

PARTIE I

Cette partie, effectuée par l'ensemble des candidats, doit nous permettre de les évaluer sur les connaissances de base et les concepts fondamentaux de la mécanique. Pour cela, elle était divisée en 3 exercices abordant des thèmes couramment utilisés en mécanique. Ces 3 exercices étaient notés respectivement sur 20, 8 et 12 points.

Il est important de préciser que la présentation de la rédaction est souvent négligée, quant à l'orthographe, plus aucun effort n'est fait de la part des candidats dans ce domaine.

Une écriture quelque fois déplorable ne permet pas une correction optimale. Par exemple, sur certaines copies, difficile de différencier les sinus et les cosinus. J'espère qu'à l'avenir, les candidats apporteront plus de soin à leur écriture.

Une copie a retenu toute mon attention. Ce candidat a répondu faux à toutes les questions des 2 parties en donnant des résultats farfelus, tout droit sortis de son imagination et n'ayant pratiquement aucun rapport avec le sujet. Je pense qu'il faut quand même un minimum de sérieux pour se présenter à un concours.

Exercice 1 : Mouvement à accélération centrale

Cet exercice consistait à étudier les différents paramètres cinématiques d'un mouvement à accélération centrale afin de la caractériser.

Cet exercice étant assez conventionnel, la plupart des candidats l'ont bien traité. Toutefois, il est nécessaire de corriger quelques erreurs :

- Trop souvent les résultats trouvés ne sont pas homogènes sans aucune réflexion du candidat.
- On trouve beaucoup d'égalité entre des vecteurs et des scalaires.
- Beaucoup trop de candidats s'obstinent encore, certainement par manque de pratique, à projeter dans la base fixe, obtenant ainsi des formules à rallonge. La projection dans la base mobile était certainement une meilleure idée.
- On demandait d'explicitier la loi des aires puis de la démontrer, pas d'instaurer une constante des aires non démontrée.
- Les réponses sont souvent évasives, la nature du mouvement est circulaire. Aura-t-on le droit de savoir s'il est uniforme ou uniformément varié ? On confond aussi mouvement et trajectoire.

Exercice 2 : Equilibre d'une tige

Cet exercice portait sur une partie simple de la mécanique : la statique. Les équilibres de solides doivent être correctement maîtrisés par des futurs ingénieurs.

L'exercice d'un niveau peu élevé n'a été traité entièrement que par peu de candidats. Sa résolution tenait plus du bon sens que de la résolution d'équations trop complexes pour la majorité des candidats. Il faut tout d'abord lire et comprendre correctement l'énoncé avant de se lancer dans de facétieuses péripéties.

Exercice 3 : Objet en mouvement à l'intérieur d'un satellite.

Cet exercice abordait la dynamique d'une masse ponctuelle en mouvement dans un satellite.

L'exercice étant d'un niveau plus élevé que les précédents, il a été très peu traité par l'ensemble des candidats. Même les notions de bases de mécanique céleste comme l'évolution du champ de pesanteur en fonction du rayon de l'orbite sont fausses.

Le référentiel étant non galiléen, on se devait de prendre en compte les forces d'inertie, curieusement celles-ci ont trop souvent été négligées ou oubliées.

PARTIE II

Cette partie n'était traitée que par les candidats inscrits aux concours 'mathématiques' et 'physique'. Elle devait nous permettre d'évaluer les candidats sur leur qualité d'analyse et de réflexion devant un problème de mécanique plus complexe.

Elle était composée de 3 exercices notés respectivement sur 18, 11 et 11 points.

Exercice 1 : Barre constituant un pendule conique

Exercice assez conventionnel de mécanique du solide, il a été traité par l'ensemble des candidats. Quelques remarques s'imposent tout de même :

- Certains candidats ont réussi à trouver un moment d'inertie négatif et ne se sont posé aucune question en continuant l'exercice. Cela démontre soit un grand manque de concentration soit une volonté de résoudre les exercices de mécanique comme des exercices de mathématiques, sans aucun sens pratique.
- Le théorème de l'énergie cinétique ne sert pratiquement jamais à calculer l'énergie cinétique, surtout lorsque l'on demande de l'appliquer 2 questions plus tard.

Exercice 2 : Propulsion d'un bateau à voile.

Cet exercice aborde une notion difficile pour les candidats : la mécanique des fluides. Très peu de candidats ont donc traité correctement cet exercice. Il était divisé en 2 parties : la première nous permettait d'établir la formule donnant les forces mises en jeu dans une veine fluide, la seconde nous permettait d'appliquer cette formule dans un cas concret : un bateau à voile.

- Certains candidats ont confondu 'veine fluide' et 'canalisation', injectant dans les formules des variations de pression qui n'avait pas lieu d'être.
- Le théorème d'Euler a quelques fois été confondu avec celui de Bernoulli.

Exercice 3 : Oscillation d'un cylindre

Faute de temps ou de motivation, la plupart des candidats n'ont abordé que les premières questions de cet exercice.

La dynamique des ressorts et les notions de non glissement sont assez bien maîtrisées par les candidats.
