

Épreuve de physique 1 PSI 2012

1 L'épreuve 2012

Deux parties totalement indépendantes composaient l'épreuve de la session 2012 :

- un premier problème constitué de 4 exercices indépendants traitait du phénomène d'hystérésis en électronique, optique, électromagnétisme et mécanique
- un deuxième problème formé de 3 exercices distincts étudiait les effets des champs magnétiques sur le mouvement d'une particule chargée dans un premier temps, sur le mouvement d'une tige métallique et l'induction dans un deuxième temps, et dans un dernier temps sur la pénétration du champ magnétique dans un matériau supraconducteur.

Les candidats ont dans la majorité abordé tous les exercices proposés. Certains ont réussi à faire la quasi-totalité du sujet.

La moyenne est de 10,85/20 avec un écart-type de 3,55. On en conclut que l'épreuve a été plutôt bien réussie par les candidats et qu'elle a été très classante.

2 Les copies

Les copies sont de bonne facture, assez bien rédigées. Les calculs s'articulent dans l'ensemble autour de mots logiques. Les schémas sont soignés et correctement annotés.

Il y a encore quelques copies où aucun résultat n'est mis en valeur (encadré, souligné), où les ratures sont nombreuses (rappelons qu'il vaut mieux barrer d'un trait une question fautive que de gribouiller sur la copie).

Le cours de physique est dans l'ensemble connu, les notions importantes du programme, loin d'être maîtrisées, sont sues. Il est à noter la grande difficulté de beaucoup de candidats dans le moindre calcul ou la moindre résolution d'équations différentielles. Certes, un futur ingénieur ne calculera plus comme il le faisait pendant ses études, mais il devra être toutefois capable de relier une courbe, un graphique à tel ou tel problème, et ceci passe par la connaissance des fondamentaux. Un musicien connaît ses gammes et des schémas musicaux et peut les exploiter dans des morceaux divers. Il en va de même pour un ingénieur.

3 Les points à souligner...

- **A.1** Trop de candidats n'ont pas su trouver la condition, extrêmement simple, sur V_+ !
- **A.2** L'application du théorème de Millmann a été farfelue pour beaucoup (erreurs d'homogénéité surtout).
- **A.5** La base binaire ne semble pas maîtrisée par les candidats. Rappelons que beaucoup d'entre eux travailleront dans le domaine du numérique où le code binaire règne en maître absolu !
Le trigger de Schmidt ne sert pas comme capteur de fumée ou comme comparateur de tensions (ce serait le cas du comparateur simple) comme le pensent trop de candidats.
- **A.11** L'énoncé était clair : il fallait tracer des droites passant par le point $(\phi_P - 0, 1; 0)$...
- **A.13** La réponse à cette question était dans le titre de la sous-partie ! Certains ont proposé des applications totalement loufoques : capteurs pour stores électriques (???), verres progressifs de lunette (???), vitres teintantes...
- **A.15** Le théorème d'Ampère s'applique sur un contour **fermé**, et s'écrit pour le vecteur $\vec{H} : 2\pi R_m H = N_1 i_1(t)$ (pas de μ !).
- **A.20** Question originale. Il fallait superposer les deux cycles (fer doux et fer dur) qui étaient tous deux « centrés » sur l'origine...
- **A.21** Il y a deux forces, donc deux moments (égaux ici)...
- **A.23** Il suffisait de lire calmement l'énoncé. Rappelons que l'aire du parallélogramme ainsi tracé correspondait au travail recherché.
- **B.1** La formule de la force de Lorentz (en l'absence de champ électrique) est restée un mystère pour beaucoup. Ensuite, il fallait projeter dans la base cartésienne. Certains ont pris pour le vecteur vitesse, la vitesse initiale !

- **B.2 B.3** Deux questions de calcul...de base (équation différentielle d'ordre 1, équation cartésienne d'un cercle!).
- **B.4** Ah ce théorème de l'énergie cinétique qui effraye les candidats! On le rappelle : la variation d'énergie cinétique est égale à la somme des travaux des forces! Le travail de la force électrique entre A et B est égal à : $W_{AB} = q(V_A - V_B)$ (la fameuse diminution de l'énergie potentielle...).
- **B.6** Que penser d'un futur ingénieur qui ne sait pas calculer la longueur que prend un ressort à l'équilibre quand une masse m est accrochée à l'une des extrémités? Cette question très simple a été massacrée par beaucoup.
- **B.7 B.8** Attention aux signes!
- **B.10** La résolution des équations différentielles du deuxième ordre fait partie du bagage minimal que devrait posséder tout étudiant scientifique...
- **B.11** Encore le théorème de l'énergie cinétique...
- **B.12** Encore une équation différentielle du deuxième ordre...

4 Conseils aux candidats

- Lire tout l'énoncé avant de répondre aux questions afin de « s'imprégner » de l'esprit du sujet...
- Souligner les hypothèses importantes afin de les avoir à portée de vue immédiate.
- Connaître parfaitement le cours de base (les notions les plus importantes).
- Être à l'aise avec les équations différentielles linéaires d'ordres 1 et 2 avec ou sans second membre.
- Garder un esprit critique par rapport aux résultats, aux applications proposées.