PASS' Ingénieur

CONCOURS PASS' Ingénieur

RAPPORT DE L'ÉPREUVE DE PHYSIQUE

Les candidats ont montré de nouveau une bonne dynamique lors de cette session 2026 d'épreuves orales, ainsi qu'une grande courtoisie. Nous les en félicitons.

Les candidats présents sont globalement mieux préparés aux attentes de cette épreuve. Deux groupes de candidats se distinguent néanmoins.

Une petite proportion d'entre eux n'a pas assimilé les compétences nécessaires pour intégrer une École d'Ingénieur. Trop dans la stratégie, issus de spécialités universitaires diverses, ces étudiants-là doivent élargir leurs cultures scientifiques. L'objectif est de savoir adapter, avec bon sens, des comportements physiques fondamentaux. Plus que la connaissance des notions, il est vérifié la capacité de les apprendre ou de les mettre en œuvre. Cela nécessite une certaine maîtrise des modèles de représentation graphiques, géométriques ou mathématiques ; à cela s'ajoutent les formulations de ces modèles ainsi que les modes de résolution de base.
Pour les candidats qui n'auraient pas approfondi la physique dans leurs années universitaires, il peut être utile et formateur de commencer par consulter le programme de spécialité de physique de terminale et les ouvrages correspondants, puis d'approfondir sur la base du programme du Concours.

De manière contrastée, nous avons constaté un réel progrès chez les autres candidats, qui sont majoritaires : une bonne communication orale, une gestion du temps très satisfaisante et de même que l'utilisation du tableau comme support visuel.
Même sur des notions non abordées dans leurs années d'étude, beaucoup ont tenté de développer une démarche cohérente. Nous avons apprécié les aptitudes à proposer des solutions, à prendre des « risques » ainsi qu'une certaine réactivité. Les examinateurs rassurent les candidats qui doivent dépasser leurs appréhensions. Nous attendons du candidat un vrai échange et qu'il sache rebondir sur l'ensemble des indications qui peuvent lui être fournies.

Comme progrès, nous attendons plus d'endurance : nous constatons un certain essoufflement sur la durée de l'épreuve (½ heure + ½ heure de préparation). De plus, un des deux exercices est souvent très bien fait, l'autre demeure bien moyen.
L'adaptation précise des modèles associés, avec des schémas soignés et contextualisés, doit permettre une appropriation raisonnée du problème posé.
Les candidats ne s'approprient pas suffisamment la question posée : la constitution d'un schéma permet une analyse rigoureuse du système et, bien souvent, de se dispenser tout ou partie de longs calculs. Si la question n'est pas bien représentée, le candidat peut n'avoir qu'une vision partielle et la solution au problème ne peut évidemment pas être aboutie.

Dans chacun des grands thèmes du programme, les grandeurs physiques doivent être représentées par des grandeurs mathématiques manipulées convenablement.

Que ce soit dans un calcul ou un schéma, les grandeurs physiques doivent être en cohérence avec le comportement mathématique associé : par exemple un vecteur ne s'ajoute pas comme un scalaire, les grandeurs algébriques sont liées à des conventions d'orientation.
Maîtriser les outils mathématiques de base est essentiel, ainsi que toutes les informations physiques qu'ils portent : opérations sur les grandeurs vectorielles (champs électriques, magnétiques, champs de force…) équations différentielles (régimes permanent et transitoire, temps caractéristique, …), notation complexe (amplitude, déphasage, …).

Le programme de physique de l'oral porte sur les deux années L1 et L2 comme indiqué dans le document téléchargeable sur le site du concours.
Ce programme rend compte de compétences essentielles dans la démarche scientifique et expérimentale. Il s'appuie sur des connaissances fondamentales qui trouvent un intérêt dans toutes les spécialités du métier d'ingénieur vers lequel se destinent les candidats de ce concours. Ci-après, toutes les notions pour lesquelles nous aurions souhaité plus de précision, de maîtrise et moins d'hésitation.

Mécanique

- Description d'un mouvement par le vecteur position, la trajectoire, le vecteur vitesse, le moment cinétique ; cette partie introduit les outils de repérage dans l'espace dont l'usage est généralisé à tous les thèmes du programme ;
- aspect inertiel : masse et moment d'inertie ;
- cas particuliers des mouvements uniformes et uniformément accélérés, rectiligne et circulaire ;
- les forces, leurs représentations, les forces usuelles : poids, tension, force de rappel élastique, forces de frottements, interactions newtoniennes ; leurs représentation et formulation dans une base vectorielle donnée ;
- les moments de force, leurs calculs par différentes méthodes, signification du signe, bras de levier ;
- les théorèmes du centre d'inertie et du moment cinétique : leurs formulations suivant des axes de projection ;
- aspects énergétiques : transfert et bilan d'énergie mécanique ;
- applications aux particules ponctuelles, aux solides en mouvement de translation ou en mouvement de rotation.

Optique

- Optique géométrique, les constructions graphiques doivent pouvoir rendre compte de la propagation d'un rayon lumineux, la formation de l'image d'un objet tous deux bien identifiés, stigmatisme des instruments optiques essentiellement l'œil, les lentilles minces et le miroir plan ;
- le schéma doit mettre en évidence des relations de géométrie simple ;
- les limites de l'optique géométrique notamment avec la diffraction ;
- en optique ondulatoire : propagation et superposition des ondes, phénomène d'interférence, influence du retard, de la différence de marche et du déphasage entre deux ondes cohérentes.

Electromagnétisme

- Charges, forces, champs et potentiel électriques ;
- courants électriques et champs magnétiques, forces de Laplace ;
- comportements dans l'espace : comportements scalaire et vectoriel, symétries du système et conséquences, mises en œuvres du théorème de Gauss pour le champ électrique, théorème d'Ampère pour le champs magnétique ;
- comportements dans le temps : équation de Maxwell ;
- quelques conséquences : le phénomène d'induction, la propagation des ondes électromagnétiques. Savoir calculer un flux de vecteur, connaître la force électromotrice induite ; connaître quelques grandeurs caractéristiques des ondes : célérité, fréquence, période, longueurs d'onde.

Thermodynamique

- Mieux assimiler les bilans d'énergie (1er principe) et/ou d'entropie (2nd principe). Une meilleure réflexion sur les termes de création ou d'échange avec un système défini permet de ne pas développer des formules souvent inadaptées, voire erronées.
  Cela est particulièrement valable pour les machines thermiques et la diffusion thermique.
- Les notions sont abstraites. Il faut savoir donner du sens aux transformations rencontrées. Les machines thermiques ont une utilité qu'il faut savoir mettre en valeur. La définition du rendement ou de l'efficacité se déduit directement de cette réflexion.
- Les changements d'état demeurent peu assimilés et peu traités.

Circuits électriques

- Des calculs souvent peu structurés dans l'application des lois des nœuds et/ou des mailles. Les équations doivent être abouties dans une présentation permettant la résolution mais aussi la discussion.
- Manque de maîtrise des montages simples : diviseur de tension, …
- Les simples définitions des grandeurs de base que sont l'intensité d'un courant, la tension entre deux bornes, valeur instantanée, amplitude, valeur moyenne, les outils de mesure, montage en série, montage en dérivation, ne sont, bien souvent, pas assimilées.
- Si le comportement d'un filtre sur un signal sinusoïdal est globalement acquis, le lien pouvant être fait avec un signal périodique quelconque demeure assez flou. Lectures très incomplètes ou approximatives des graphes (caractéristiques u(i), u(t), i(t), …) et des diagrammes de Bode.
- Connaître les modèles de comportement des dipôles simples et de base afin de faciliter l'analyse de la plupart des circuits, conducteur ohmique, générateur de tension et de courant, condensateur et bobine en haute et basse fréquence.