



ORALE DE PHYSIQUE (filière MP, PC)

Régis Bourdin et David Legrand

L'épreuve dure 30 minutes, sans préparation. L'examinateur propose deux exercices portant sur des parties différentes du programme des classes préparatoires (première et deuxième années) de la filière du candidat (MPSI - MP ou PCSI - PC). L'un des deux exercices peut prendre la forme d'une question ouverte (type résolution de problème). Quelques minutes sont laissées au début de l'épreuve au candidat pour prendre connaissance des sujets et choisir celui par lequel il choisit de commencer. L'examinateur gère le temps : il décide du moment où le deuxième exercice sera présenté et clôt l'examen au bout de 30 minutes. L'usage ou l'interdiction de la calculatrice dépend du sujet, selon la volonté de l'interrogateur.

Statistiques

FILIÈRE	NB CANDIDATS	MOYENNE	ECART-TYPE
MP	2179	11,89	3,517
PC	1416	11,89	3,366

Déroulement de l'épreuve

Une fois de plus, cette année, les prestations offertes par les candidats ont été de bonne qualité. Cependant, il est toujours possible de viser l'excellence. Ainsi, ce rapport se propose de mettre en lumière les domaines et remarques susceptibles de bénéficier d'améliorations.

Généralités

Sur la forme, les candidats utilisent fréquemment des expressions telles que "on a que" et "du coup", et ont tendance à se précipiter sans lire attentivement les consignes, menant parfois à des malentendus. Certains n'ont pas pleinement conscience de la nature de l'épreuve orale, écrivant trop au tableau sans écouter les instructions et pensent devoir tout faire seuls pour obtenir une bonne note, ce qui les pousse à se précipiter. En termes d'utilisation du tableau, une bonne gestion (écriture lisible, ordonnée, encadrement des résultats, numérotation des équations) améliore la clarté de la prestation. Il est également indispensable de veiller à la propreté du tableau en utilisant au mieux le matériel proposé.

Ils doivent également faire attention à des détails techniques comme la notation correcte des vecteurs et des tensions.

Sur le fond, il est indispensable, avant de proposer une solution à une équation différentielle, d'identifier les grandeurs variables et les grandeurs constantes.

D'autre part, la résolution d'une équation différentielle à second membre variable ne développe pas la même stratégie que celle d'une équation différentielle à second membre constant.

De façon plus générale, apprendre un résultat par cœur ne se résume pas à connaître une relation mais aussi à savoir en préciser les conditions d'application et à bien définir les grandeurs impliquées (tension électrique, courant électrique, flux d'un champ de vecteur à travers une surface orientée, énergie reçue ou fournie par un système,...).

Enfin, à la fin d'un calcul, un commentaire sur la pertinence du résultat est apprécié de même que la connaissance des ordres de grandeur de certaines constantes physiques.

Ces remarques ne doivent pas faire oublier qu'en majorité, les candidats font néanmoins des efforts pour bien présenter et communiquer, même lorsque le sujet ne les inspire pas, en tentant de produire un travail pertinent et en tenant compte des indications du jury.

Mécanique

Il est crucial de définir le système et le référentiel, en particulier lorsque ce dernier est non galiléen. Il est également important d'utiliser correctement les termes techniques tels que "résultante" et "résistance" par opposition à "réaction". Il est préférable de parler de bras de levier lorsqu'il s'agit du moment d'une force. Il est également nécessaire de bien connaître les cas de référentiels non galiléens inclus dans le programme.

Thermodynamique

Les candidats manquent souvent de rigueur en ce qui concerne les signes des transferts d'énergie thermique et de travail algébriquement reçus. Il est crucial de comprendre le lien entre le tracé d'un cycle thermodynamique et le signe du travail global échangé.

Le terme "omega" est souvent utilisé à tort pour désigner le travail, même lorsqu'il est correctement écrit avec la lettre majuscule "W".

Pour la diffusion thermique, il est souvent plus efficace d'utiliser un bilan intégral plutôt que de s'appuyer sur les équations locales.

L'expression d'une résistance thermique en régime permanent dépend de la géométrie du système. Celle obtenue entre deux plans parallèles, en général connue des candidats, n'est pas valable pour une géométrie sphérique. Il est donc important de connaître la méthode de calcul plutôt qu'un résultat tout fait.

Le théorème d'équipartition se trouve rarement cité correctement et porte parfois l'appellation incorrecte de "théorème d'équirépartition de l'énergie".

Électromagnétisme

Les candidats rencontrent des difficultés à expliquer le phénomène de l'induction et à produire un schéma électrique cohérent. La gestion correcte des signes est cruciale dans cette description.

Les explications sur les symétries et les invariances sont souvent confuses. Il est essentiel de partir des propriétés de la distribution de charge et/ou de courant pour en déduire les propriétés du champ.

Il y a souvent une confusion entre les concepts de métal et de plasma.

Les définitions des vitesses de phase et de groupe sont régulièrement inversées et leur interprétation physique est rarement satisfaisante.

Optique

Les candidats ont souvent des difficultés à distinguer entre les foyers (F et F') et les distances focales (f et f'), ainsi qu'à construire l'image d'un point à travers un miroir.

Il est conseillé d'éviter de tracer des angles de 45° pour simplifier les calculs de différence de marche. Les figures doivent être suffisamment grandes et claires pour éviter toute confusion.

À propos de l'interféromètre de Michelson, les candidats rencontrent fréquemment des difficultés à localiser les franges et à passer de la description des franges sur le coin d'air à celle sur l'écran.

Électricité et électronique

Pour étudier le comportement asymptotique d'un filtre, il est recommandé de trouver un équivalent de la fonction de transfert en complexe avant de prendre le module et l'argument.

L'électronique semble être un point faible, notamment en ce qui concerne les notions de spectre et d'électronique numérique. La formule du pont diviseur de tension n'est pas toujours maîtrisée, ce qui entraîne des pertes de temps pour certains candidats.

Physique quantique

Certains candidats travaillent avec des fonctions d'onde réelles alors qu'elles sont a priori complexes. Pour les états de diffusion, une interprétation correcte nécessite l'utilisation de la partie complexe de la fonction d'onde.

Mécanique des fluides et acoustique (PC)

L'approximation acoustique demeure incomplète, c'est sous l'impulsion de l'examineur que l'utilisation des impédances acoustiques est introduite. La relation définissant le niveau d'intensité sonore nécessite régulièrement des corrections.

Conclusion

Les candidats manifestent une volonté certaine de bien faire et font des efforts louables en termes de présentation et de communication. Néanmoins, des tics de langage, une précipitation excessive, une gestion maladroite du tableau et certaines confusions conceptuelles récurrentes appellent à une attention accrue pour améliorer les performances.

Pour la session 2025

Modalités pratiques

L'examen oral de Physique pour la session 2025 reste inchangé dans sa forme : il consistera en une épreuve orale d'une durée de 30 minutes. Deux exercices portant sur des parties différentes du programme de Physique de la filière du candidat lui seront soumis.

Il est rappelé que le programme de physique correspond au programme des deux années de CPGE.

L'un des exercices peut prendre la forme d'une question ouverte (résolution de problème). Il devra

les traiter, sans préparation, en indiquant les hypothèses faites ainsi que la démarche suivie. La présentation orale se fera en s'aidant du tableau mis à disposition. Un formulaire relatif aux opérateurs vectoriels sera fourni si besoin.

Le candidat commencera par l'exercice de son choix. L'examineur lui indiquera le moment où il devra passer d'un exercice à l'autre. Il pourra intervenir à tout moment pour questionner le candidat sur sa présentation, ses résultats, ses hypothèses ou pour vérifier ses connaissances.



Il mettra fin à l'examen au bout de 30 minutes.

Évaluation

Trois axes sont pris en compte, par les examinateurs, pour l'évaluation :

1 STRATÉGIE DE RÉOLUTION DU CANDIDAT :

Lire l'énoncé, s'appropriier le sujet (faire un schéma), identifier les grandeurs pertinentes, proposer une stratégie, faire des hypothèses pertinentes, critiquer, commenter un résultat, connaître des ordres de grandeurs, utiliser l'analyse dimensionnelle, faire preuve de « sens Physique », etc.

2 CONNAISSANCES DU CANDIDAT EN PHYSIQUE :

Énoncer les lois, théorèmes, en justifiant leurs conditions d'application, appliquer une loi ou un théorème afin d'effectuer un calcul, exploiter une relation littérale, maîtriser les connaissances de cours relatives au sujet, etc.

3 PRESTATION ORALE DU CANDIDAT :

S'exprimer clairement, utiliser un vocabulaire scientifique précis et approprié, rebondir sur les questions ou suggestions de l'examinateur, faire un usage ordonné du tableau, etc.

Conseils pour les futurs candidats

- Pour se préparer au mieux, il est indispensable de bien connaître son cours, sans oublier celui de première année. De même les capacités numériques et les connaissances acquises en travaux pratiques sont exigibles.
- Bien lire l'énoncé et les consignes qu'il contient et ne pas craindre de prendre le temps de réfléchir avant de répondre à une question, même en cours d'oral.
- S'appropriier le sujet en faisant, notamment, un schéma clair et expliquer une démarche pour aborder le problème.