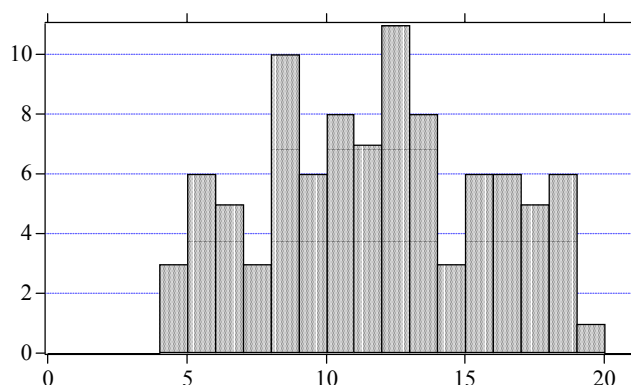

EPREUVE ORALE DE LECON DE PHYSIQUE

ENS : CACHAN

Durée : 3 heures *Coefficients : 8*

MEMBRES DE JURYS : S. BRASSELET, F. BRIFFAUT-LE GUINER, F. MASSIAS, M. MENETRIER, F. PERROT, J.-F. ROCH

Rappelons tout d'abord que les candidats passent l'épreuve orale de leçon de physique ou de chimie, avec un coefficient 8, en fonction de la voie qu'ils ont choisie lors de leur inscription au concours. L'épreuve a une durée de 3 heures, et chaque candidat est interrogé par un jury de deux personnes, enseignant-chercheur ou professeur de classes préparatoires. Parmi les candidats admissibles au concours par la voie Physique, 109 se sont présentés à cette épreuve. Les notes se sont étalées entre 03 et 20, avec une moyenne de 11,26 et un écart type de 4,04. L'histogramme des notes est représenté sur la figure ci-dessous.



1. L'exposé de la question de cours

Les deux premières heures sont consacrées à la préparation d'un sujet d'exposé qui est donné au candidat à l'heure de la convocation, et qui demande de développer un point du cours des programmes de première et deuxième année. Le sujet est directement issu du libellé du programme des classes PCSI et PC, le texte pouvant être légèrement modifié et assorti d'un bref commentaire pour guider le candidat. Voici quelques exemples de sujets :

- Problème à deux corps. Potentiels newtoniens. Lois de Kepler.
- Structure d'une onde plane progressive harmonique. Etats de polarisation, cas des ondes lumineuses.
- Diffraction à l'infini par les fentes d'Young éclairées par une fente source. Notion de cohérence spatiale.
- Equation de Bernoulli. Cas particulier des écoulements incompressibles et homogènes. Exemples d'applications.
- Chaîne infinie d'oscillateurs couplés : approximation des milieux continus. Equation d'onde de d'Alembert.

- Permittivité complexe en régime variable. Calculs et commentaires dans le cadre du modèle de l'électron élastiquement lié.

Des ouvrages de cours conformes aux programmes des classes préparatoires PCSI et PC sont mis à la disposition du candidat afin de lui permettre de faire la synthèse de ses connaissances sur le sujet qui lui est proposé, sans éprouver la crainte d'un éventuel trou de mémoire dû au stress de l'interrogation et du concours. Signalons également que la consultation de tout document personnel est interdite. La liste des ouvrages qui sont ainsi mis à disposition des candidats pour cette épreuve peut être consultée sur la page web correspondante du site de l'ENS Cachan¹. Cette liste sera mise à jour pour la session 2004 du concours.

Une fois ces deux heures de préparation achevées, le candidat se présente devant le jury pour exposer durant environ 25 minutes, muni uniquement des notes manuscrites prises au cours de la préparation. Le candidat dispose d'un tableau et de craies. L'utilisation de transparents est exclue.

Cette année encore, le jury constate que la très grande majorité des candidats ont bien compris l'esprit particulier de cette épreuve, et certains d'entre eux sont visiblement bien entraînés à l'exposé de questions de cours. Un tel effort ne pouvant être que bénéfique pour la formation générale des candidats, nous remercions les professeurs de classes préparatoires qui ont pris le temps de préparer leurs élèves à cette épreuve, à travers une ou deux colles durant l'année. Il est par contre dommage que quelques candidats, heureusement très rares, n'aient pas l'air du tout au courant du déroulement de l'épreuve.

Les critères retenus pour l'évaluation de la qualité de l'exposé sont les suivants : la maîtrise du sujet, la qualité et la cohérence de l'exposé fait au tableau (nous pouvons insister sur le fait qu'un plan clairement énoncé présente l'avantage de dégager rapidement ce que sera le contenu de la présentation), sa structuration, la pertinence des choix effectués (ce qu'il importe de traiter, ce qu'il faut écarter de la présentation orale), et enfin les facultés d'adaptation aux questions posées par les membres du jury une fois l'exposé achevé. Ces questions permettent au jury de vérifier la compréhension d'un point omis ou trop rapidement abordé lors de la présentation. Ce moment de l'interrogation permet également de faire émerger les candidats qui ont le plus de recul par rapport au sujet traité.

Nous voudrions également insister sur le défaut qui nous paraît le plus répandu. Les exposés faits par les candidats sont malheureusement trop souvent exempts d'illustrations numériques, hormis lors de la conclusion où elles sont rassemblées comme par obligation. Pourtant, toute approximation mathématique, toute modélisation repose sur un fait expérimental qui la légitime. L'exposé devrait en être émaillé en des moments judicieux. De plus, un enchaînement de calculs vides de commentaires n'a jamais constitué un bon exposé de physique.

2. L'exercice

Au terme de la présentation de la question de cours, le candidat se voit proposer un exercice, dont l'énoncé couvre un point du programme *différent* de celui qui a fait l'objet de l'exposé. Le texte de l'exercice est souvent condensé et volontairement lacunaire. Il incombe au candidat

¹ <http://www.physique.ens-cachan.fr/index/recrutement/epruvelecons.php>

d'introduire par lui-même certaines hypothèses simplificatrices et d'introduire les ordres de grandeur caractéristiques pour mener à bien les applications numériques. Le jury juge le candidat sur sa capacité à s'adapter au problème physique posé et sur la manière dont il se l'approprie au fur et à mesure des échanges avec les deux membres du jury qui l'interrogent.

Insistons sur le fait que le jury attend du candidat qu'il décrive le mécanisme physique à l'œuvre, en des termes d'abord qualitatifs : pourquoi observe-t-on des oscillations, comment se comportent les lignes de courant dans l'écoulement du fluide, quel type de transformation thermodynamique effectue-t-on ?

Dans toute cette première phase, le candidat doit tirer profit des questions de l'interrogateur qui sont conçues pour l'orienter vers le bon point de vue. Elles ont pour but de suggérer une approximation pertinente, mais aussi de justifier certaines des hypothèses effectuées.

La seconde phase de l'exercice consiste en la nécessaire mise en équations du problème, suivie de leur résolution. Les exercices proposés ne donnent jamais lieu à d'interminables calculs. Parfois les erreurs du candidat ne sont pas signalées par le jury, de sorte que le résultat final peut être faux au signe près, ou bien ne pas être homogène. Le candidat doit spontanément vérifier sa compatibilité avec l'analyse physique du phénomène ainsi que ses ordres de grandeur. Ce dernier point importe davantage que la virtuosité technique dans le déroulement des calculs.

En conclusion, nous espérons que ces quelques conseils seront utiles aux futurs candidats dans leur préparation à cette épreuve de « leçon de physique », et même plus généralement pour leur préparation aux épreuves orales des concours.