

Rapport sur l'épreuve orale de culture scientifique : Physique

Nous avons interrogé 16 candidats dont 7 avaient la physique pour discipline principale. Parmi les autres, une large majorité (7 candidats) étaient mathématiciens de formation, les deux autres ayant suivi un parcours avec une dominante en chimie.

Les exercices proposés relevaient de domaines divers: mécanique, optique, électrodynamique, électromagnétisme, thermodynamique, théorie cinétique des gaz ... Pour les candidats dont la physique était la matière principale, nous avons aussi posé des exercices dont le contenu physique relevait de domaines plus avancés comme la physique statistique, physique des solides ... dans la mesure où ces sujets pouvaient être abordés avec les outils de base de la physique au niveau du premier cycle universitaire. Enfin, nous avons essayé de sonder la culture scientifique des candidats qu'ils aient la physique pour discipline principale ou secondaire. Notre objectif était d'évaluer à la fois quelques connaissances élémentaires sur l'histoire des idées ou sur les ordres de grandeur (par exemple en physique atomique), l'aptitude à faire des liens entre un savoir « abstrait » et la réalité (spectre du soleil, réactions nucléaires, ...).

Nous avons ainsi eu le plaisir d'auditionner plusieurs candidats excellents qui nous ont favorablement impressionnés tant par la rapidité et la clarté de leurs raisonnements, que par leur culture scientifique. Nous apprécions particulièrement le réflexe de certains candidats qui vérifient systématiquement l'homogénéité de leurs formules et ont à cœur d'interpréter physiquement leurs résultats.

Dans d'autres cas, nous avons eu à déplorer des lacunes pour le moins étonnantes: tel ce candidat qui interprète la couleur du soleil par un effet de l'atmosphère, ou tel autre pour lequel la taille d'un atome est de l'ordre du nm. Certains candidats hésitent sur la forme de l'interaction électrostatique entre deux charges. D'autres tergiversent longuement avant d'écrire les équations de Newton pour rendre compte du mouvement d'une particule soumise à une force.

Nous déplorons que nombre de candidats essayent de se souvenir d'un résultat vu en cours, au lieu d'essayer de le retrouver par le raisonnement. Cette dernière attitude, que nous souhaitons voir plus systématiquement, est naturellement celle du physicien qui a bien assimilé sa discipline. Ajoutons enfin qu'il est indispensable de connaître les principaux ordres de grandeur (vitesse de la lumière, charge de l'électron, masse des particules élémentaires, ...) afin d'obtenir une évaluation numérique rapide des résultats qui fera l'objet d'une analyse critique.

A l'évidence, un bagage minimum de mathématiques est indispensable pour traiter des exercices de physique, y compris pour les candidats dont la physique est la matière secondaire. Ainsi, les erreurs grotesques ayant trait à la manipulation de produits vectoriels ou d'équations différentielles élémentaires sont inadmissibles. De même, les égalités entre un scalaire et un vecteur parfois écrites au tableau sont intolérables. Un candidat n'a ainsi pas eu de complexe à écrire l'égalité entre un flux et un gradient de potentiel !

D. Guéry-Odelin, S. Biermann