

## 2.2. B - PHYSIQUE I - Filière PC

### I) REMARQUES GENERALES

Ce problème comporte trois parties indépendantes qui mettent en avant les progrès de l'aviation. La première étudie la portance et la traînée d'une aile d'avion en faisant intervenir un bilan de mécanique des fluides sur un modèle simplifié d'aile. La seconde traite de thermodynamique en analysant le principe d'un turboréacteur, organe de propulsion des avions contemporains. Enfin la troisième partie propose de comprendre le fonctionnement d'un altimètre grâce à une étude électronique.

Il est essentiel de ne pas essayer de grappiller des points mais au contraire d'avoir une démarche constructive en enchaînant les questions d'une partie pour vraiment en comprendre le but.

L'ensemble des questions ne nécessite pas de calculs longs et difficiles à suivre. Ils sont plutôt fluides, faisant intervenir un grand nombre de points vus en cours, ainsi que le bon sens physique. Le candidat arrivant à des expressions à rallonge doit se poser des questions et savoir revenir en arrière pour analyser et comprendre ses erreurs. Cette qualité d'autocritique et surtout de lucidité se retrouve très peu à cause du stress de l'épreuve. Bon nombre de candidats préfèrent continuer avec des expressions parfois paradoxales.

Il est rappelé qu'une application numérique est comptée juste si la valeur numérique est juste et si elle est accompagnée de la *bonne unité*.

Les très bonnes copies ont été réalisées avec des démarches simples mais efficaces, des réponses claires accompagnées de commentaires pertinents. Le but de cette épreuve est de détecter les qualités d'un futur ingénieur : l'utilisation et la maîtrise d'acquis en vue de construire une démarche pour résoudre un problème, donc l'imagination.

L'analyse critique des résultats a été récompensée par le jury (elle ne doit pas dépasser une phrase ou deux pour une question...)

### II) REMARQUES PARTICULIERES

**Question 1 :** Cette question qualitative a été convenablement traitée pour la plupart des candidats par l'utilisation du théorème de Bernoulli.

**Question 2 à 5 :** Ces premières questions assez simples permettaient de mettre en évidence une maîtrise des bases de la mécanique du solide et des fluides et ont été généralement bien rédigées.

**Question 6 :** Un certain nombre de candidats a été incapable de mener à terme un bilan de quantité de mouvement sur un système convenablement choisi. Cette impasse dans le programme a généralement marqué un arrêt de la première partie ou du grappillage de points assez inefficace.

**Question 7 :** Le principe d'action réaction a été trop souvent oublié conduisant à des erreurs de signe.

**Question 8 :** Très peu de candidats ont pensé à élever au carré les expressions précédentes et encore moins ont reconnu l'équation d'un cercle. Une maîtrise des formules trigonométriques de base est indispensable.

**Question 9 :** L'utilisation d'un développement limité et le calcul de l'incidence critique ont été bien traités à condition d'avoir les bonnes expressions des deux coefficients. Là encore la notation encourage la continuité dans une partie.

**Question 10 :** L'analyse du rapport entre portance et traînée n'a été que très rarement effectuée.

**Question 11 :** Question qualitative apportant souvent des points mais pas assez rédigée.

**Question 12 :** Question très mal traitée par l'absence d'une vision globale de l'ensemble des transformations subies par le système. Il aurait été souhaitable qu'une question préliminaire fasse réfléchir sur le

caractère adiabatique de deux transformations. Néanmoins beaucoup de candidats ont réussi à traiter partiellement ou même complètement les questions suivantes.

**Question 13 à 17 :** Le passage entre les différentes formes de la formule de Laplace doit être effectué sans erreurs de signe. De même l'application correcte du premier principe industriel et sa simplification ont trop souvent posé problème. Seules quelques copies ont reflété une réelle maîtrise du cours de thermodynamique.

**Question 18 :** L'expression de la fréquence en fonction du temps entre 0 et  $t_0$  n'a que très rarement posé problème. Certains candidats se sont perdus en essayant de l'exprimer pour tout  $t$ .

**Question 20 :** Beaucoup de candidats ont oublié le retour dans leur calcul. La signification physique de  $a$  n'a été que très rarement vraiment comprise.

**Question 21 :** Parfois, une confusion entre multiplieur et additionneur a été observée. La linéarisation d'un produit de cosinus a été bien réalisée. Par contre, le calcul n'a été que rarement finalisé et a donc été récompensé.

**Question 22 :** Un filtre passe bande n'est pas approprié car il se pose le problème des faibles altitudes : Une comparaison efficace permettait de mettre en évidence le choix d'un passe bas.

**Question 23 :** Un futur ingénieur doit pouvoir choisir entre plusieurs systèmes pour apporter une solution à un problème. Une analyse correcte des différents filtres et le bon choix ont pu montrer une bonne application directe du cours d'électricité mais a été parfois une question favorisant le grappillage de points souvent peu efficace car ne sachant le filtre souhaité.

## **II) CONSEILS AUX CANDIDATS**

Une épreuve de concours, c'est comme une course d'endurance. D'abord une bonne préparation physique, en travaillant les fondamentaux : montées, descentes, plats, relances ; c'est-à-dire le cours. Seule une réelle maîtrise du cours et des applications permettent de passer à un exercice plus difficile (Comment finir un marathon si on ne court pas régulièrement). Il faut être rapide, mais pas trop, pour ne pas faire d'erreurs de lecture d'énoncé et donc être rapidement essoufflé. Il faut aussi être lucide, c'est trop bête de tomber en effectuant des erreurs de signe ou de calculs.

Souvent le candidat oublie que son pire ennemi est lui-même... et que le deuxième est sa calculatrice. Une puissance sans la maîtrise n'est rien...

Enfin le facteur chance (parties du programme...) est indéniable mais comme le souligne Louis Pasteur : « La chance ne sourit qu'aux esprits bien préparés ».

Nous souhaitons que ces quelques conseils favorisent la réussite des futurs candidats qui ne pourra passer que par une préparation sérieuse et régulière.