

2.2.B - PHYSIQUE I - Filière PC

I) REMARQUES GENERALES

L'épreuve de cette année proposait une étude mécanique concernant différents mouvements d'une corde. Elle comportait 5 parties très largement indépendantes, avec un total de 33 questions.

Bien que le sujet puisse paraître long, les corrélations entre les parties permettaient un gain de temps. Le barème a évidemment tenu compte de ces corrélations et une lecture attentive de l'intégralité du sujet en début d'épreuve permettait aux candidats de se rendre compte de ces corrélations et au final de gagner du temps.

On peut signaler comme dans les rapports précédents que des candidats encore trop nombreux oublient que leur copie est destinée à être lue et corrigée. Les copies illisibles, les fautes de grammaire et d'orthographe sont encore trop nombreuses. Nous rappelons aux candidats que la communication est un rouage essentiel de notre société.

On constate également une malhonnêteté dans les démonstrations, notamment lorsque le résultat à établir est fourni par l'énoncé. Là encore, nous rappelons aux candidats que, non seulement cette attitude les dessert, mais également qu'elle est incompatible avec un esprit scientifique rigoureux qui nécessite une honnêteté intellectuelle sans faille.

Quelques anomalies dans l'énoncé ont pu perturber quelques candidats. Les correcteurs en ont tenu compte. Mais un nombre important d'entre eux a par ailleurs montré que le cours pouvait être maîtrisé correctement au travers des parties D et E, même si de nombreux points restent encore à améliorer.

Remarquons enfin que les applications numériques doivent absolument être suivies d'une unité pour être valables.

II) REMARQUES PARTICULIERES

Q.1) Cette question d'application directe du cours n'a pas posé de problème particulier pour le plus grand nombre de candidats.

Q.2) Très souvent entachée d'une écriture mathématique défectueuse (confusion entre les vecteurs et les scalaires), la réponse est néanmoins exacte la plupart du temps.

Q.3) Cette question a été très mal abordée par les étudiants. Les réponses ont quasiment toujours été fausses. Il était demandé l'accélération vectorielle du centre de masse G_2 , les candidats donnant uniquement la plupart du temps la composante verticale et voulant à tout prix obtenir une accélération négative.

Q.4) Cette question a été très peu abordée. D'une manière générale, ce genre de questions à caractère qualitatif semble être redouté par les candidats car ne reposant pas sur un socle d'équations rassurantes. Il a même été vu une accélération infinie en C... On ne peut que conseiller aux étudiants de prendre du recul sur leur réponse et de faire preuve de bon sens.

Q.5) Il y a eu beaucoup d'erreurs sur cette question élémentaire qui nécessitait peu de calculs.

Q.6) Cette question a opéré une bonne sélection des candidats ! Il y a eu très peu de bonnes réponses.

Q.7) Il s'agissait d'une question bonus pour ceux qui obtenaient l'accélération à la question 6).

Q.8) Cette question a engendré une véritable hécatombe ! Pour la majorité, la seule force qui intervient est le poids apparent. Si on parle de réaction du support, la réaction s'identifie alors vectoriellement au poids apparent. On note très peu de réponses montrant une compréhension réelle.

Q.9) Là encore, comme souvent lors des questions à caractère qualitatif, celle-ci a été peu abordée et les bonnes réponses sont rares. Rappelons aux candidats que les raisonnements dénués de rigueur

intellectuelle sont immédiatement sanctionnés par le jury qui n'est pas porté à l'indulgence pour le reste de la copie. Les verbiages oubliant toute rigueur scientifique ne peuvent qu'affliger le jury.

Q.10) On note beaucoup d'imprécisions dans la démarche et heureusement que le résultat était donné.

Q.11) Comme la question 6), seuls les candidats brillants ont répondus correctement, opérant par là même une bonne sélection. Cela a évidemment été pris en compte dans le barème.

Q.12) L'équation différentielle demandée par l'énoncé a souvent été obtenue mais de manière contestable. Comment pouvait-on attendre autre chose que la démarche que propose l'énoncé qui s'appuyait sur une méthode dynamique ? La méthode énergétique était beaucoup plus adaptée.

Q.13) Une part non négligeable de candidats propose comme solution de l'équation différentielle $A \sin(\omega t) + B \cos(\omega t)$ ce qui permet de retrouver plus rapidement la solution fournie. Nous conseillons aux candidats de faire preuve de plus de rigueur mathématique, surtout lorsqu'il s'agit d'équations différentielles classiques.

Q.14) Il y eu de nombreuses erreurs par manque de rigueur ou de réflexion.

Q.15) Très peu de candidats justifient de façon rigoureuse et juste la parabole et la direction de son axe (par la méthode mathématique matricielle apprise en cours de maths).

Q.16) Cette question simple a été correctement traitée dans l'ensemble.

Q.17) Beaucoup de réponses farfelues ont été observées. Peu de candidats ne font l'ensemble correctement.

Q.18) Cette question a posé de très gros problèmes. La formulation de l'énoncé a pu surprendre quelques candidats. En effet, le terme « d'énergie cinétique barycentrique associée au mouvement de translation » n'a pas toujours été compris. Rappelons qu'une telle énergie ne peut être que nulle.

Q.19) Cette question a très peu été abordée et les réponses exactes sont rarissimes.

Q.20) Cette question a donné lieu à des résultats très étonnantes, avec bien peu de réponses correctes pour la définition de la tension de la corde, d'où des expressions diverses et variées pour l'expression demandée.

Q.21) Il s'agit d'une application directe du cours de la physique des ondes qui a été bien traitée dans la plupart des cas, ce qui est rassurant.

Q.22) La plupart des candidats qui connaissaient la méthode mathématique de résolution d'équation différentielle partielle par la méthode de séparation des variables suggérée par l'énoncé ont correctement répondu à cette question. Ils sont encore trop peu nombreux.

Q.23) Le théorème de superposition associé à la linéarité d'une équation différentielle est malheureusement très peu utilisé. C'est pourquoi les réponses correctes sont peu fréquentes.

Q.24) Les candidats, dans leur majorité, se sont contentés d'écrire quelques affirmations plus ou moins fondées sans la moindre argumentation.

Q.25) La réponse étant fournie par l'énoncé, les argumentations sont parfois « folkloriques ». Le jury rappelle aux candidats qu'il n'est pas « dupe » !

Q.26) Dans son principe, cette question est très proche de la 21). Elle a été correctement abordée par les étudiants qui maîtrisaient leur cours.

Q.27) L'oubli du « μ » a permis de faire une sélection des candidats.

Q.28) De bonnes réponses ont été constatées lorsque les étudiants maîtrisent les complexes.

Q.29) Cette question classique a rarement été abordée, un certain nombre de candidats se contentant de déposer les définitions. La longueur du sujet permet éventuellement d'expliquer ce fait.

Q.30) Là encore c'est une question rarement abordée de façon significative, alors qu'il s'agit d'une résolution classique très proche du cours.

Q.31) Seuls quelques candidats représentant une fraction marginale ont répondu correctement.

Q.32) Les étudiants capables d'obtenir la relation de dispersion ont réussi à obtenir la relation demandée. Ils sont très peu nombreux.

Q.33) Cette question a complètement été « zappée » par les candidats.

III) CONSEILS AUX CANDIDATS

Comme pour les années précédentes, le jury constate des résultats hétérogènes, avec d'excellentes copies, trop peu nombreuses, mais également des résultats décevants.

Voici quelques conseils utiles, il est indispensable de commencer par lire l'intégralité de l'énoncé dès le début de l'épreuve afin :

- de comprendre le sujet du problème,
- d'identifier sa structure et les liens logiques entre les parties
- de tenter d'apprécier la difficulté relative des questions.
- de voir si des questions placées plus loin ne donnent pas des éléments de réponse explicites à des questions placées en tête.

Le jury rappelle que l'on peut parfaitement utiliser le résultat d'une question que l'on n'a pas démontrée (il est nécessaire et suffisant de préciser « en admettant le résultat de ... »). Un problème d'écrit étant aussi une maîtrise du temps, il ne faut pas hésiter, après une quinzaine de minutes infructueuses passées sur une question, à traiter la suivante, quitte à y revenir ultérieurement.

Les étudiants doivent faire preuve d'honnêteté intellectuelle et ne pas chercher à justifier un résultat par une argumentation douteuse. Non seulement cela irrite le correcteur mais en plus cela montre la faiblesse de la rigueur scientifique du candidat.

Seul un travail régulier et important tout au long de la préparation au concours permet d'acquérir la maîtrise du programme et donc un certain recul nécessaire à la réussite.

Bien conscient de la difficulté de ces années préparatoires et du concours, le jury encourage les candidats à persévérer, à tenir compte de ce rapport ainsi que ceux des années précédentes et leur souhaite bon courage.