



CONCOURS PASS' Ingénieur

RAPPORT DE L'ÉPREUVE DE PHYSIQUE

L'épreuve orale de physique du concours Pass'Ingénieur, session 2022, s'est déroulée sur 8 demi-journées. Se sont inscrits pour cette matière 150 candidats des filières Maths-Physique et Physique-Chimie.

Un certain nombre de candidats se sont révélés absents notamment sur le deuxième week-end se déroulant à Paris.

Les étudiants méconnaissent encore le métier d'ingénieur ainsi que toute la diversité et la richesse qu'ils peuvent y apporter. Nous avons toutefois, pu constater, malgré les défections, une augmentation du nombre de candidats. La qualité que nous avons rencontrée, nous montre confiants pour en attendre plus dans le futur.

L'épreuve de physique se situe à deux niveaux :

- un pour les candidats de la filière Physique * / Mathématiques (Programmes I et II)
- un pour les candidats de la filière Chimie * / Physique (Programme I)

Les étudiants sortent de deux années difficiles au vu des conditions sanitaires en cours. Mais ils se sont tous montrés de bonne volonté et soucieux de bien faire. Ils arrivent, avec plus ou moins de succès, à se saisir des remarques des examinateurs.

Lorsque les candidats s'inscrivent au concours, ils doivent consulter le programme sur le site internet de manière à pouvoir travailler les points qu'ils n'auraient pas abordés dans leurs cours à l'université, mais également, lire les rapports des jurys qui les renseigneront sur les attendus.

Le programme I doit faire l'objet d'une attention particulière : il constitue en chacun de ses points la base des connaissances exigibles à ce niveau d'étude et pour toute carrière scientifique.

Le programme II complète par un approfondissement à peine plus détaillé. Il est important de savoir reconnaître dans un problème donné, le modèle physique adapté, les notions, les définitions et formulations correspondantes.

Les candidats doivent comprendre que les examinateurs ne cherchent pas le point de détail mais plutôt à savoir s'ils ont le sens de la réflexion, de la critique, de la répartie. Ainsi, on teste les unités et les homogénéités des formules. Il est inacceptable qu'un futur ingénieur trouve une vitesse en $L.m^{-2}$ et ne s'en étonne pas ! En se raccrochant simplement à leurs expériences, à ce qu'ils observent, les candidats pourraient répondre à bien des questions (par exemple : Qu'est-ce qu'un débit ? Comment fonctionne le moteur de ma voiture ou le frigo de ma cuisine ?). Après tout, la physique est aussi la description et la compréhension de tous les phénomènes qui nous entourent !

Les candidats particulièrement méritants sont ceux qui, parfois avec pugnacité, ont défendu leurs connaissances, même partielles, pour parvenir à une solution pour la situation proposée. Au-delà de leurs connaissances, les candidats sont évalués sur leurs capacités de réflexion dans une démarche scientifique ainsi que sur les outils dont ils disposent. **Les qualités de chaque candidat s'évaluent sur la qualité du dialogue instauré avec l'examinateur.** Même dans le cas de connaissances limitées, des candidats peuvent être faiblement évalués mais pas au point de les exclure d'un classement leur permettant d'intégrer une École.

Sur deux exercices de deux sujets différents, les candidats sont évalués sur les compétences suivantes.

- S'appropriier le problème ; reconnaître les modèles physiques associés, **schématisation**. Les grandeurs structurant le problème sont représentées avec leur mode de repérage ou leurs mesures (comme une base vectorielle ou les conventions d'orientation et de signe, sens du courant, tension). Savoir formuler les hypothèses, évaluer les paramètres, permettant de justifier les lois physiques devant être posées avec rigueur et précision.
Nous insistons sur la nécessité pour tout scientifique d'avoir une culture minimale élargie des grands domaines de la physique : mécanique, électromagnétisme, optique, ondes, thermodynamique, circuits électriques.
- L'analyse du problème ne peut se faire que par l'usage d'outils de langage, notamment mathématiques et de représentation, clairs et maîtrisés :
 - opérations sur les grandeurs physiques au comportement vectoriel (normes, composantes, addition, produit scalaire, produit vectoriel, ...)
 - résolution d'équations du premier ou second degré ;
 - résolution d'équations différentielles du premier ou second ordre à coefficients constants ;
 - notation et méthode des complexes pour les oscillations sinusoïdales forcées ;
 - règles de géométrie et trigonométrie de base ;
 - comprendre comment écrire un déplacement élémentaire, comment déterminer une surface élémentaire dans les différents systèmes de coordonnées ; comprendre comment passer des formes élémentaires aux formes intégrales dans les calculs de circulation, de flux, de travail, (théorème de Gauss, d'Ampère, mise en œuvre des lois de la thermodynamique...)
 - calculs numériques efficaces : la démarche scientifique s'appuie sur des évaluations chiffrées, qui nous permettent de comparer les grandeurs, de rendre compte de tous les paramètres d'influence, voire prépondérants. L'usage de la calculatrice ne doit pas être un obstacle pour un futur ingénieur.
- Validation des résultats : il faut donner du sens aux résultats chiffrés ou littéraux.
 - Quels sont les paramètres d'influence en théorie et en pratique ?
 - Comment améliorer le système ? Quelle(s) exploitation(s) peut-on en faire ?
 - Y-a-t-il cohérence au point de vue des dimensions ? Penser à vérifier l'homogénéité des formules.
 - Y-a-t-il cohérence au point de vue des grandeurs numériques : une valeur de capacité de 100 F ou une distance Terre-Soleil égale à 1 A.L. ne sont pas acceptables, par exemple.
- Communication.
 - Savoir gérer le temps, l'espace, le stress.
 - Le schéma doit se trouver au cœur même de la présentation orale, il doit diriger l'analyse du dispositif et le développement du calcul. Les étudiants doivent réaliser qu'un schéma est un outil essentiel à toute démarche scientifique et non pas juste l'illustration d'un exercice.
 - Savoir prendre des initiatives.
 - Savoir s'exprimer dans un langage scientifique clair, précis, concis et adapté au contexte étudié.

Savoir accepter l'échange avec l'examinateur : ne pas avoir peur de se tromper mais au contraire savoir argumenter jusqu'à, parfois, identifier ses propres erreurs. Dans les interrogations, nous trouvons là les capacités principales attendues.