

Banque BCPST Inter-ENS/ENPC - Session 2014

Rapport de l'épreuve orale de physique

Écoles concernées : ENS de Lyon et Paris, ENPC

Coefficients :

Lyon :	3	(04,96 % du total concours)
Paris :	16	(11,27 % du total concours)
ENPC :	9	(11,25 % du total concours)

Membres du jury : M. Berhanu, V. Langlois

Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale de Physique du concours BCPST 2014 dure 45 minutes. Pendant les 15 premières minutes, le candidat prend connaissance des consignes et de l'énoncé d'un exercice qu'il tente de résoudre. Après cette phase de préparation il présente devant l'examineur et détaille au tableau sa résolution de l'exercice. Suivant les cas, l'examineur pose ensuite des questions de complexité croissante sur cet exercice ou donne un nouvel exercice sur un autre sujet.

Les énoncés sont volontairement peu directifs. Les candidats sont ainsi incités à prendre des initiatives : proposer un schéma et une mise en équation, suggérer des questions intermédiaires ou connexes, discuter des analogies avec des situations connues, estimer en ordre de grandeur l'amplitude des effets étudiés...

Bilan de l'épreuve

Lors de la session 2014, le niveau des candidats a paru moins homogène que les années précédentes. Un nombre non-négligeable de candidats ont montré à la fois une bonne compréhension des concepts du programme et une réflexion physique satisfaisante sur des situations éloignées de l'application directe du cours. Au contraire, nous avons constaté pour d'autres candidats des lacunes manifestes en physique ou une connaissance très superficielle des notions du programme. La moyenne est de 10,21 et la déviation standard de 3,42.

Le jury constate que les candidats semblent mieux connaître le format et les attentes de l'épreuve. La majorité des candidats réussit à présenter clairement l'exercice proposé et le situer par rapport à leurs connaissances. Précisons toutefois qu'il est judicieux de profiter du temps de préparation pour remobiliser l'ensemble de ses connaissances sur le sujet traité et sopeser ses différentes hypothèses, plutôt que de se lancer tête baissée dans des calculs touffus; et ce notamment afin de ne pas être pris au dépourvu par une question de cours lors de la présentation.

L'élocution et l'organisation du tableau sont en général satisfaisantes. La plupart des candidats ne parviennent pas à résoudre correctement et entièrement l'exercice posé à l'issue de la préparation : l'examineur fournit alors des indications pour aider à sa résolution. Dans cette situation le candidat doit faire preuve d'attention et utiliser les nouvelles informations pour construire un raisonnement. Il est contre-productif de se précipiter et de vouloir énoncer très rapidement une suite de « mots-clés » sans construction logique. Au contraire, attendre volontairement les indications de l'examineur et éviter d'écrire au tableau, par crainte de faire des erreurs, conduisent à une mauvaise note. Les

questions de l'examineur permettent d'évaluer au passage la connaissance du cours et la compréhension du problème. Dans les meilleures prestations, les questions peuvent faire appel à la culture scientifique ou établir des liens avec des notions apparemment éloignées du sujet initial. Signalons que même dans la résolution d'un exercice de physique, les étudiants ne doivent pas être surpris de devoir faire appel à des connaissances basiques en biologie ou géologie (par exemple estimer la taille d'une bactérie ou la densité d'une roche). Enfin, la maîtrise des outils mathématiques et le bon déroulement des calculs, même s'ils ne constituent pas le point essentiel de l'épreuve, sont aussi des aspects évalués, qu'il ne faut pas négliger.

Les bonnes prestations correspondent à celles, où le candidat aura su se montrer autonome, même si l'exercice n'a pas été mené à bout. De plus, être capable de retrouver et corriger ses erreurs est un point particulièrement apprécié. Dans l'ensemble, les candidats ont montré de bonnes aptitudes à réaliser des estimations rapides de l'ordre de grandeur des résultats.

La session 2015 correspondra à la mise en œuvre des nouveaux programmes des classes BCPST. L'oral de physique sera adapté au contenu et aux compétences exigées de ce nouveau programme. Le format et l'esprit de l'épreuve, décrits dans ce rapport, seront maintenus.

Quelques points particuliers

Le jury a été (désagréablement) surpris par la difficulté éprouvée par certains candidats lors de la résolution de certaines "difficultés" mathématiques, en particulier sur les équations différentielles classiques. Tracer l'allure d'une courbe sans faire l'étude de la fonction correspondante a certes posé moins de problèmes que les années précédentes. Cependant, les notions de déplacement élémentaire et de volume élémentaire ne sont pas maîtrisées, en particulier en coordonnées cylindriques. Des points assez élémentaires relevant des études secondaires ont parfois posé problème, comme connaître les formules de l'aire et du volume d'une sphère ou être capable de projeter correctement un vecteur sur un système d'axes. Il paraît aussi étonnant que certains candidats ne sachent pas proposer une primitive d'une fonction déjà écrite sous la forme df/dx . On rappelle également qu'une assertion comme « le temps t est petit » n'a pas de sens si on ne compare pas t avec une autre grandeur.

En mécanique, la discussion du mouvement unidimensionnel d'une particule à partir d'un diagramme d'énergie potentielle pose toujours des problèmes. Très peu de candidats sont capables d'exploiter graphiquement le tracé de la fonction, pour en déduire la nature de la trajectoire possible : non bornée, bornée, périodique.

En thermodynamique, l'utilisation des formes différentielles n'est pas maîtrisée.

En mécanique des fluides, peu de candidats font le lien entre la relation de Bernoulli et la conservation de l'énergie (ou entre la viscosité et une dissipation d'énergie). Étonnamment, les étudiants semblent savoir mieux exprimer la conservation d'un flux thermique que celle d'un débit de fluide. Pour obtenir le débit dans un tuyau, plusieurs candidats intègrent la vitesse d'abord sur la section, puis curieusement sur la longueur du tuyau. Enfin notons qu'il peut être utile de savoir que 1 bar correspond environ à la pression exercée par une colonne de 10m d'eau.

Le jury invite les candidats à prendre connaissance des rapports de jury des années précédentes, de façon à être mieux préparés aux difficultés mentionnées.