

On rencontre toutefois quelques copies encourageantes malgré un sujet difficile.

Sciences physiques

Physique I

Présentation

Le sujet porte sur le phénomène des marées terrestres. La première partie développe le modèle de la marée statique, tel qu'abordé en première année. Les parties suivantes utilisent les connaissances de seconde année en mécanique des fluides et phénomènes ondulatoires essentiellement : Mise en équation des ondes de marée (Partie II), application aux mers fermées et semi-fermées (Partie III), et prise en compte de la rotation de la Terre (Partie IV). L'ensemble constitue un problème équilibré qui a permis de bien classer les candidats.

La première partie est une stricte question de cours. A ce titre, elle a été remarquablement traitée par un petit nombre de candidats. À l'opposé, la majorité des copies est médiocre, trop de candidats tentant de faire sentir intuitivement des résultats qui ne le sont pas. Par exemple, une marée haute en un point du globe est souvent associée à une marée basse à l'antipode Nous nous permettons donc de rappeler une nouvelle fois qu'une connaissance approfondie du cours des deux années est la base de toute préparation sérieuse au concours.

Les parties suivantes, portant sur le programme de deuxième année, ont été plus abordées et mieux traitées dans l'ensemble. La mise en équation n'a pas posé de problèmes majeurs, les linéarisations étant dans l'ensemble maîtrisées. L'analyse physique est souvent plus déficiente. Par exemple dans la partie III, il suffisait de voir les analogies avec une corde de Melde et une corde de guitare pour bien répondre aux questions qualitatives. Ceux qui l'ont senti ont eu d'excellentes notes. La partie IV, la plus longue et la plus technique permettait enfin d'aborder la notion de point amphidromique, avec application à la Mer du Nord. Elle a permis aux meilleurs de creuser l'écart.

Détail

(entre parenthèses le pourcentage de candidats ayant traité correctement la question).

IA1 (45%) Cette question nécessitait une analyse posée du problème. Il est regrettable que la moitié des candidats ne prennent pas ce temps.

IA2 (48%) Il manque souvent un terme dans le bilan des forces.

IA3 Trop confondent \vec{G} et \vec{g} .

IB1 RAS

IB2 (40%) Question bien traitée quand elle est abordée.

IB3 L'existence est souvent escamotée.

IB4 La vision des angles dans l'espace a perturbé les candidats.

IC1 (20%) Question délicate, les explications sont souvent fausses.

IC2 Il faut conduire correctement un développement limité à l'ordre 1. De nombreux candidats ne s'en sortent pas.

IC3 (40%) Un candidat sur deux associe les mortes eaux à un alignement Lune Terre Soleil dans cet ordre.

IIA1 (91%) RAS

IIA2 (35%) Beaucoup de démonstrations approximatives.

IIA3 (40%) La notion même de paradoxe est confuse pour certains.

IIA4 RAS

IIB1 RAS

IIB2 (80%)

IIB3 (49%)

IIB4 Il est surprenant de voir que chacun estime son résultat homogène, même quand il ne l'est pas !

IIB5 Trop peu pensent à valider le modèle, ce qui est pourtant le réflexe que l'on souhaiterait voir. Trop au contraire en déduisent que H est constant, ce qui est une hypothèse du modèle !

IIIA1 L'argument du milieu limité est mentionné une fois sur trois.

IIIA2 (64%)

IIIA3 (30%) La difficulté est pour beaucoup de voir l'origine physique de la condition

IIIA4 Bien traité quand abordé.

IIIA5 La condition de résonance est juste une fois sur quatre.

IIIB1 La rigueur fait souvent défaut ici.

IIIB2 Il se trouve que les marées sont plus importante à Taïfa qu'à Dakar; On ne peut tirer que des conclusions partielles.

IVA1 (42%) De nombreuses imprécisions dans l'expression d'une force volumique élémentaire.

IVA2 Ces questions calculatoires ne perturbent pas trop les candidats qui les traitent.

IVA3 Même remarque.

IVA4 (30%) RAS

IVB1 Ici encore, la difficulté est pour beaucoup de voir l'origine physique de la condition.

IVB2 Cette partie technique mais sans difficultés à permis aux candidats volontaires de bien tirer leur épingle du jeu.

IVB3 La figure 5 à souvent été interprétée de façon inexacte.

Physique II

Le problème proposé est constitué de trois parties indépendantes, chacune consacrée à une étude d'un écoulement de fluide en géométrie cylindrique.

La qualité de la présentation est en progrès, ce qui est un signe de travail dans la sérénité. Les quelques copies dont la présentation et l'orthographe sont déplorables n'en sont que plus apparentes, et les candidats doivent être conscients qu'il n'est pas dans leur intérêt de rendre une copie dont le déchiffrement est pénible. L'orthographe des noms propres est de plus en plus approximative, comme on a pu s'en rendre compte sur l'exemple du tube de Pitot.

Partie I

A. Dès les premières questions, le correcteur peut avoir une opinion sur la qualité scientifique de la copie. On trouve dès le début des erreurs de signe, des égalités dont un membre est scalaire, l'autre vectoriel, dont un membre est une grandeur globale, l'autre une grandeur volumique ...

B. Quelques rares candidats ont pris au sens strict l'hypothèse de la partie A où la vitesse est indépendante de z , ce qui les conduit à un gradient de pression uniforme et à une expression du débit volumique différente de celle de l'énoncé ; ces candidats ont pris le résultat de l'énoncé pour la suite et n'ont pas été pénalisés.

La mauvaise attitude était de maquiller le calcul pour parvenir à l'expression donnée dans l'énoncé. Cette attitude n'est pas fréquente, mais a été constatée dans un nombre significatif de copies ; il est d'ailleurs significatif de constater que les candidats qui ont recours à cette pratique, le font en général à plusieurs reprises dans un même problème. Il est inutile de dire qu'ils ne s'attirent pas l'indulgence du correcteur.

C. La question relative à la détermination expérimentale du volume V du récipient a mis en évidence des déficiences étonnantes :

- mauvaise lecture de l'énoncé pour ceux qui ont indiqué comment mesurer le volume de la salle de TP ;
- mauvaise assimilation de la notion de grandeur intensive/extensive pour les candidats qui proposent de mesurer la température, la pression et d'en déduire le volume par l'équation d'état du gaz parfait ;
- quelques confusions entre volume intérieur du récipient, volume extérieur et volume de l'enveloppe pour ceux qui proposent d'immerger le récipient dans un bac rempli d'eau ;
- incapacité à décrire un protocole expérimental complet pour la majorité des candidats, qui ne donnent que l'idée du remplissage par un liquide, puis celle de la mesure de la masse ou du volume de ce liquide, mais en laissant au lecteur de compléter le protocole.

En revanche, il faut saluer les quelques candidats qui ont pensé à la masse d'air contenue dans le récipient et ont proposé un protocole complet permettant d'éliminer l'erreur systématique qui résulterait de son omission.

Les applications numériques ne semblent pas bénéficier d'une attention suffisante de la part des candidats.

Partie II

A. Cette partie était très abordable, et la plupart des candidats en ont tiré profit, à l'exception notable du tracé de l'allure des lignes de courant, qui a très rarement été représentée avec succès.

B. L'expression du gradient du potentiel étant donnée dans l'énoncé ; on a pu trouver à la fois des candidats trouvant le résultat de