

Épreuves orales de Physique, Filière PC

Ce rapport a pour vocation de donner quelques conseils aux futurs candidats, d'une part sur le déroulement de l'épreuve et l'attitude attendue de la part du candidat, d'autre part sur la connaissance et la maîtrise du cours qui sont attendues par l'examineur. Ce rapport reprend ainsi largement les observations des concours précédents.

- La moyenne des notes des 427 candidats français est de 11,81 avec un écart-type de 3,19
- La moyenne des notes des 15 candidats internationaux est de 11,15 avec un écart-type de 4,37.

I. Déroulement de l'épreuve et attitude attendue de la part du candidat

L'épreuve orale de physique dure 50 minutes. Les examinateurs posent souvent un exercice sur une ou plusieurs parties du cours ou alors plusieurs exercices sur différentes parties. Ils cherchent à évaluer les connaissances et les capacités de raisonnement en physique des candidats.

Une bonne maîtrise des notions du cours est donc indispensable, ainsi qu'une faculté de réflexion et la capacité à utiliser ces notions pour résoudre des problèmes de physique. Les candidats doivent avoir une vision claire des principes propres à chaque domaine du cours et les appliquer au-delà des exercices faits en cours. **Cette année 2022, nous avons observé une nette baisse de niveau dans la connaissance et la compréhension du cours, indépendamment du fait de faire ou non les exercices.**

L'épreuve de physique est une épreuve orale sans préparation. Les candidats mènent leurs réflexions et leurs calculs en utilisant le tableau et en exposant oralement ce qu'ils font et veulent faire. Il est donc utile et tout à fait normal de prendre quelques minutes de réflexion avant de commencer la résolution. Les meilleurs oraux sont souvent ceux où les candidats cheminent lentement, mais sûrement, en maîtrisant leurs éventuelles approximations et en gardant un regard critique leur solution.

Certains exercices peuvent être plus difficiles que d'autres. Selon la difficulté, l'examineur ne s'attend pas toujours à voir un problème traité entièrement. Il est tout à fait possible d'obtenir une (très) bonne note pour une résolution seulement partielle d'un problème difficile. A l'inverse, la solution même complète d'un problème facile ayant occupé trop de temps peut se conclure par une note seulement moyenne.

De manière générale, au cours de l'oral, l'examineur peut intervenir pour demander de clarifier des points, éventuellement pour indiquer certaines pistes à explorer ou alors pour tester la connaissance sur le cours. Il est vivement conseillé aux candidats de tenir compte des indications, ce qui n'est paradoxalement pas toujours le cas. De plus, l'attitude du candidat doit le plus possible rester une

attitude active. Trop de candidats formulent des questions et guettent, voire sollicitent, une éventuelle approbation de l'examineur à chaque étape. Si l'examineur reste silencieux, ils semblent perdus. Les problèmes ont pour vocation à être résolus le plus loin possible et les calculs poussés au maximum sauf indication contraire de l'examineur. Il est donc important que les candidats conservent de manière intelligente et lisible les résultats intermédiaires, ce qui permettra de corriger d'éventuelles erreurs et d'adapter les calculs à une autre situation le cas échéant. Même si l'examineur sera enclin à corriger une erreur isolée, la multiplication des erreurs est préjudiciable. Rappelons par ailleurs qu'il est nécessaire d'aboutir à une expression littérale du résultat demandé avant d'entreprendre une application numérique. De manière générale, il est toujours agréable de garder un regard critique sur ses résultats, et de tester la cohérence d'une équation en étudiant des cas limites.

II. Quelques considérations sur le déroulement des épreuves 2022

Une aisance dans la manipulation des outils mathématiques standards est toujours requise. La connaissance de quelques formules trigonométriques est utile. Les outils de géométrie dans le plan vus au secondaire, notamment de trigonométrie pour les triangles, doivent être parfaitement maîtrisés afin de ne pas perdre du temps inutile dans les mises en équations. L'idéal est de maîtriser toutes les techniques apprises dans le cours de physique ou de mathématiques au cours des années de classes préparatoires.

Mécanique

Pour cette partie du programme, qui est également étudiée depuis le lycée, le cours est en général bien connu. Ceci étant, il ne faut jamais sous-estimer un exercice de mécanique. Les exercices de mécanique sont souvent subtils. Bien choisir et maîtriser le système de coordonnées est indispensable, tout comme développer une compréhension intuitive du phénomène. **Lorsqu'il y a manifestement une histoire de système fermé ou ouvert, il est nécessaire de bien définir le système avant de se lancer dans les calculs, et de savoir effectuer proprement des bilans.** Cette recommandation s'applique également aux exercices de thermodynamique.

Mécanique quantique

La maîtrise des notions de mécanique quantique au programme est satisfaisante. Les candidats ont bien compris les notions d'états stationnaires et de barrière de potentiel. Les exercices dans ce domaine du programme demandent souvent de l'organisation dans les calculs, mais cela fait partie du programme.

Mécanique des fluides

La mécanique des fluides (hydrostatique et équations d'Euler) est en général bien connue par les candidats. Les outils vectoriels sont semblables à ceux utilisés dans le cadre de l'électromagnétisme, et les candidats gagneraient à bien comprendre les liens entre ces deux domaines.

Optique

L'optique ondulatoire est souvent mal maîtrisée, et les problèmes d'interférences avec division d'amplitude (lames à faces parallèles) sont parfois mal compris. Dans les cas simples, il est essentiel que le calcul des différences de marche soient réalisés parfaitement.

Électrocinétique/Électromagnétisme

Les exercices d'électrocinétique sont en général bien traités, en tous les cas pour les parties proches du cours. Les phénomènes d'induction posent néanmoins souvent des difficultés aux candidats. En électromagnétisme, les notions de symétries des sources et des champs ne sont pas toujours maîtrisées, et les candidats rencontrent souvent des difficultés lors des applications pratiques. Rappelons qu'il est essentiel de résoudre sans faute le cas du condensateur plan. Notons que le théorème de Gauss est connu mais pas toujours bien appliqué : en pratique, c'est un théorème utile pour le calcul d'un champ lorsque les symétries du problème s'y prêtent.

Ondes

Les phénomènes ondulatoires apparaissent dans plusieurs parties du programme. Il est donc à la fois essentiel de savoir établir une équation d'onde, et de connaître les concepts associés (propagation, stationnarité, réflexion, transmission), **mais également de connaître les relations entre les différents types d'ondes étudiés dans le programme.**

III. Une remarque optimiste

Pour conclure, nous tenons à souligner que nous avons aussi eu le grand plaisir d'écouter quelques candidats exprimer clairement des idées justes, former des raisonnements corrects à partir de leurs connaissances et analyser un problème donné jusqu'au bout. Pour tous, c'est l'objectif de cette épreuve.