

EPREUVE DE MATHEMATIQUES A

Durée : 4 heures

PRESENTATION DU SUJET

Cette épreuve consistait essentiellement en des questions de géométrie, même si l'analyse était largement présente. Elle était inspirée par un problème pratique d'usinage : dans un premier temps, on étudie la forme découpée dans une plaque lorsque la fraise se déplace le long d'une courbe donnée, puis le problème inverse : étant donnée une forme à usiner, peut-elle être usinée avec une fraise de rayon fixé ?

COMMENTAIRE GENERAL DE L'EPREUVE

Les résultats à cette épreuve ont été disparates. Mentionnons quelques bonnes copies dans lesquelles les candidats montrent leur compréhension du problème et leur capacité à manipuler les objets mathématiques. Cependant, nous regrettons le nombre très important de copies indigentes dans lesquelles les candidats ne traitent même pas correctement les questions élémentaires.

ANALYSE DE L'EPREUVE

Plutôt que d'étudier point par point les différentes questions, nous préférons préciser quelques points généraux qui nous semblent importants :

- Il nous paraît illusoire d'espérer réussir une telle épreuve sans une connaissance parfaite du cours et de ses théorèmes. Ainsi, ignorer les formules de Frenet dans le plan était absolument rédhibitoire pour traiter un certain nombre de questions. De même, la méconnaissance de la formule de Taylor-Young nous semble inadmissible à ce niveau.
- Il convient de lire avec attention l'énoncé. Ainsi, pourquoi tant de dessins dans l'espace alors que le problème commençait par la phrase « Dans le problème, on se place dans le plan euclidien \mathbb{R}^2 ? »
- Devant la maigreur de certaines copies, nous ne pouvons imaginer que ces candidats aient passé 4 heures sur une telle production. Dans ce cas, pourquoi ne pas perdre quelques minutes à calculer correctement la dérivée d'une fonction simple et tracer avec soin son graphe (programme de terminale) ? C'est en effet parfois fastidieux, mais ne présente pas réellement de difficultés de raisonnement, et permet de gagner pas mal de points.
- Il faut se méfier des conclusions hâtives. Ainsi, la courbe équidistante à une parabole n'est pas une autre parabole. Elle en est même très éloignée si on déplace la parabole vers son intérieur. Il était demandé explicitement dans la question I.1.d d'étudier les courbes, de préciser les tangentes et les branches infinies. Dire que les courbes se déduisaient l'une de l'autre pas une translation était donc insuffisant et même complètement faux. D'une manière générale, dessiner une courbe sans l'avoir au préalable étudiée avec soin ne rapporte aucun point.

- Dans la toute première question du problème, nous prenons un exemple particulier de courbe (une parabole) pour mettre en évidence les problèmes qui peuvent se poser. Bien entendu, ce cas particulier ne vaut que pour cette question et il ne faut surtout pas l'utiliser pour traiter l'intégralité du problème !
- Signalons enfin les erreurs les plus fréquentes :
 - une manipulation anarchique des valeurs absolues et des inégalités ;
 - des vecteurs normaux mal orientés (orientation fautive une fois sur 2) ;
 - des problèmes avec les extrema situés au bord de l'intervalle de définition ;
 - beaucoup de difficultés avec la notion de suite extraite. Ainsi, même si la plupart des candidats savent qu'une suite extraite d'une suite convergente est convergente, bien peu ont compris ce qu'était réellement une suite extraite.