

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 13, 14 et 13 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.

Exercice 1 :

Cet exercice consistait à étudier le comportement cinématique d'une bille se promenant sur un cerceau en rotation autour d'un axe. D'un profil classique, cet exercice permettait de calculer l'accélération absolue par 2 méthodes différentes souvent utilisées en cinématique.

Cet exercice a été souvent délaissé par les candidats et les seules tentatives donnent de bien mauvais résultats pour les questions 1.4 et 1.5.

Il est à noter que certains candidats ont cru raisonnable de répondre à la question 1.5 en précisant que l'on trouvait le même résultat qu'à la question 1.4 sans effectuer aucun calcul à cette question.

Exercice 2 :

Cet exercice concernait un domaine assez apprécié des candidats : la géométrie des masses. Beaucoup de candidats l'ont bien traité mais il y a eu encore trop de petites erreurs :

- Confusion entre les 2 masses volumiques (due certainement à une lecture du sujet pas assez approfondie).
- Un calcul de masse qui engendre des chiffres loin de la réalité et des ordres de grandeurs souhaités (un élève ingénieur doit savoir les ordres de grandeurs de certaines quantités : une barre d'aluminium de 80 x 30 x 20 mm ne peut en aucun cas peser une centaine de kilogrammes !).
- Les applications numériques sont vite abandonnées lorsqu'elles deviennent trop compliquées.

Exercice 3 :

Cet exercice consistait à étudier une cloche à fond plat semi immergée. Faisant partie du domaine de la mécanique des fluides, cet exercice fut très peu traité par les candidats.

Les rares candidats qui ont traité cet exercice se sont confrontés à plusieurs difficultés :

- Le volume V est souvent exprimé en tenant compte de l'épaisseur e et l'expression du volume devient vite trop complexe.
- Le calcul de la dérivée de la masse m par rapport au rayon R est rarement fait, empêchant ainsi l'optimisation du volume.

PARTIE II

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

Elle était composée de 2 exercices notés respectivement sur 18 et 22 points.

Exercice 1 :

Cet exercice permettait d'étudier un équilibre statique avec frottement. D'un profil assez conventionnel, il a été traité par l'ensemble des candidats.

Les 3 premières questions consistaient à étudier les équilibres des 3 solides concernés. Le seul piège se trouvait dans le fait de ne pas considérer 2 fois les mêmes équations lors de la résolution de ces équilibres.

Quelques erreurs grossières se sont glissées dans la rédaction des candidats :

- Le coefficient de frottement est pris directement comme une force...
- Les coefficients a et b donnent des applications numériques correctes malgré des confusions entre $\sin \alpha$ et $\cos \alpha$ (merci à $\alpha = 45^\circ$).

Exercice 2 :

La plupart des candidats n'ont abordé que les premières questions de cet exercice.

- Beaucoup de candidats ont eu du mal à appliquer la formule générale, donnée dans l'énoncé, au calcul de la force \vec{dF} . La relation entre \vec{n} et \vec{x}_1 n'a pas été bien exploitée.
- Très peu de candidats fournissent une solution correcte aux questions 2.3 et 2.4. Quant à la fin de l'exercice, il me semble qu'aucun candidat n'a trouvé de réponse correcte.
- Les candidats ne savent qu'appliquer machinalement leur cours de mécanique mais n'ont aucune réflexion pour des questions sortant de l'ordinaire. Ceci entraîne souvent des réponses à l'opposé du résultat souhaité dans les questions de réflexion comme la question 2.7.