



1/ CONSIGNES GÉNÉRALES :

Ce rapport est destiné à aider les futurs candidats dans leur préparation, en précisant le déroulement de l'épreuve ainsi que les contours des connaissances et savoir-faire attendus par les examinateurs.

Les examinateurs tiennent tout d'abord à remercier les candidats de la session 2013 pour leur attitude : que ce soit pour la ponctualité, la politesse, le respect des règles (téléphone portable éteint et dans le sac) et pour les efforts qu'ils ont produits lors de leur passage.

Concernant le niveau général des candidats, il est globalement stable et plutôt satisfaisant ; et fait remarquable, l'écart type a diminué cette année, traduisant une baisse sensible du nombre de candidats ayant une note très faible. Les examinateurs tiennent aussi à souligner la qualité générale des connaissances en sciences physiques des candidats, preuve de leur bonne préparation et de leur sérieux durant leurs années de CPGE. La très grande majorité a atteint un bon niveau en sciences physiques.

Dans un autre registre mais tout aussi remarquable cette année : l'abondance du nombre d'auditeurs (par bus entier parfois).

A ce sujet, les examinateurs tiennent à préciser quelques points.

Il est rappelé que le caractère public des oraux ne retire pas la liberté de chaque candidat de refuser la présence d'un auditeur. Par ailleurs, les oraux se déroulent jusqu'au 20 juillet et ne se limitent pas à la première quinzaine. Certes pour des raisons logistiques la première quinzaine semble plus commode mais le nombre de places étant limité (nombre d'examineurs, pas plus d'un auditeur par interrogation...) il est parfois impossible pour des visiteurs d'assister aux oraux faute de places.

Concernant les enseignants, la fin de journée est plus propice aux rencontres avec les examinateurs s'il le souhaite. Cependant, la démarche des visites par des élèves de première année de CPGE est intéressante sur la forme : découverte des lieux, « dédramatisation » de l'interrogation... Cela démystifie l'épreuve orale même si voir un candidat remplir à toute allure le tableau en partant des équations de Maxwell pour établir une équation de dispersion peut effrayer un étudiant de fin de première année !

Commentaires généraux :

En tout premier lieu, il semble important et nécessaire de rappeler l'organisation de cette épreuve.

Le candidat passe une heure dans la salle d'interrogation, ce temps comporte la préparation sur table, la présentation orale et aussi la partie administrative. Durant ce temps, le candidat a deux exercices à traiter : un exercice de physique de deuxième année couplé soit avec un exercice de physique de première année, soit avec un exercice de chimie pouvant porter sur les notions de première comme de seconde année (un **candidat sur deux a un exercice de chimie à traiter, une impasse est donc non envisageable**).

Ensuite, le candidat est libre de choisir l'ordre de présentation des exercices. Il est cependant recommandé de consacrer autant de temps à chacun des exercices proposés, ces derniers ayant un « poids » comparable d'un point de vue notation. La calculatrice personnelle du candidat n'est autorisée que pendant l'exposé au tableau. Le but de la préparation n'est pas de résoudre entièrement les exercices, mais de mettre au point une stratégie de résolution et de rassembler les éléments du cours nécessaires à la résolution des exercices. Par ailleurs, lors de la présentation, il faut commencer par exposer les parties que vous maîtrisez et non appliquer une pseudo tactique qui consisterait à terminer par « une bonne impression » et donc commencer par ce qui n'est pas maîtrisé. Cependant, le souci de trop détailler ne doit pas se faire au détriment de l'efficacité (et du temps qui passe).

Enfin, beaucoup de candidats connaissent des résultats par cœur sans savoir les remonter et ni même connaître les hypothèses de leurs applications. Le raisonnement est plus valorisant et plus valorisé que la formule sur laquelle il débouche. De même, l'interprétation d'une formule est plus intéressante d'un point de vue sens physique que la formule en elle-même.

2/ REMARQUES SPECIFIQUES :

Concernant la forme :

La présentation des exercices doit être l'occasion, pour le candidat, de mettre en valeur l'ensemble de ses compétences. L'examineur accorde une importance notable à l'analyse de la situation physique proposée. Les calculs ne doivent servir qu'à quantifier un résultat mais ne peuvent en aucun cas se substituer à une explication. Une épreuve orale n'est pas une épreuve écrite bis faite au tableau. L'examineur est sensible à la qualité de l'exposition, à la clarté des explications et au dynamisme du candidat. C'est le candidat et non l'examineur, qui donne le rythme de l'exposé et à ce titre, il est inutile d'attendre l'approbation de celui-ci entre chaque question. De même, une remarque de l'examineur ne signifie pas nécessairement que tout est faux, certains candidats sont rapidement déstabilisés par ce qui n'est qu'une vérification ou un complément d'information.

De même, la gestion du temps est du seul fait des candidats et fait aussi partie des critères d'évaluation. Il faut à ce titre que chaque candidat possède une montre. Et lorsque l'examineur suggère de passer à l'exercice suivant, il est préférable de le faire.

Il est aussi nécessaire d'argumenter et de justifier une affirmation. L'application d'un théorème ne peut se faire qu'après avoir rappelé les hypothèses nécessaires. La clarté de l'exposé qui passe par la connaissance du vocabulaire et l'emploi des termes appropriés sont appréciés. Il faut aussi savoir nommer les lois que l'on utilise.

Et enfin, la construction de schémas nécessaires à la compréhension des phénomènes et à l'introduction des grandeurs algébriques (intensité, longueur...) ou vectorielles (forces...) est vivement recommandée.

Concernant le fond :

Les examinateurs constatent de façon récurrente que le programme de première année est moins bien connu que celui de deuxième année. Rappelons que la physique apprise en première année fait partie du programme du concours. Il en est de même pour la chimie qui est trop souvent moins bien maîtrisée que la physique alors que les attentes de l'examineur sur cette partie du programme sont modestes. La moitié des candidats ont un exercice de chimie à l'oral.

Les TP-cours font aussi partie intégrante du programme et les compétences expérimentales peuvent et sont évaluées par l'intermédiaire de nombreux exercices et par les questions de l'examineur. Les sciences physiques sont des sciences expérimentales.

Remarques particulières sur les connaissances dans différents domaines :

- **Optique géométrique et ondulatoire**

Cette partie du programme est d'années en années de moins en moins maîtrisée. Certes on peut convenir d'une certaine difficulté dans les calculs (manipulation des grandeurs algébriques), cependant l'essentiel de l'interrogation porte sur le sens et l'interprétation de phénomènes optiques.

Rappelons à ce titre qu'il est difficile de traiter un problème d'optique physique sans de bonnes connaissances en optique géométrique et ces dernières ne peuvent se limiter à l'application, trop souvent approximative, de relations de conjugaison.

La présence de lentilles dans les montages de diffraction ou interférences reste un mystère pour un trop grand nombre de candidats.

Les constructions de parcours de rayons lumineux avec une lentille divergente est quasi insurmontable pour un nombre certain de candidats.

- **Electromagnétisme/induction**

Cette année encore les examinateurs constatent avec plaisir une amélioration dans la recherche des expressions de champs électriques ou magnétiques créés par des distributions simples. Les arguments de symétrie sont souvent invoqués mais parfois confondus avec les propriétés d'invariance. Nous soulignons encore la nécessité de rigueur concernant les signes, les surfaces, les contours et leurs orientations doivent toujours être clairement définis. Il en est de même pour l'induction où les signes sont souvent aléatoires.

- **Mécanique des fluides**

Cette partie a été globalement bien traitée sauf les conditions aux limites qui ne sont que trop rarement justifiées.

- **Electrocinétique et électronique**

La notion de puissance en régime sinusoïdal forcé est tout simplement ignorée de la quasi-totalité des étudiants. L'analyse de Fourier et le filtrage ont été globalement bien traités.

- **Mécanique**

Il semble nécessaire de rappeler qu'un exercice de mécanique doit impérativement commencer par une définition précise du système étudié, du référentiel d'étude et d'un bilan des forces précis s'appliquant sur ce système.

- **Thermodynamique**

Les exercices sur les machines thermiques et l'algébrisation des transferts thermiques posent toujours problème.

- **Diffusion thermique et diffusion de particules**

Il y a souvent un manque de sens physique avec notamment des confusions entre J_{th} , J_n , $J = \rho v \dots$ et leurs unités.

- **Conversion de puissance**

La bonne surprise de cette session est une réelle connaissance et compréhension des phénomènes et montages.

- **Onde sonore et onde électromagnétique**

Ces parties sont globalement bien traitées.

- **Chimie**

La chimie des solutions et la cinétique chimique restent les points noirs pour trop de candidats.

La chimie organique est traitée de manière très inégale.

La cristallographie, les diagrammes d'Ellingham, les courbes intensité-potential et potentiel-pH sont bien traités. A noter une anecdote concernant les diagrammes $E = f(\text{pH})$ cette année, à la question : « Evaluer la pente de la droite entre le domaine de l'espèce A et le domaine de l'espèce B. » La quasi-totalité des candidats ont pris les coordonnées des deux points extrêmes du segment et ont calculé la pente, l'examineur attend évidemment l'utilisation de la relation de Nernst même si le côté transversal de la démarche est sympathique.

3/ CONCLUSION ET CONSEILS :

L'épreuve orale de sciences physiques ne peut pas être abordée comme une épreuve écrite. Cela paraît évident, mais il est nécessaire de rappeler que sont aussi évaluées la façon d'exposer, la clarté, la rigueur du raisonnement et enfin la capacité à réagir aux indications de l'examineur. En effet, les examinateurs sont là pour estimer le niveau de connaissances et de compétences des candidats, à ce titre les questions sont posées dans le seul but d'aider le candidat ou de valoriser ses savoirs. Il faut donc tenir compte des remarques de l'examineur. Cependant, il va de soi que le prérequis à un échange constructif entre l'examineur et le candidat est la connaissance du cours de première et deuxième années. Sans avoir la prétention de tout savoir du programme, il existe un « minimum » indispensable pour réussir honorablement : théorème de Gauss, théorème d'Ampère, équations de conservation, relations de passage, nombre de Reynolds, relation de conjugaison, localisation des franges, relation de Nernst...

Enfin, les examinateurs sont sensibles au dynamisme et à l'envie de bien faire des candidats : c'est un concours. Le candidat doit imposer son rythme et ne pas attendre l'approbation de l'examineur après chaque réponse.

Nous espérons que la lecture de ce rapport aidera les futurs candidats dans la préparation de leurs concours.