l'écriture d'une formule topologique, la modification apportée à une molécule.

### Remarques générales sur la partie exercice

La gestion du temps de préparation est primordiale. Il faut préparer avec rigueur une expression littérale qui sert de support pour une application numérique faite au tableau. Les candidats qui ont produit cet effort réalisent leurs calculs avec assurance et facilité. Inversement, ceux qui sont tentés par un calcul improvisé au tableau sont souvent mis en difficulté et pénalisés par leur improvisation. Cette tendance se retrouve également en chimie organique, notamment lors de l'écriture de mécanismes classiques du programme. Sans préparation, le mécanisme restitué est souvent incomplet, voire faux. On peut citer deux exemples :

- le « H », du groupe fonctionnel de l'aldéhyde, qui est arraché par une base pour démarrer une aldolisation ;
- le proton qui catalyse la réaction, mais n'est pas régénéré.

Lors de l'exposé au tableau, le candidat peut utiliser les éventuelles questions indépendantes sans attendre que l'examineur le lui suggère.

En chimie générale, les exercices dont les questions concernent les solutions aqueuses sont souvent mal traités et les candidats montrent de nombreuses lacunes et des maladresses de raisonnement. La solubilité est une notion qui semble inconnue pour de nombreux étudiants.

De façon générale, la cinétique chimique est bien mal comprise et l'application correcte de l'AEQS semble insurmontable.

La thermodynamique chimique demande beaucoup de rigueur. Les candidats ont souvent l'impression de comprendre et de restituer correctement leurs idées, mais la confusion est fréquente entre affinité chimique et enthalpie libre standard, voire enthalpie standard. Elle amène les étudiants à des conclusions fausses.

Les diagrammes binaires sont en général exploités de façon satisfaisante. Cependant, dès qu'on aborde une question qui nécessite l'utilisation du théorème des moments, les calculs menés sont souvent lents et incorrects.

En chimie organique, pour compléter les constatations précédentes, nous avons remarqué lors de l'écriture de formules de Lewis de formes mésomères et de mécanismes, que les candidats confondent charge formelle et lacune électronique. Cela les amène parfois à rajouter une charge +1 sur une espèce neutre telle que BH<sub>3</sub>, ou inversement ne pas attribuer de charge +1 à un carbocation car il y a déjà une lacune sur l'atome de carbone. Ces confusions sont pénalisantes et peuvent amener à une remarque identique aux rapports précédents : les bases essentielles étudiées en première année ne sont pas bien acquises pour beaucoup d'étudiants.

Les examinateurs ont apprécié la politesse et les échanges courtois avec les candidats ainsi que certaines prestations remarquables aussi bien sur les questions ouvertes que sur les exercices.

### 3/ CONCLUSION

Les examinateurs rappellent aux futurs candidats la nécessité d'une bonne appropriation, au cours des deux années de préparation, des notions fondamentales étudiées aussi bien théoriques ou expérimentales. Elles sont indispensables pour réaliser une bonne prestation à l'oral.

Les qualités de communication, d'expression et de rigueur dans l'analyse sont toujours fortement recherchées et valorisées.

Nous espérons que ces remarques vous seront utiles pour votre préparation et vous souhaitons beaucoup de réussite lors de vos futures épreuves orales.

Les nouveaux programmes de physique réaffirment l'importance de l'acquisition de compétences spécifiques en ce qui concerne les activités expérimentales. Des capacités dans le domaine de la mesure, des incertitudes et du savoir-faire technique sont notamment demandées. L'épreuve de travaux pratiques de physique de la session 2016 s'inscrivait donc dans ce cadre.

## **1/ CONSIGNES GÉNÉRALES ET DÉROULEMENT DE L'ÉPREUVE**

### **Mise en place**

Il est bon de rappeler que les téléphones portables sont formellement interdits dans les salles de TP. Pour l'épreuve de travaux pratiques de physique, le candidat a besoin d'un stylo, d'un crayon à papier, d'une gomme, d'une règle et d'une calculatrice. La copie, pour rédiger le compte-rendu, le papier brouillon lui sont fournis. Le candidat est accueilli par un examinateur à qui il présente sa convocation et sa pièce d'identité. Un numéro de manipulation lui est alors attribué et il est conduit par son examinateur dans la salle où se déroule l'épreuve. Chaque examinateur est en charge de 4 candidats.

Le début de l'épreuve du TP fait l'objet d'une introduction orale par l'examineur. Le candidat reçoit son sujet qui inclut une liste de matériels mis à sa disposition. Chaque matériel s'accompagne d'un descriptif numérique (consultable sur un ordinateur mis à son unique disposition) ou papier. Un préambule théorique, si nécessaire, en lien avec le TP est aussi fourni au candidat.

### **Déroulement de l'épreuve (à lire attentivement)**

L'épreuve dure trois heures. Les étapes attendues du TP sont les suivantes :

- concevoir et justifier un montage expérimental à partir de matériels mis à disposition pour l'observation et les mesures d'un phénomène donné ;
- échanger avec l'examineur sur la manipulation ;
- réaliser le/les montage(s) et observer le/les phénomène(s) ;
- faire des mesures et déterminer les incertitudes associées ;
- exploiter des mesures expérimentales pour la validation d'une loi ou la détermination d'une valeur inconnue ;
- rédiger un compte-rendu de son TP.

Toutes ces opérations ont pour objectif d'évaluer la façon avec laquelle le candidat est capable de mobiliser les compétences « s'approprier », « analyser », « réaliser », « valider », « être autonome », et « communiquer » dans les trois heures imparties pour le TP de physique.

L'épreuve se déroule en deux parties :

Dans une première partie, en fonction des objectifs définis pour le TP donné, le candidat doit savoir tirer profit du matériel mis à sa disposition ainsi que du préambule théorique pour proposer le/les montage(s) et mesures à réaliser pour atteindre ses objectifs. La restitution des connaissances théoriques ne fait pas partie des compétences évaluées dans le cadre des TP. Cette première partie fait l'objet d'un échange avec l'examineur. Cet échange permet à l'examineur de valider si nécessaire le choix du montage proposé ou de débloquer un candidat pour lui permettre de poursuivre l'épreuve.

Dans une seconde partie, l'épreuve pratique proprement dite permettra de juger des capacités du candidat dans le domaine de la mesure, des incertitudes et du savoir-faire technique. L'outil informatique est utilisé, non seulement pour l'acquisition, la saisie ou le traitement de données mais

aussi dans le domaine de la simulation. Le candidat devra savoir gérer son temps pour faire des mesures et interprétations correctes mais aussi pour rédigier un compte-rendu structuré.

L'examineur jugera ainsi le comportement, l'esprit d'initiative et le sens critique du candidat face à une situation qui lui est inédite.

## 2/ BILAN DE L'ÉPREUVE ET REMARQUES

On constate encore cette année une grande disparité de niveau des candidats confrontés à l'épreuve pratique de physique. Le caractère expérimental de cette épreuve dont le but est de réfléchir à un problème physique, de réaliser un montage, de prendre les mesures adéquates et les exploiter soigneusement, pose des difficultés liées au manque de pratique de certains candidats. Le rôle des examinateurs est de mieux accompagner les candidats face une situation expérimentale inédite. Si la restitution orale est correcte pour une bonne majorité de candidats, la restitution écrite est loin d'être satisfaisante.

### **Conception et justification d'un montage expérimental à partir de matériels mis à disposition pour l'observation et les mesures d'un phénomène donné**

Cette partie du TP permet d'évaluer essentiellement les compétences « s'approprier », « analyser » et « communiquer ». Une bonne majorité de candidat sont capables, à partir de l'ensemble des données mis à leur disposition, d'en extraire l'essentiel afin de proposer et de justifier un protocole expérimental pour l'observation d'un phénomène donné. Si dans l'ensemble, un bon nombre de candidats sont capables de s'approprier une problématique sur la base de matériel mis à disposition, d'utiliser un préambule théorique, il serait important que les futurs candidats soient d'avantage préparés à cette partie.

Les candidats doivent être capable de présenter dans leur compte-rendu des schémas de montages clairs et justifiés. Certains perdent du temps à décrire le réglage des appareils alors qu'il n'est pas demandé. En optique, malgré toutes les informations données sur le fonctionnement et l'intérêt de disposer de caméras CCD numériques pour acquérir des figures d'interférences et de diffraction, de nombreux candidats se proposent de réaliser leurs mesures directement sur un écran à l'aide d'un double décimètre...

En électronique, on peut noter une grande hétérogénéité chez les candidats : certains sont capables de concevoir des montages complexes alors que d'autres ont du mal à imaginer des montages rudimentaires.

La compétence « communiquer » sur la problématique proposée est en général bien maîtrisée par les candidats lors des échanges et discussions avec l'examineur dans cette partie du TP.

### **Réalisation du/des montage(s) et observation du/des phénomène(s)**

Cette partie du TP fait appel aux compétences « s'approprier » et « réaliser ». Cette année, la réalisation des montages n'a pas posé de problème pour une majorité de candidats. Néanmoins, en électronique, certains d'entre eux ont eu des difficultés à réaliser des montages simples. Les erreurs récurrentes observées dans les montages sont les suivantes :

En optique par exemple :

- oubli de filtres interférentiels à la sortie des lampes spectrales polychromatiques pour des expériences prévues en lumière monochromatique ;
- mauvais éclairage de l'interféromètre de Michelson par la lampe incidente ;
- largeur trop importante de la fente source pour observer les raies en déviation par un réseau avec un goniomètre optique ;
- mauvaise exploitation de l'outil informatique pour l'observation et le réglage et des phénomènes observés nécessitant une camera CCD.

En électronique par exemple :

- les circuits électroniques nécessitent de fixer un potentiel de référence (la masse) commun au circuit et aux appareils (dont les alimentations continues qui sont incorrectement câblées par une très large majorité des candidats malgré les documents fournis).

### **Acquisition des mesures et détermination des incertitudes**

Les compétences « réaliser », « être autonome » et « faire preuve d'initiative » sont principalement évaluées dans cette partie du TP. Elles ne sont pas rigoureusement acquises par les candidats qui se contentent souvent d'une seule série de mesures alors qu'ils ont le temps d'en faire plusieurs.

Pour cette partie, les candidats disposent de logiciels variés pour réaliser et imprimer des tableaux de mesures. Lors du report de mesures d'angles, par exemple, ils rencontrent très souvent des problèmes d'unités - entre degrés et radians - qu'ils ne savent pas gérer. Cela peut les conduire par la suite à obtenir des résultats complètement aberrants.

Un point important concerne la façon d'obtenir des mesures les plus précises possible. En effet, nombre de candidats se contentent de ne faire qu'une mesure et de remonter à la grandeur recherchée à partir d'une équation qui est généralement fournie dans le préambule. En réalisant de nombreuses mesures, ils amélioreraient leur précision (c'est le cas par exemple pour des mesures mettant en jeu des réseaux de diffraction-interférences où il faut étudier le plus d'ordres de déviation possibles).

Pour certaines manipulations, des appareillages permettent l'acquisition des mesures via l'outil informatique. Les candidats doivent savoir tirer profit de ces outils pour faire plusieurs mesures. En effet, trop peu de candidats répondent aux questions relatives aux incertitudes sur les mesures réalisées alors que toutes les informations nécessaires sur les différents appareils de mesure leur sont fournies. Il faut insister sur la nécessité pour les candidats de ne pas négliger cet aspect important des capacités dans le domaine de la mesure et des incertitudes : il est un élément clé dans la réussite d'une épreuve de TP de physique. En effet une mesure n'a de sens que si elle est accompagnée de sa précision (calculée ou simplement estimée).

### **Exploitation des mesures expérimentales pour la validation d'une loi ou la détermination d'une valeur inconnue**

Cette partie du TP qui fait essentiellement appel aux compétences « réaliser », « valider » et « communiquer » n'est pas très bien acquise par les candidats. Dans celle-ci, les candidats sont amenés à tracer des évolutions de grandeurs, faire des moyennes ou réaliser des régressions linéaires ou des affinements à partir de leurs résultats. Selon leur sujet, les candidats avaient à disposition les logiciels suivants : Latispro, Excel, Qtiplot, Regressi. Cette démarche d'exploitation des données via un logiciel n'est pas évidente pour tous les candidats. Elle doit cependant faire partie intégrante de leur formation car des logiciels d'exploitation de données expérimentales seront systématiquement proposés aux candidats dans les années à venir.

On observe par exemple que quelques candidats continuent de ne pas indiquer ni les unités ni les échelles sur les graphes. L'exploitation des données expérimentales ne doit pas être bâclée par les candidats surtout lorsqu'ils ont réalisé des mesures correctes.

L'estimation de l'incertitude sur les grandeurs déterminées reste un point faible pour une majorité des candidats qui ne répondent pas à ce type de question.

Les candidats doivent faire preuve de sens critique quant à la validation d'une loi ou la détermination d'une valeur inconnue. Lorsqu'il s'agit, par exemple en optique, de déterminer une longueur d'onde dans le visible, les candidats, dont les mesures sont loin de la valeur attendue, sont incapables de faire une critique de leurs mesures réalisées.

## Rédaction d'un compte-rendu de TP

Nous insistons sur le fait qu'un compte-rendu structuré doit être rendu à la fin de l'épreuve. Il est important que les résultats soient présentés sous forme de tableaux ou/et de courbes avec des échelles et légendes. Les candidats doivent savoir tirer profit des équipements et outils informatiques mis à leur disposition pour non seulement exploiter leurs résultats expérimentaux mais aussi restituer un compte-rendu correct.

La compétence « communiquer sur les résultats » figure encore parmi les points faibles pour la majorité des candidats. Comme les années précédentes, certains candidats fournissent de très bons comptes-rendus dans lesquels ils joignent tableaux et graphes bien référencés dans le texte. En revanche, d'autres candidats donnent « en vrac » des figures et tableaux sans légendes, difficilement compréhensibles pour l'examineur...

### 3/ CONCLUSION

Nous recommandons aux futurs candidats de ne pas négliger la composante expérimentale dans leur formation. Il est primordial que les candidats prennent en compte la nécessité d'acquérir non seulement des compétences spécifiques mais aussi des capacités dans le domaine de la mesure, des incertitudes ainsi que du savoir-faire technique. L'épreuve de travaux pratiques de physique de la session 2017 continuera à privilégier le réinvestissement des connaissances expérimentales acquises par le candidat. Celui-ci doit faire preuve d'autonomie, avoir un esprit d'initiative et un sens critique de ses résultats.

Ces épreuves de TP doivent permettre aux candidats de mettre en valeur leurs aptitudes à s'approprier une expérience inédite, à l'analyser, à réaliser un montage expérimental conforme, à faire des mesures correctes, à déterminer les incertitudes associées et à valider les résultats obtenus en utilisant le(s) loi(s) appropriée(s) avec un sens critique.

Les examinateurs sont à leur côté pour mieux les accompagner durant l'épreuve de TP de physique.

## **CHIMIE ORGANIQUE**

### **1/ CONSIGNES GÉNÉRALES**

Pour l'épreuve de chimie organique, le candidat doit arriver avec une blouse, un stylo, un crayon à papier, une gomme et une règle. Des lunettes et gants de protection, une copie pour rédiger le compte-rendu, du papier brouillon ainsi qu'une calculatrice non programmable lui sont fournis. Le candidat est accueilli par un examinateur à qui il présente sa convocation. Un numéro de manipulation lui est ensuite attribué et il est conduit par son examinateur dans le laboratoire où se déroule l'épreuve. Chaque examinateur est en charge de 4 candidats.

En fonction de sa manipulation, le candidat dispose d'une paillasse et/ou d'une hotte aspirante. Sur cette paillasse, il trouve tout le matériel nécessaire ainsi que les produits de départ, solvants et autres solutions dont il aura besoin.

Avant que l'épreuve ne débute, l'examineur donne des explications sur son déroulement (durée, matériel, produits de départ, compte-rendu...) et insiste sur les consignes de sécurité (port des lunettes, de la blouse, des gants de protection, ...). Puis, l'épreuve commence pour une durée de 3 heures. L'examineur remet alors à chaque candidat un dossier dans lequel il trouve toutes les informations relatives à la manipulation : son titre, le schéma de la réaction, le mode opératoire, un questionnaire et une documentation rassemblant des données sur les produits, solvants et solutions utilisés.

### **2/ DÉROULEMENT DE L'ÉPREUVE**

Les étapes attendues du TP sont les suivantes :

- conception et réalisation d'un montage ;
- mise en œuvre d'une réaction ;
- isolation d'un produit ;
- identification d'un produit ;
- interaction avec l'examineur ;
- rédaction d'un compte-rendu relatif à son TP.

L'épreuve privilégie le réinvestissement des connaissances acquises par le candidat. Les manipulations proposées, ainsi que la façon dont sont présentés les sujets font largement appel à l'esprit d'initiative et à l'autonomie du candidat. Les protocoles opératoires des manipulations sont ainsi peu directifs.

Au cours de l'épreuve, le candidat est ainsi amené à choisir le montage et la verrerie adéquate pour mener à bien sa manipulation. Toute documentation utile lui est fournie afin qu'il puisse mettre en œuvre la réaction en réinvestissant ses connaissances. Elle lui permet de mener à bien l'isolement et l'éventuelle purification du produit avec la technique qui lui est proposée. Le candidat doit gérer son temps et anticiper les opérations pour mener sa manipulation à terme. Il est à noter que cette année, le problème posé a demandé une analyse plus longue et a réduit la durée effective des manipulations.

Durant l'exercice, l'examineur observe le candidat : il juge ainsi sa façon de choisir, d'utiliser le matériel, d'effectuer le montage, d'exécuter les différentes opérations et le soin qu'il y apporte. Une large place est donnée aux échanges avec le candidat : l'examineur peut donc évaluer son comportement, son esprit d'initiative et critique face à une situation nouvelle.



Toutes ces opérations ont pour but d'évaluer la capacité du candidat à mobiliser les compétences « s'approprier, analyser, réaliser, valider et communiquer » dans un temps imparti.

### 3/ REMARQUES SPÉCIFIQUES SUR L'ÉPREUVE 2016

#### **Capacité à concevoir et réaliser un montage (compétences évaluées : s'approprier, analyser et réaliser)**

Les candidats sont amenés à concevoir puis réaliser le montage permettant d'effectuer la manipulation. Ils ont en général su gérer cet aspect de l'épreuve et ils ont été capables de proposer un montage correct dans sa conception. Les erreurs les plus fréquentes ont porté sur l'utilisation possible d'une garde à chlorure de calcium et/ou d'une ampoule d'addition, informations non explicitement mentionnées dans le protocole. Il est à noter que les candidats n'ayant pas pris le temps d'analyser le problème sont ceux qui ont rencontré le plus de difficultés sur cette partie de l'épreuve. Cependant, une discussion avec l'examinateur a généralement permis au candidat de rapidement débloquer ou corriger la situation.

Pour la réalisation du montage, les erreurs habituelles ont été rencontrées. Cela concerne en particulier la fixation du montage par des pinces, le positionnement de l'élévateur à une hauteur convenable et le choix de la température pour un chauffage au reflux.

#### **Capacité à mettre en œuvre une réaction (compétence évaluée : réaliser)**

Une fois le montage réalisé et validé par l'examinateur, les candidats sont amenés à mettre en œuvre la réaction : introduction dans le ballon des réactifs et des solvants dans les quantités indiquées à l'aide du matériel approprié, respect de l'ordre d'introduction des réactifs, contrôle de la vitesse d'addition et de la température du milieu réactionnel, respect des temps de réaction.

#### **Capacité à isoler un produit (compétences évaluées : s'approprier, analyser et réaliser)**

A l'issue de la réaction, le candidat est amené à isoler son produit et dans certains cas à le purifier. Pour cela, une ou plusieurs des opérations suivantes seront réalisées : extraction, séchage, filtration, lavage, essorage, recristallisation, ...

**Extraction et lavage.** Le principe des extractions et lavages a souvent été mal compris. L'expression "extraire la phase aqueuse" a souvent été mal interprétée. De nombreux candidats ont confondu les phases organique et aqueuse en pensant à tort que la phase organique est toujours la phase supérieure. Les candidats qui connaissent le "test de la goutte d'eau" n'ont pas toujours su le mettre en pratique correctement.

**Lavage et essorage sur Büchner.** Des progrès ont été constatés pour le lavage et l'essorage. Un plus grand nombre de candidats que les années précédentes ont en effet pensé à casser le vide durant le lavage sur Büchner et ont effectué un essorage correct.

**Recristallisation.** Le principe de la recristallisation est souvent mal connu. Les candidats utilisent très souvent trop de solvant et voient leur rendement grandement diminué.

#### **Capacité à identifier un produit (compétence évaluée : réaliser)**

Une fois le produit isolé et éventuellement purifié, le candidat doit l'identifier en comparant ses caractéristiques à celles de produits de référence. En règle générale, une chromatographie sur couche mince (CCM) est réalisée et le point de fusion des produits solides est mesuré au banc Kofler.

**Banc Kofler.** L'utilisation du banc Kofler pour la mesure d'une température de fusion n'a pas posé de problème, même si la quantité de matière utilisée aurait encore pu être optimisée.

**Chromatographie sur Couche Mince (CCM).** La mise en œuvre de la CCM a bien été maîtrisée. Les candidats oublient cependant très souvent de dissoudre leur produit avant de le déposer sur la

plaque. L'utilisation de la CCM comme technique de suivi de la réaction était inconnue de la grande majorité des candidats.

### **Capacité pour les candidats à faire une restitution écrite ou orale de leur travail de TP (compétences évaluées : analyser, valider, communiquer)**

**Compte-rendu.** Il permet d'évaluer la capacité à analyser, valider et communiquer ses résultats. Il est donc demandé aux candidats de présenter leurs résultats et d'en faire une analyse critique. Pour de nombreux d'entre-eux, les données essentielles comme la masse de produit obtenu, le rendement de la réaction ou la température de fusion du produit obtenu ne sont pas indiqués. La critique des résultats est également souvent absente ou très succincte. En revanche, **les candidats passent souvent beaucoup de temps à décrire dans le détail chaque opération réalisée, ce qui n'est pas demandé.**

### **L'hygiène et la sécurité en TP**

**Sécurité.** En règle générale, les consignes de sécurité données en début d'épreuve par l'examineur sont bien respectées.

**Soin.** Il est indispensable de rappeler aux candidats qu'ils sont aussi notés sur le soin apporté aux différentes opérations. Beaucoup ont été pénalisés en utilisant la verrerie sale dont ils s'étaient servis auparavant.

## **CHIMIE GÉNÉRALE**

### **1/ CONSIGNES GÉNÉRALES ET DÉROULEMENT DE L'ÉPREUVE**

Les sujets de chimie générale couvrent l'ensemble du programme et abordent aussi bien les dosages que le suivi cinétique d'une réaction ou la thermodynamique. L'épreuve de travaux pratiques de chimie de la session 2016 a pour but d'évaluer la façon avec laquelle le candidat est capable de mobiliser les compétences «autonomie, s'approprier, analyser, réaliser, valider et communiquer».

À l'arrivée des candidats, l'examineur donne des explications sur le déroulement de l'épreuve (durée, matériel, produits de départ, compte-rendu...) et rappelle les consignes de sécurité (port des lunettes et de la blouse, des gants de protection, ...).

Les étapes attendues du TP sont les suivantes :

- concevoir et justifier un protocole expérimental à partir de matériels mis à disposition pour l'observation et les mesures d'un phénomène donné ;
- manipuler à partir d'un protocole expérimental donné, réaliser le/les montage(s) et observer le/les phénomène(s) ;
- exploiter des mesures expérimentales pour la validation d'une loi ou la déterminer d'une valeur inconnue ;
- communiquer/discuter les manipulations ;
- rédiger un compte-rendu de son TP.

L'épreuve est composée de deux parties.

**La première partie d'une durée de 40 minutes** permet d'évaluer majoritairement les compétences « s'approprier, être autonome et réaliser ». **Le candidat est en complète autonomie sur la mise au point d'un protocole expérimental.** Pour aider l'étudiant, des documents en lien avec le sujet sont distribués. Par ailleurs, le candidat doit répondre à une série de questions le guidant sur la mise au point du protocole. À la fin de cette première partie, le candidat doit avoir mis en place le dispositif sur sa paillasse.

**Dans la deuxième partie, un protocole expérimental est distribué à l'étudiant qui effectue la manipulation demandée.** L'examineur donne oralement un certain nombre de consignes (souvent écrites au tableau) ; Au cours de la manipulation, il note l'aptitude du candidat à manipuler (choix de la verrerie, mise en place du dispositif, bonne utilisation des électrodes de mesure et de référence, ...) et évalue ses diverses compétences. Un questionnaire permet également aux candidats d'exploiter leurs résultats. Un logiciel dédié, souvent associé à son mode d'emploi, permettent de développer ces résultats. Lors de cette épreuve, **les examinateurs sont amenés à évaluer les gestes techniques mais aussi les compétences dans le domaine de la physico-chimie tant dans l'aspect pratique que théorique.**

## 2/ BILAN DE L'ÉPREUVE ET REMARQUES SPÉCIFIQUES

Comme l'année dernière, les candidats ont un niveau très hétérogène. Généralement, ils ne prennent pas suffisamment de temps de lire et comprendre les énoncés. Certains se précipitent sur la manipulation sans étudier l'ensemble des documents, ce qui se traduit inmanquablement par une mauvaise gestion du temps. Bien que des consignes soient données à l'oral par l'examineur et souvent écrites au tableau, les candidats n'en tiennent absolument pas compte.

### **Concevoir et justifier un protocole expérimental à partir de matériels mis à disposition pour l'observation et les mesures d'un phénomène donné**

La première partie (généralement la plus difficile pour les candidats !) évalue les compétences s'approprier, être autonome et réaliser. La plupart des étudiants possèdent les compétences pour concevoir un montage mais ils peinent à rédiger un protocole détaillé et surtout à justifier le choix de leur matériel. À titre d'exemple, le choix d'un indicateur coloré pour un dosage donné leur est difficile malgré les documents mis à leur disposition. Peu de candidats arrivent à mettre en place le dispositif sur leur paillasse dans le temps qui leur est imparti. On observe un manque d'assurance de la part des candidats dans la pratique expérimentale et ils posent facilement des questions qui relèvent d'une connaissance de base des règles de bonnes pratiques en laboratoire.

### **Manipulation à partir d'un protocole expérimental donné**

La compétence autonomie est évaluée lors de la mise en place d'un dispositif expérimental et lors des manipulations. Elle est acquise par bon nombre de candidats. Toutefois, nous observons parfois des problèmes de compréhension des manipulations. La chimie des solutions n'est toujours pas la partie favorite des étudiants : difficulté à faire des calculs de dilution ou de concentration suite à des dosages. Nous avons observé une nette amélioration concernant l'utilisation de la verrerie. À titre d'exemple, les candidats prennent l'habitude de vérifier la nature d'une pipette avant son utilisation (simple trait, double traits, ...). De même pour la burette, ils prennent soin de vérifier que cette dernière est bien remplie. Par contre, ils maîtrisent mal le vocabulaire lié au laboratoire et notamment la verrerie (exemple : confusion entre colonne vigreux et réfrigérant ou bien entre burette et éprouvette). La préparation des solutions n'est pas toujours rigoureuse. Beaucoup de candidats ne transvasent pas les liquides à prélever dans un bécher. Ils pipettent directement dans la bouteille. De même, ils plongent les électrodes directement dans le flacon contenant la solution tampon.

La compétence réaliser est acquise par la quasi-totalité des candidats. Cependant, les candidats maîtrisent assez mal les notions de précision lors d'un dosage et les définitions données restent très approximatives. Les dosages sont généralement effectués rapidement et peu de candidats pensent à répéter la partie expérimentale pour valider leurs résultats lorsque le temps le permet. Beaucoup d'entre eux ont des difficultés à définir où se trouve le point équivalent. Au sujet des connaissances pratiques, il y a une confusion entre un dosage potentiométrique et la conductimétrie. L'utilisation des électrodes pour la pH-métrie et la mesure du potentiel redox pose parfois problème. La majorité des candidats commence à faire le dosage sans enlever les capuchons de stockage des électrodes. Dans l'ensemble, les candidats ont de réelles lacunes à identifier les électrodes et à expliquer le principe de mesure de la conductivité ionique des solutions. Ils ont également des difficultés à

déterminer les relations permettant de calculer les concentrations d'espèces en solution à partir des réactions chimiques lors d'un titrage. Les dispositifs de travaux pratiques de thermochimie sont assez bien connus par les candidats même si quelques-uns confondent les dispositifs de distillation et de mesures d'équilibres entre phases. Trop de candidats ne maîtrisent pas les notions de miscibilité et d'idéalité et ne savent souvent pas définir cette dernière. Par contre, ils sont capables de décrire un diagramme de phases et l'évolution de la température sur les courbes d'analyse thermique.

Les compétences analyser et valider ne sont pas acquises pour bon nombre de candidats. L'exploitation des données expérimentales pose parfois problème. Très souvent, les réponses aux questions posées sont superficielles et bâclées. Les candidats ont beaucoup de difficultés à calculer la concentration d'une espèce (volume du bécher ou volume prélevé ?) et les constantes d'équilibre des réactions. Nous avons observé une amélioration concernant la maîtrise de l'outil informatique. Parmi les logiciels proposés (Regressi, Excel, Scilab & Python), Excel et Regressi sont les logiciels les plus utilisés. Les candidats sont de plus en plus à l'aise avec le traitement de leurs données sous Excel, mais ils ne présentent pas tous le même niveau d'autonomie. Tous ne semblent pas maîtriser l'utilisation de Regressi. Enfin, il y a encore quelques candidats en difficulté pour réaliser des régressions linéaires ou/et tracer des graphes.

### **Communication/discussion sur les manipulations et comptes-rendus de TP**

La compétence communiquer est essentiellement évaluée lors d'un entretien de quelques minutes avec le candidat. Leur niveau est très hétérogène. Certains se sont parfaitement appropriés le sujet alors que d'autres ont des difficultés à décrire précisément les dispositifs expérimentaux. Lors de cet entretien, on rencontre des erreurs récurrentes : confusion entre complexation et précipitation, confusion entre loi de vitesse et constante de vitesse ...

Les comptes-rendus sont souvent décevants. Beaucoup de candidats ne savent pas tirer profit des temps morts pour commencer à rédiger leur compte-rendu.

### **L'hygiène et sécurité en TP**

Un point positif concerne notamment la sécurité. En effet, les candidats, pour la plupart, ont utilisé les protections mises à leur disposition : lunettes de protection, gants quand cela était nécessaire. Une seule ombre au tableau, les porteurs de lunettes de vue semblent penser qu'ils sont dispensés du port des lunettes de protection. Il est donc nécessaire de rappeler leur fonction exacte. Par contre, il est très surprenant de voir que les candidats ne répondent pas aux questions relatives à la sécurité et aux précautions à prendre lors des manipulations.

## **CONCLUSION GÉNÉRALE - PERSPECTIVES 2017**

En conclusion, l'épreuve de travaux pratiques de chimie de la session 2017 continuera à évaluer les capacités du candidat à utiliser ses compétences face à un travail expérimental inconnu dans un temps imparti. Les candidats devront, à l'aide de leurs connaissances en chimie, s'approprier la manipulation proposée. Ils devront faire preuve d'autonomie et d'initiatives pour être capable de proposer un dispositif expérimental permettant de réaliser soit la synthèse demandée en mettant en œuvre toutes les opérations conduisant à l'obtention du produit final, soit des mesures de bonne qualité. La réussite à cette épreuve passe inévitablement par une bonne connaissance des méthodes expérimentales et des relations théoriques qui leur sont liées. Enfin, la maîtrise de l'outil informatique ne doit pas être négligée car nécessaire dans certains cas pour le traitement de données ou pour la validation des résultats expérimentaux.

Enfin, rappelons encore une fois que la réussite à l'épreuve pratique de chimie est inexorablement liée à un travail régulier et constant pendant les deux années de formation.

Nous souhaitons beaucoup de réussite aux futurs candidats qui, nous l'espérons, tireront profit de ces remarques.






# 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](mailto: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

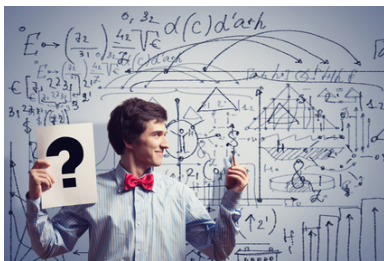
Maths, Physique, Python, TIPE, ADS, Entretiens

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](http://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.