

**RAPPORT SUR LES EPREUVES PRATIQUES DE PHYSIQUE DES CONCOURS
COMMUNS POLYTECHNIQUES – FILLIERE PC**
Session 2012

Les épreuves pratiques de Physique des Concours Communs Polytechniques se sont déroulées dans les locaux de Chimie ParisTech du lundi 25 juin au samedi 14 juillet 2012.

Ces épreuves conformes au programme des classes préparatoires couvraient les domaines de l'optique, de la physique et de l'électronique. A l'issue des concours, les remarques établies par les différents examinateurs offrent une vue d'ensemble des prestations des candidats.

Le déroulement des épreuves pratiques.

Le début de l'épreuve fait l'objet d'une présentation orale du matériel qui sera utilisé. Le candidat dispose, pour certaines manipulations, d'une documentation au format électronique (fichier pdf, ppt) consultable sur ordinateur à tout moment durant l'épreuve.

L'épreuve dure trois heures. Dans de nombreux sujets, la partie pratique est complétée par des questions théoriques qui permettent aux candidats de confronter les résultats expérimentaux et théoriques. L'examineur intervient lorsque cela est nécessaire pour, soit contrôler le montage du candidat soit l'interroger, lorsque l'épreuve comporte des questions théoriques en relation avec la manipulation. Il est important de noter que le candidat n'est jamais laissé seul face à sa manipulation durant les épreuves de physique. L'examineur peut intervenir si nécessaire pour débloquer un candidat sur une partie du TP afin de lui permettre de faire la suite de l'épreuve.

Un compte-rendu structuré doit être rendu à la fin de l'épreuve. Il est important d'insister sur le fait que, tout comme l'autonomie et la qualité des mesures, la rédaction et la présentation des résultats sous forme de tableaux ou/et de courbes sont très importantes. Des équipements et outils informatiques sont mis à la disposition de chaque candidat pour l'exploitation de leurs résultats expérimentaux s'il le juge nécessaire. Aucune connaissance de logiciel spécifique de tracé de courbe n'est exigée.

L'évaluation

Le candidat est évalué sur divers points, en fonction du type de sujet :

- établir les expressions théoriques en relation avec la manipulation
- réaliser un montage correct de la manipulation
- faire des mesures correctes et une estimation de l'incertitude des mesures réalisées
- faire une interprétation correcte des résultats obtenus
- rédiger un compte-rendu structuré rendant compte des résultats de sa manipulation.

Les compétences expérimentales.

Les compétences expérimentales des candidats sont inégales. Très peu d'entre eux sont autonomes face à leur montage et vis-à-vis de l'utilisation des appareils de mesure. Pour beaucoup, il s'avère que la prise de mesures reste très approximative, ceci tant en optique qu'en électronique.

Ainsi en optique, nombreux sont les élèves incapables de décrire correctement le fonctionnement, voire de simplement nommer les éléments de l'instrumentation tels les goniomètres ou les interféromètres de Michelson. Aligner un montage de quelques lentilles sur l'axe optique ou simplement faire une mise au point à l'oculaire ou sur un écran est une tâche apparemment compliquée pour bon nombre de candidats.

Parfois, les connaissances de base ne sont pas bien maîtrisées. La méthode d'auto-collimation se réduit à une recette que les candidats ne savent pas expliquer. Les concepts physiques sous-jacents aux phénomènes de diffraction ou d'interférences ne sont pas connus (principe d'Huyghens-Fresnel par exemple).

Quelques principes expérimentaux élémentaires sont ignorés : une image optique est une image nette, il en est de même d'un signal électrique vu sur un écran d'oscilloscope.

Le soin qu'il convient d'apporter pour la précision des mesures n'est pas systématique chez beaucoup d'étudiants (ainsi, lorsqu'ils mesurent une période d'un signal, ils ne pensent pas à en mesurer plusieurs afin d'augmenter la précision). Les mesures d'incertitudes sont souvent mal effectuées, ou non traitées. La gestion du nombre de points expérimentaux à acquérir pour représenter une grandeur physique (comme la fréquence de coupure d'un filtre par exemple) n'est pas une évidence pour de nombreux candidats, ce qui peut amener certains à passer à côté du phénomène à étudier (exemple d'un pic de résonance).

Exploiter l'image d'un signal sur un écran d'oscilloscope reste une opération laborieuse s'il n'y a pas de possibilité d'avoir recours à des curseurs ou d'utiliser une fonction programmée sur l'oscilloscope telle la mesure du déphasage ou du gain. Cette demande de recours aux mesures automatisées met en évidence la difficulté éprouvée face à l'instrumentation mais aussi les difficultés de compréhension du phénomène étudié.

Les calculs sont dans la plupart des cas justes et la comparaison entre mesure et théorie est traitée, même si certains candidats ne comprennent pas l'utilité de cette comparaison. Les candidats manquent parfois de réflexion et n'ont pas appris, pour certains d'entre eux, à porter un jugement critique sur les résultats qu'ils obtiennent suite aux mesures et à l'exploitation graphique.

Même chez les candidats qui ont fait un bon travail expérimental, les comptes-rendus sont parfois très sommaires. Il faut qu'ils apprennent à faire un "rapport de travail" consistant, faisant clairement apparaître l'ordre des opérations : 1/ protocole et méthode (avec des schémas de qualité), 2/ mesures (tableaux, graphes bien tracés),

3/ exploitation (et incertitudes correctement estimées), 4/commentaires (critiques et circonstanciés de préférence). Trop souvent les comptes-rendus restent scolaires : beaucoup de "bavardage", mais peu de "matière" et de véritable contenu. Lors de la présentation des résultats sous forme graphique, une très forte majorité de candidats ne mentionne pas les échelles et les unités des grandeurs portées en abscisse et en ordonnée. Ceci est une lacune inadmissible pour de futurs élèves ingénieurs. En électronique, la présentation des résultats sous forme de diagrammes de Bode est parfois difficile, notamment avec l'utilisation des échelles logarithmiques. Ces échelles « log » et « semi-log » sont quelquefois très mal utilisées (parfois même à l'envers).

Conclusion

Le niveau général est assez faible cette année.

Comme à l'accoutumée, il y a eu quelques bons, voire très bon candidats. Certains sont manifestement d'un niveau général insuffisant. Il existe toujours une très grande dispersion essentiellement due au fait que certains semblent ne jamais avoir réellement manipulé.

Le manque de recul d'une majorité d'étudiants est évident. Ils se trouvent dans l'incapacité d'acquiescer une démarche expérimentale englobant les problèmes essentiels que sont la prise de données, l'exploitation graphique et l'analyse des phénomènes en présence.

Espérons que les futurs candidats de la session 2013 sauront tirer profit de toutes les recommandations mentionnées ci-dessus. Nous leurs souhaitons une bonne préparation aux travaux pratiques de physique pour la session 2013.