

Épreuve orale de Physique, Filière BCPST

Lors de la session 2022, l'épreuve orale de physique BCPST a été passée par 35 candidat.e.s. La note moyenne obtenue est 12,8 avec un écart-type de 2,7.

L'épreuve orale de physique dure 50 minutes et ne comporte pas de préparation. L'énoncé imprimé donné à la candidate ou au candidat comportait souvent un schéma du dispositif instrumental étudié, quelques questions écrites qui étaient ensuite complétées par d'autres en fonction de la progression. Il ne faut pas craindre de demander à l'examineur une clarification. La première question permet généralement de situer le problème et de tester les connaissances du candidat sur le domaine de physique concerné. Si le sujet s'y prête, elle peut être qualitative et on attend alors que le ou la candidat.e explique les phénomènes physiques en jeu, l'évolution du système anticipée.

Lorsque l'exercice comporte des applications numériques, celles-ci sont soit faisables sans calculatrice, car ces dernières ne sont pas autorisées, soit il est demandé à la candidate ou au candidat de la poser et le résultat lui est donné afin qu'il puisse être commenté. L'expression orale est importante et l'on attend des candidat.e.s qu'ils expliquent leur démarche, avant d'explicitier les lois physiques qu'ils comptent appliquer ainsi que les hypothèses simplificatrices qui peuvent éventuellement être faites avant d'aborder la mise en équation. L'importance d'un schéma clair et propre est sous-estimée par les candidat.e.s: de nombreuses erreurs sont trouvées après que le schéma a été refait plus proprement.

Les formules du cours sont majoritairement bien connues. Une exception toutefois en dynamique des fluides réels: la relation entre la force tangentielle de viscosité et le taux de déformation n'est pas bien comprise et pose beaucoup problème lors de son application. Si les formules sont bien connues, ce n'est pas systématiquement le cas pour leurs conditions d'application. Ainsi, dans le cas de la relation de Bernoulli, la notion de ligne de courant n'est pas toujours comprise, ce qui a parfois conduit à des incohérences. Par ailleurs, certain.e.s candidat.e.s connaissent par cœur l'expression de la variation d'entropie d'un gaz parfait au cours d'une transformation, mais il leur est difficile de re-démontrer le résultat.

Enfin, une interprétation du résultat obtenu est très appréciée : vérifier si le comportement anticipé qualitativement est retrouvé, tracer la courbe, faire tendre un ou plusieurs paramètres du problème vers des valeurs extrêmes. Cela suppose évidemment que le résultat soit homogène. La vérification de la dite homogénéité constitue d'ailleurs un bon préalable à l'analyse du résultat.

Les difficultés techniques récurrentes suivantes ont été observées au cours des interrogations. Il est conseillé aux futurs candidat.e.s de leur consacrer quelques heures pour acquérir une aisance raisonnable qui leur permettra de se concentrer sur l'aspect physique de l'exercice.

- La résolution des équations différentielles pose régulièrement problème. Beaucoup trop de candidat.e.s cherchent à ré-établir, de façon souvent laborieuse, la forme des solutions des équations différentielles linéaires, même dans le cas le plus classique d'un oscillateur harmonique. Lorsqu'un second membre est présent, l'utilisation des conditions initiales ou aux limites pour trouver les constantes d'intégration ne peut se faire sur la solution de l'équation homogène. Les candidat.e.s ont parfois du mal à reconnaître une équation à variables séparables, mais une fois que la technique a été suggérée, ils/elles effectuent souvent efficacement leur intégration.
- Les formules des surfaces et volumes de formes géométriques simples donnent lieu à des hésitations voire à des erreurs; et cela conduit à des difficultés importantes par exemple lors du calcul de la résultante des forces de pression.