

Concours Ecole Navale 2022-filière PC.

Rapport de l'épreuve orale de Physique 2.

13/07/2022

- ★ L'épreuve orale de Physique 2 de la filière PC dure 30 minutes, sans préparation et la calculatrice n'y est pas autorisée.
- ★ Les notes de la session 2022 se sont étalées de 5 à 20 avec une moyenne 12,5 et un écart-type de 3,75.
- ★ L'exercice est assez ouvert et peut s'appuyer sur une photo ou un graphe issu d'une série de mesures. L'énoncé est court.
- ★ L'exercice ouvert étant plus difficile que l'exercice guidé, une résolution complète en totale autonomie n'est pas attendue. Un exposé de qualité repose sur des connaissances solides, un bon esprit critique et une capacité à interagir avec l'examinateur en se saisissant de ses questions. Le but est d'évaluer la démarche scientifique mise en œuvre.
- ★ Le candidat doit avoir l'initiative de commencer par réaliser un schéma et s'interroger sur le ou les phénomènes physiques mis en jeu (exemple : diffusion thermique puis changement d'état). Il choisit un paramétrage adapté et propose éventuellement des ordres de grandeurs pour les grandeurs physiques pertinentes. Les questions de l'examinateur invitent à justifier ou critiquer. L'examinateur évalue la maîtrise des connaissances du programme PCSI-PC, l'autonomie, l'esprit critique et la capacité à communiquer.
- ★ Il faut savoir nommer les grandeurs physiques utilisées ce qui aide à comprendre leur sens physique. Et plus généralement pour bien identifier un phénomène physique, il faut connaître par cœur les définitions de tous les mots-clés du programme de physique tels que convection, diffusion, réflexion totale, réfraction, diffraction, écoulement parfait, incompressible...
- ★ Il faut connaître par cœur un certain nombre d'ordres de grandeur. Exemples : indices optiques du verre, de l'eau, masse volumique de l'air, longueurs d'onde du doublet du Na...
- ★ Il faut savoir calculer un ordre de grandeur sans calculatrice. Pour le faire assez rapidement, il faut s'entraîner régulièrement.
- ★ La mécanique en référentiel non galiléen pose problème à certains candidats qui confondent le système et le référentiel mobile. Il faut avoir l'initiative de définir trois objets bien distincts : le système (ex : la bille), le référentiel mobile non galiléen (ex : le plateau tournant) et le référentiel fixe galiléen (ex : la Terre).
- ★ Le moment cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe $L_z = J_z \omega$ est très rarement connu.
- ★ Des candidats perdent du temps avec la force de Coriolis car ils n'ont pas le réflexe d'identifier les deux situations où elle est nulle : si le référentiel mobile est en translation ou si le système est en équilibre dans le référentiel mobile.
- ★ Quand on utilise un paramétrage en cylindriques ou sphériques la base vectorielle tournante est liée aux coordonnées du point M où est définie la base. Il ne faut donc pas représenter sur le schéma la base sans définir les coordonnées du point.
- ★ La notion de résistance thermique est validée en régime stationnaire et en l'absence de sources. Trop de candidats omettent la seconde hypothèse.

- ★ En diffusion particulaire, il faut justifier l'ARQS (approximation des régimes lentement variables) par $\tau_{diff} \ll \tau_{vap}$ en déterminant les temps caractéristiques. Il faut donc identifier le phénomène le plus lent (ex : l'évaporation de l'eau ou de l'éther).
- ★ La notion d'enthalpie de changement d'état L est mal maîtrisée. Lors d'un changement d'état T est constant : $\Delta H \neq mc\Delta T$ mais $\Delta H = mL$.
- ★ Dans les machines thermiques, dire qu'une machine frigorifique est la source froide n'a pas de sens. Il faut bien distinguer le système thermodynamique constitué par le fluide frigorifique des sources froide et chaude avec lesquelles le fluide échange de l'énergie thermique. La source froide est constituée du local à réfrigérer.
- ★ En thermodynamique il est essentiel de ne pas faire la confusion entre température et transfert thermique.
- ★ En optique géométrique il faut avoir le réflexe de se poser la question de l'éventualité d'une réflexion totale et définir les angles par rapport à la normale au dioptre et non pas par rapport au dioptre. Il faut connaître la définition de objet/image pour pouvoir déterminer sa position sur un schéma. Trop de candidats ne maîtrisent pas la définition de l'indice optique et donc n'ont pas acquis que $n \geq 1$.
- ★ La condition $D > 4f'$ de validité de la configuration objet réel/image réelle avec une lentille convergente est mal connue. Il faut savoir que D désigne la distance entre l'objet réel et l'image réelle sur l'écran.
- ★ Ne pas appeler effet loupe le fait que l'image soit agrandie par la lentille. L'effet loupe désigne la configuration objet réel/image virtuelle où l'image est droite et agrandie. Dans la configuration en coin d'air du Michelson c'est la configuration objet réel /image réelle ($D > 4f'$) qui est mise en jeu. L'image est alors réelle agrandie et renversée.
- ★ Avoir l'initiative d'utiliser l'ordre d'interférence pour compter des franges sur un enregistrement.
- ★ En électromagnétisme, en régime variable pour déterminer la direction du champ \vec{E} il faut étudier les symétries de toutes les sources y compris les courants. Dans l'exemple du conducteur placé dans le champ $\vec{B}(t)$ créé par un solénoïde parcouru par un courant d'intensité variable $i(t)$, d'après l'équation de Maxwell-Faraday $\text{rot} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$, les sources du champ \vec{E} sont les variations temporelles de $i(t)$.
- ★ Mettre en équation les oscillations de l'aiguille d'une boussole pose de grosses difficultés même si l'expression du couple magnétique $\vec{\Gamma} = \vec{m} \wedge \vec{B}$ est donnée. La notion de couple n'est pas comprise.
- ★ La très grande majorité des candidats a une bonne maîtrise de la forme de l'exercice oral. Il faut éviter les trop longs silences. Tout en réalisant le schéma, il est conseillé de commenter et reformuler le problème. Eviter les tics de langage (ex : du coup) et avoir une bonne maîtrise des connecteurs logiques (donc, si, alors, or...). Regarder l'examineur régulièrement et éviter de lui tourner le dos en cachant le tableau. Même en difficulté il faut éviter de lui poser des questions. La bonne maîtrise des mots-clés de la physique assure au candidat un commentaire juste et concis.