

# PHYSIQUE I - Filière MP

## I) REMARQUES GENERALES

Le problème de cette année avait pour thème les principaux aspects de la plongée sous-marine. Il exigeait des candidats des notions de base de thermodynamique.

Bien que relativement court et sans difficultés majeures, le problème était très "classant"; la thermodynamique élémentaire posant des problèmes à trop de candidats.

Les correcteurs ont remarqué que beaucoup de candidats rédigent leurs copies en ne respectant pas les notations du texte, ceci pouvait leur être très préjudiciable si en plus ils ne parvenaient pas à rester cohérents avec leur propre notation (en particulier pour  $V_{\min}$ ,  $V_{\max}$  et  $V_b$ )

Dans le même ordre d'idées, il y a beaucoup de questions annexes (A.N, formules intermédiaires), dont la difficulté n'était pas en cause, qui étaient demandées explicitement dans le texte, et qui n'ont pas été traitées, même dans les bonnes copies.

L'orthographe et la rédaction sont très fantaisistes, même pour des mots qui étaient écrits dans le texte (l'aire pour l'air, etc.) Par contre, la présentation et l'écriture sont, dans l'ensemble, plus soignées que les années précédentes.

## II) REMARQUES PARTICULIERES

### Partie I

Question 1 : la relation classique de la thermodynamique ( $P(z)=P_0-Pg_z$ ) est bien connue mais sa représentation graphique demandée est trop souvent absente ou avec une confusion de signe (la pression doit augmenter avec la profondeur et non l'opposé).

Question 2 et 3 : valeurs farfelues pour le volume des poumons ; certains n'ont pas hésité à en donner une négative ! De même pour la masse du lest. Les explications sur la flottabilité n'étaient pas toujours très cohérentes. Nous avons admis les deux versions (poids apparent, dans le sens du poids, flottabilité, dans l'autre sens) si l'explication était claire.

Des difficultés avec la poussée d'Archimède : est-elle égale au volume déplacé, à la masse d'eau déplacée, ou au poids de l'eau déplacée ? une analyse dimensionnelle rapide aurait permis de faire le tri.

### Partie II

Les candidats les plus à l'aise dans cette partie sont ceux qui ont fait des schémas correspondant aux différentes étapes d'un aller-retour.

Question 4 : on a vu quelques  $PV^\gamma$ , mais pas trop, signe que pour quelques-uns, la différence entre isotherme et adiabatique n'est pas encore comprise.

Question 5,6,7,8 : le décompte des moles était une méthode possible, mais que d'erreurs qui retentissaient sur la suite !

L'approximation  $V_{\min} \ll V_b$  a amené trop de candidats à faire sans s'en rendre compte, l'approximation  $V_{\min} = 0$ , ce qui rendait le calcul de  $P_{\max}$  impossible.

Questions 9,10,11 : plutôt bien traitées.

### **Partie III**

Question 12 : La méthode de séparation des variables était à justifier, ainsi que le choix de  $q^2$  comme constante, et le choix du signe. Si beaucoup de candidats ont justifié le choix du signe, peu ont fait l'analyse dimensionnelle permettant de bien placer  $q^2$ .

Question 13 : Un trop grand nombre de candidats intègrent une équation fausse (en signe, ou sur la constante  $q^2$ ) et donnent sans sourciller le résultat indiqué dans l'énoncé ; ceci, bien sûr, est comptabilisé comme faux.

Question 14 : Une question «classante» qui demandait une bonne exploitation des conditions aux limites.

Question 15 : la dernière question a été abordée par beaucoup de candidats, mais bien peu ont trouvé la période spatiale ( $2\pi$  n'est pas une longueur !) et un nombre très restreint a bien utilisé les conditions aux limites pour trouver l'expression complète de  $C(x,t)$ .

### **III) CONSEILS AUX CANDIDATS**

Pour éviter de sauter une question et de faire des erreurs sur la signification des grandeurs, il faut lire attentivement le texte et utiliser ses notations.

Le candidat doit s'appliquer à rédiger correctement et soigner l'orthographe (important dans la vie professionnelle d'un ingénieur pour la rédaction de rapports).

Il est évidemment recommandé aux candidats de réviser le programme des deux années de prépa.