

## **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 30, 21 et 29 points.

### **Exercice 1 : Satellites sélénostationnaires**

Dans cet exercice, on étudiait certaines caractéristiques du système Terre-Lune et celles d'un satellite un peu particulier : le satellite sélénostationnaire (c'est-à-dire immobile par rapport à la surface de la Lune).

Cet exercice ne demandait qu'un minimum de connaissance en mécanique gravitationnelle, la plupart des candidats l'ont bien traité. Toutefois, il est nécessaire de corriger quelques erreurs.

- 1.1 et 1.2 Ces questions ne comportaient aucune difficulté particulière mais trop de candidats ont oublié d'élever au carré le dénominateur de la force gravitationnelle. A ce niveau d'étude, il est impensable qu'une telle erreur puisse se produire. Elle montre assez bien le fait que trop de candidats viennent passer les épreuves sans s'être correctement préparé.
- 1.9 Pratiquement aucun candidat n'a pu réaliser correctement un développement limité lorsque  $x_1$  et  $x_2$  deviennent petits devant 1.
- 1.11 La troisième loi de Képler est connue pour l'ensemble des candidats mais aucun ne sait correctement l'appliquer.

### **Exercice 2 : Etude d'un moteur électrique**

Cet exercice consistait à étudier les différentes phases de démarrage (à vide ou sous charge) d'un moteur électrique.

L'exercice était très conventionnel, les candidats l'ont pratiquement tous très bien traité.

- 2.1 Certains candidats ont « cafouillé » sur cette question à cause d'une mauvaise connaissance des caractéristiques d'un mouvement uniformément accéléré. Ce type de mouvement, comme le mouvement uniforme, est à la base de toute étude cinématique et doit donc être parfaitement maîtrisé par l'ensemble des candidats.

### **Exercice 3 : De l'eau dans le diesel**

Cet exercice de mécanique des fluides consistait à étudier les répercussions sur la jauge de niveau de la présence d'eau dans un réservoir de diesel.

Il ne demandait que des connaissances de base sur l'hydrostatique mais il a été souvent le théâtre de beaucoup d'erreurs d'étourderie.

Des candidats ont quand même réussi à trouver un taux de remplissage supérieur à 100. Un calcul ne demande pas simplement un résultat mais aussi une interprétation physique de ce résultat prouvant ainsi la fiabilité du résultat trouvé.

## **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 13 et 47 points.

### **Exercice 1** : Etude d'une porte

Cet exercice consistait à modéliser les actions mécaniques s'exerçant sur une porte. Il a été traité correctement par très peu de candidats.

Des futurs ingénieurs doivent savoir correctement modéliser un système afin de pouvoir l'étudier correctement. Cette phase du problème n'est certes pas la plus simple mais il est nécessaire tout d'abord d'avoir une connaissance parfaite des notions de base. Les liaisons mécaniques ainsi que les différents torseurs (cinématiques ou d'actions transmissibles) font partie de ces notions de base que les candidats doivent maîtriser parfaitement.

### **Exercice 2** : Culbuto

Cet exercice consistait à étudier toutes les caractéristiques d'un culbuto. Il se composait de 4 parties : géométrie des masses (18 pts), étude cinématique (9 pts), étude cinétique (8 pts) et étude énergétique (12 pts).

#### Géométrie des masses :

Le début de cette partie a été très bien traité par l'ensemble des candidats mais au fur et à mesure que la difficulté croissait, le nombre de candidats courageux a nettement diminué. Le but de la partie II (réservée aux candidats inscrits au concours 'Physique') est de pouvoir distinguer les candidats capables d'analyser et de réfléchir sur des problèmes plus complexes. Que faire lorsque la majorité des candidats fuit devant la difficulté ?

#### Etude cinématique :

Cette partie était plus que conventionnelle ; c'est la mieux traitée par les candidats.

#### Etude cinétique :

A l'opposé de l'étude précédente, cette partie fut la moins bien traitée par les candidats car elle demandait beaucoup de concentration et de rigueur. A l'exception de la question 2.12, il n'y a eu pratiquement aucun résultat juste pour les autres questions.

#### Etude énergétique :

Un sursaut de la part des candidats pour les questions 2.17 et 2.18. Ces 2 questions ont été assez bien traitées malgré quelques erreurs :

- Des candidats ont beaucoup de mal à réaliser un bilan des actions mécaniques exercées sur le culbuto, entraînant ainsi des erreurs lors du calcul de la puissance.
- Le théorème de l'énergie cinétique est très souvent connu. Il était demandé ici sous sa forme 'puissance' et non pas 'travail'. Il faut aussi préciser que dans le cas d'un solide seul (et non d'un système de solides), il n'existe pas d'actions intérieures et encore moins de puissance intérieure.