

## EPREUVE DE MATHEMATIQUES B

Durée : 4 heures

### REMARQUES GENERALES

La totalité de cette épreuve portait sur le programme de géométrie des classes de mathématiques supérieures PTSI et spéciales PT.

Les 2 premières parties étudiaient des lieux de points dans l'espace (essentiellement des quadriques) définis par une même propriété géométrique. La dernière partie consistait en l'étude (géométrique et métrique) de la spirale logarithmique définie en coordonnées polaires.

Nous attirons enfin l'attention sur le fait qu'une très grande importance a été accordée à la rigueur des raisonnements, à la propreté des copies ainsi qu'au soin apporté au tracé des courbes étudiées. Nous avons en particulier très sévèrement sanctionné les candidats dont les calculs se simplifient « miraculeusement » à la dernière ligne ; nous rappelons aux candidats que ces procédés ne manquent jamais de mettre de très mauvaise humeur un correcteur initialement bien disposé.

Enfin, nous ne répèterons jamais assez combien une bonne connaissance de son **cours** et une maîtrise des techniques classiques de **calcul** suffisaient à obtenir, cette année encore, une note tout à fait satisfaisante.

### REMARQUES PARTICULIERES

Les résultats de cette épreuve ont été très variables, certaines copies traitant quasiment la totalité du sujet alors que beaucoup d'autres se contentent « d'effleurer » le sujet. D'une manière générale, nous regrettons souvent des réponses sans justification, et surtout l'incapacité de presque tous les candidats à mener à terme un calcul nécessitant plus de 5 lignes de rédaction. Ainsi, la dernière question de la partie I n'a été correctement traitée que par une petite dizaine de candidats !! Ajoutons qu'il est très irritant de trouver des figures minuscules et sales dans le corps du texte alors que des feuilles de papier millimétré étaient fournies, certains candidats poussant même le vice jusqu'à effectuer ces dessins sur le recto (blanc) des feuilles millimétrées.

La première partie du problème étudiait des cônes dans l'espace. Tout d'abord, un bon tiers des candidats ne reconnaît pas l'équation cartésienne d'un cône. Et une toute petite minorité est capable d'obtenir l'équation cartésienne d'un cône défini par ses éléments caractéristiques. Ensuite, il y a clairement une confusion entre la forme quadratique qui apparaît dans l'équation cartésienne d'une quadrique et la transformation orthogonale (changement de base) qui permet de réduire cette forme quadratique. A ce sujet, ajoutons que la notion de transformation orthogonale est très mal maîtrisée par les candidats. L'étude de la quadrique de la question 3 a été très instructive et montre une approche purement algorithmique des mathématiques de la part de beaucoup de candidats : ceux-ci appliquent sans chercher à trop réfléchir leur algorithme d'étude d'une quadrique et, pour les meilleurs d'entre eux, obtiennent après quelques pages de calcul l'équation réduite mais qui apparaissait déjà à la question précédente.

La seconde partie traitait de paraboloides elliptiques et étudiait des courbes tracées sur ces paraboloides. Le début de cette partie a été assez largement traitée (même si là encore la reconnaissance de l'équation cartésienne est difficile et que de nouvelles surfaces sont créées à cette occasion). En revanche, la notion d'équation paramétrique d'une surface est mal maîtrisée et celle d'équation paramétrique d'une droite dans l'espace est totalement ignorée.

La dernière partie étudiait la spirale logarithmique, définie par son équation en coordonnées polaires. Cette partie était relativement facile et a permis à beaucoup de candidats d'obtenir des points. Les définitions de l'abscisse curviligne, du repère de Frenet, du rayon de courbure, de la développée d'une courbe sont connues par beaucoup de candidats. La formule donnant l'aire délimitée par une courbe donnée par son équation polaire est en revanche beaucoup moins bien maîtrisée.

## CONCLUSION

Nous rappelons aux futurs candidats les conseils suivants :

1. Une bonne connaissance de la terminologie et des théorèmes de cours est indispensable. Les définitions et théorèmes doivent être donnés de façon précise.
2. L'utilisation d'un théorème nécessite le rappel de celui-ci (en ne se contentant pas de le nommer) et la vérification des hypothèses au moment de l'utilisation.
3. C'est l'ensemble du programme des deux années de classes préparatoires qu'il faut connaître.
4. La rédaction doit être à la fois précise et concise, proportionnée à la difficulté des questions, en insistant sur les points clés. Les raisonnements trop longs et incompréhensibles doivent être bannis.  
Nous recommandons donc vivement aux candidats, d'une part de chercher et construire chaque démonstration au brouillon, et d'autre part de ne recopier une démonstration au propre que lorsqu'ils sont certains qu'elle est devenue claire et concise.
5. La présentation matérielle ne doit pas être négligée. Les copies illisibles ne passent pas au bénéfice du doute.
6. La qualité du français et de l'orthographe est à surveiller. C'est un point de grande importance dans la vie professionnelle d'un ingénieur, appelé à rédiger des rapports scientifiques et techniques.
7. Le tracé des graphes doit être fait avec soin et propreté.
8. Il faut maîtriser les techniques basiques de calcul.
9. A propos d'une question dont la réponse est donnée dans l'énoncé, le jury attend une démonstration très claire, concise et citant avec précision les théorèmes du cours et les résultats antérieurs utilisés (avec les numéros des questions correspondantes). Il faut éviter de « court-circuiter » la moindre étape. En aucun cas, le correcteur ne peut attribuer de points s'il n'a pas la certitude absolue que la réponse donnée est parfaitement correcte, d'autant plus qu'il n'est absolument pas question de pénaliser les candidats qui ont pris le temps de bien rédiger.

10. Nous conseillons fortement aux candidats qui ne savent pas traiter une question d'indiquer qu'ils en admettent le résultat pour la suite. Tout acte d'honnêteté est très apprécié ; en revanche, toute tentative de dissimulation ou de tricherie indispose les correcteurs et peut être très pénalisante. La confusion, l'ambiguïté, voire le manque d'honnêteté intellectuelle, doivent être bannis.

Les candidats ayant mis en pratique ces conseils ont obtenu des notes bien supérieures à la moyenne.

Nous espérons que ces remarques aideront les candidats à mieux se préparer aux épreuves des prochains concours. La prise en compte de ces conseils tout au long de l'année de préparation leur permettra d'être fin prêts le jour du concours.