



Les épreuves pratiques de Physique des Concours Communs Polytechniques se sont déroulées dans les locaux de Chimie ParisTech du lundi 24 juin au samedi 20 juillet 2013.

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

1/ CONSIGNES GENERALES :

Mise en place

Pour l'épreuve de travaux pratiques de physique, le candidat a besoin, d'un stylo, un crayon à papier, une gomme, une règle et éventuellement une montre. La copie pour rédiger le compte-rendu, le papier brouillon ainsi qu'une calculatrice lui sont fournis. Les téléphones portables sont formellement interdits dans les salles de TP. Le candidat est accueilli par son examinateur à qui il présente sa convocation ainsi qu'une pièce d'identité avec une photographie récente. Un numéro de manipulation lui est 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 fait l'objet d'une présentation orale du matériel mis à la disposition du candidat pour son épreuve. Le candidat dispose, pour certaines manipulations, d'une documentation au format électronique (fichier pdf, ppt) consultable sur un ordinateur à son unique disposition durant l'épreuve.

Déroulement de 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 du candidat

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.

2/ REMARQUES SPECIFIQUES :

Les examinateurs constatent une grande disparité de niveau des étudiants confrontés à une épreuve pratique. Pour certains candidats, cette épreuve semble être la première occasion de mettre en évidence un phénomène physique expérimentalement. En majorité, les étudiants éprouvent des difficultés tant d'ordre pratique (mise en œuvre d'un montage et prise de mesure) que d'ordre théorique (analyse et compréhension d'un phénomène et mise en place d'un protocole expérimental). 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 et quelque fois même au fait qu'ils n'ont pas fait de TP en classes préparatoires.

Constats et remarques concrètes afin d'améliorer les prestations des futurs candidats

Malgré les consignes des examinateurs, certains étudiants continuent à passer trop de temps sur des calculs (parfois non demandés) alors qu'il s'agit d'une épreuve expérimentale.

Pour un sujet donné, les questions suivent une logique. Les résultats de l'évaluation des candidats montrent que ces derniers n'accordent pas suffisamment d'importance aux informations contenues dans les questions déjà traitées. Les problèmes expérimentaux rencontrés par l'utilisation d'appareils sont atténués par la consultation de documentation ou/et par l'aide orale de l'examineur.

Les montages à réaliser et à exploiter sont basiques tant en optique qu'en physique ou électronique. Les difficultés expérimentales résultent donc d'un manque de pratique.

Quelques rappels deviennent nécessaires.

- Une mesure n'a de sens que si elle est accompagnée de sa précision (simplement estimée).
- Quand on a la possibilité de faire plusieurs mesures, sans parler de précision des mesures, il convient d'en faire au moins deux de manière à valider la première.
- Faire une régression linéaire suppose que la fonction varie linéairement avec la variable. Par conséquent, son graphe doit être une droite.
- Une image optique est une image nette.
- 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).
- On constate souvent un manque de mesures autour de la zone d'étude d'un paramètre, ce qui peut amener certains candidats à passer à côté du phénomène à étudier (exemple du pic de résonance). De plus, les échelles sont parfois mal adaptées, ce qui implique une lisibilité insuffisante, un manque de soin et, de surcroît, une exploitation difficile.
- Les points aberrants sur une droite sont observés, mentionnés. Le réflexe de reprendre les mesures de part et d'autre de ce point n'est que trop peu présent chez les candidats. La comparaison des résultats obtenus n'est pas chose innée.
- Le choix du type de représentation (papier millimétré, « log » ou « semi-log ») est souvent mal fait. Le recours aux échelles logarithmiques est parfois une découverte pour le candidat.

- Plus des deux tiers des candidats n'indiquent ni les unités ni les échelles sur les graphes. Ceci est dommage, car souvent les phénomènes sont correctement observés sur les appareils de mesures (oscilloscopes par exemple) et correctement reproduits sur le papier. Le fait de ne pas mentionner les grandeurs portées en abscisse et en ordonnée, les unités et les échelles peut entraîner une perte de points conséquente.

Certains étudiants vont jusqu'au bout des sujets quand d'autres ne savent même pas faire des mesures élémentaires. Plus généralement, les candidats font preuve de peu de recul sur ce qu'ils font et ce qu'ils ont à faire pour mener à bien leur objectif expérimental.

En résumé, le niveau est très variable même si dans l'ensemble il est tout à fait acceptable.

Nous espérons que les futurs candidats de la session 2014 sauront tirer profit de toutes ces remarques et recommandations pour mieux se préparer aux épreuves pratiques de physique.