ÉPREUVE ÉCRITE DE MATHÉMATIQUES II

par Pierre MARRY

Le problème proposé portait sur les solutions, sur un intervalle I symétrique par rapport à l'origine, de l'équation différentielle $y''(x) + \varphi(x)y(x) = 0$, où φ est une fonction paire, de classe $\mathcal{C}^\infty$ sur I. Dans la première partie, on étudiait la parité des solutions f_0 et f_1 définies respectivement par les conditions initiales $f_0(0) = 1$, $f_0'(0) = 0$ et $f_1(0) = 0$, $f_1'(0) = 1$, l'expression de la solution générale en fonction de f_0 et f_1, l'explicitation du rapport $\dfrac{f_1}{f_0}$, ainsi que la solution détaillée dans un cas particulier. Dans la seconde partie, on s'intéressait aux conditions d'existence de solutions périodiques dans le cas où φ est périodique, et, dans un cas particulier, l'on montrait qu'une telle solution vérifiait également une certaine équation intégrale. Enfin, la troisième partie consacrée au cas simple où φ est constante et positive, conduisait à l'expression de $\cos \omega x$ et $\sin \omega x$ sur $]-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2}[$ comme sommes de séries entières de $\sin x$, ainsi qu'aux polynômes de Tchébychev. Le problème ne devait pas présenter de difficulté particulière, le candidat étant guidé pas à pas dans la progression des questions, et tous les résultats demandés susceptibles d'être utilisés par la suite étant donnés dans l'énoncé.

Au vu des résultats, une constatation s'impose : celle d'une incroyable disparité entre les copies provenant des divers centres d'examen. Si les premières enveloppes de 20 copies livrées aux correcteurs étaient d'un niveau convenable, à défaut de satisfaisant, on a vu par la suite arriver des enveloppes pour lesquelles la moyenne des notes était de l'ordre de 2 ou 3 sur 20. On est en droit de se demander comment certains candidats, en grand nombre, ont pu être reçus au Baccalauréat, et *a fortiori* être admis en classe préparatoire.

Pour ce qui est des généralités, il faut tout d'abord noter une sévère dégradation dans l'utilisation de la langue française (*d'après ci-dessus…, on a montrer que…, on va montré que…, f_0 et f_1 sont des solution…*, ignorance du subjonctif, anacoluthes diverses, etc.), accompagnée d'une imprécision générale du langage (confusion entre *il faut* et *il suffit,* abus d'expressions du type *on identifie, est de la forme, devient, en continuant indéfiniment le raisonnement, et ainsi de suite,* etc.). Mais faut-il s'étonner que des candidats qui ont déjà des difficultés à utiliser la langue de tous les jours, en aient d'autant plus à manipuler le langage ô combien précis des Mathématiques ? Il s'ensuit par exemple une grande difficulté pour démontrer une équivalence de propositions ou pour présenter un raisonnement par récurrence de façon cohérente.

Les candidats connaissent en général assez bien les gros théorèmes d'analyse du programme, mais peu savent les mettre en œuvre correctement. En particulier, ils ont le plus grand mal à établir des majorations ou des minorations. Le calcul pratique des primitives laisse à désirer.

Pour beaucoup de candidats, toute fonction qui n'est pas paire est impaire, et *vice-versa.* La négation de *la fonction f ne s'annule pas sur l'intervalle I* est trop souvent vue comme *la fonction f est identiquement nulle sur I.* Toujours la classique confusion entre $\forall$ et $\exists$!

Peu de candidats semblent avoir entendu parler du *wronskien*, bien que cette notion soit explicitement mentionnée dans le programme. Les rares candidats qui la connaissaient en ont tiré un net avantage dans les questions I.3. (indépendance de f_0 et f_1) et I.4.1, I.4.2. Et ceux, encore plus rares, qui ont pensé à dériver le wronskien, ont pu traiter ces deux dernières questions en deux lignes.

Et comment expliquer la proportion élevée de copies où, malgré une expression correcte des coefficients d'une série entière, la condition donnée par les candidats pour qu'elle se réduise à un polynôme est exactement *l'opposée* de celle qui était attendue ?

Il y aura fort à faire pour combler le fossé qui va s'élargissant entre les connaissances réelles des candidats et les ambitions affichées dans le programme. A tout le moins, la pédagogie des Mathématiques de la Seconde à la Mathématiques Spéciales est entièrement à repenser.