

**PARTIE III**

III A La notion d'équivalent, lorsqu'elle est invoquée, est très imprécise.

III B1 Le calcul du nombre de termes d'une somme donne lieu à de nombreuses erreurs.

III B2 Seulement quelques très bonnes copies traitent avec succès cette question.

**PARTIE IV**

Cette partie a été peu traitée. Les questions, assez techniques, n'ont été abordées que par les très bons candidats, permettant d'attribuer quelques très bonnes notes.

A noter la confusion fréquente, pour ceux qui ont essayé de grappiller des points, entre les termes distincts et disjoints au IV C.

La présentation des copies est en général satisfaisante mais l'orthographe laisse souvent à désirer.

**Mathématiques II**

Le problème de cette année propose l'étude de faisceaux de coniques. Cela débouche sur de nombreuses considérations de géométrie plane et d'algèbre linéaire.

**I.1.** La question a été bien comprise des candidats. La méthode suivie a le plus souvent consisté à évaluer la combinaison linéaire en divers points. Quelques copies notent le rapport avec le développement en séries de Fourier.

**I.2.** Moins de 5% des candidats pensent à paramétrer le cercle par les fonctions trigonométriques et à utiliser la question précédente. Parmi ceux-ci, il arrive qu'on oublie que le centre du cercle puisse être différent de l'origine. Quelques copies raisonnent sur la possibilité que la conique ait un sous-ensemble infini stable par symétries par rapport aux axes et aux bissectrices.

**II.A.1.** On a souvent oublié que  $(A, B, C, D, E, F)$  n'est déterminé qu'à un scalaire près. La construction de  $C_1$  (à partir de  $M_0$ ) est rarement traitée.

**II.A.2.**  $XY - y_0 X = 0$  est l'équation de deux droites. Cela échappe à la plupart des candidats qui en voient une seule — quand ce n'est pas une hyperbole !

**II.A.2.**  $0, M_0$  et  $M'_0$  sont en général trois points sauf lorsque  $M_0 = M'_0$  (1ère bissectrice). Les cas  $M_0 = 0$  et  $M'_0 = 0$  sont exclus ( $M_0 \in P$ ).

**II.B.1.**  $\varphi(M_0) \in C$  pour tout  $C$  dans  $\mathcal{E}$  : question assez bien réussie par certains candidats que le retour aux coordonnées cartésiennes n'a pas rebutés. La symétrie  $M_0 \leftrightarrow M'_0$  n'a toutefois été que rarement comprise.

**II.B.2.**  $\varphi \circ \varphi(M) = M$  n'a été montré que par une petite minorité de candidats, malgré des calculs souvent longs. On trouve parfois  $\varphi \circ \varphi = \varphi$ .

**II.B.3.**  $\gamma$  (sans parler de son image par  $\varphi$ ) n'est que trop rarement reconnu. On trouve diverses courbes appelées, suivant les copies : ellipse droite, ellipse, ellipse de rayon  $2a \sin \theta$ , demi-cercle, arc de sinuséide, lemniscate (ou moitié de), fonction d'Euler, ovoïde, boucle, cardioïde, parabole, hyperbole, hélice verticale, 8, amorce d'arc spiralé, cycloïde, cissoïde, droite ...

**II.C.** Essentiellement les points 1.a et 2 ont été tentés par ceux (rares) qui ont abordé la partie. Des difficultés dans l'organisation des réponses.

**III.A.1.** Grande confusion entre réels et complexes. La propriété exacte des axes (*parallèles* et non pas égaux aux axes de coordonnées) n'est vue que par très peu de candidats.

**III.A.2.a.** La plupart des copies commencent cette question par un calcul de déterminant. Même si le non-alignement de  $M_1, M_2, M_3$  est invoqué, c'est surtout à travers la considération que les 3 points sont différents, or il est bien sûr faux que  $(z_2 - z_1)(\bar{z}_3 - \bar{z}_1) - (z_3 - z_1)(\bar{z}_2 - \bar{z}_1) \neq 0$  dès que les  $z_i$  sont distincts.

**III.A.2.b.** Pour la dimension de  $E$ , on relève (outre la bonne réponse qui apparaît à près d'un candidat sur deux) : 1, 2, 4, 8, 16,  $2n^4$ ,  $3n + 2^n$  et  $\infty$  ...

**III.A.2.c.** Question trop abstraite pour la plupart des candidats. Noter la difficulté résultant du fait que le rang d'une matrice *complexe* est lié à la possibilité qu'une ligne soit combinaison linéaire à coefficients *complexes* des autres lignes.

**III.B.** Seule III.B.2 a vraiment été abordée. La bilinéarité du déterminant paraît connue et la question a donc été raisonnablement bien traitée.

**III.C.** Non abordée.

**IV.A.1.** a été raisonnablement traitée, l'erreur la plus fréquente étant une faute de signe sur  $\theta$ .

**IV.B.** est l'autre question de cette partie abordée par un nombre significatif de copies. Comme en III.A.c, beaucoup de raisonnements incorrects n'utilisent pas l'hypothèse « toutes les coniques de  $\mathcal{E}_3$  passent par  $M_4$  » dans toute sa force.

Pour conclure, les copies présentent toujours des défauts classiques : certaine faiblesse dans les raisonnements, un manque général de technicité (calculs, méthodes ... et beaucoup trop de déterminants 4 x 5 cette année).

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 !