

**V. Rapport de Laurent DECREUSEFOND, Responsable Pédagogique,  
Professeur de Mathématiques à l'École Nationale Supérieure des  
Télécommunications**

### **5.1. Partie candidat : des souvenirs et des regrets aussi...**

L'un des thèmes de cette année << compositions et décomposition >> renvoyait immédiatement à des mathématiques. Hélas, même si cela est difficile à chiffrer précisément, il semble que les candidats ont majoritairement abordés des thèmes relevant exclusivement de la physique. Il faut croire que la physique a une réputation de plus grande facilité. C'est là vraisemblablement un mauvais calcul. L'expérience montre en effet, que les élèves, compte-tenu de leur formation, ont plus de difficultés à répondre à des questions de sens physique qu'à celles de mathématiques.

D'autre part, de nombreux sujets de physique comme les neutrinos, la fusion nucléaire et l'imagerie médicale en général (qui ont été les grandes vedettes de cette année), s'ils sont d'un premier abord faciles ne se prêtent que très difficilement à un TIPE. Que peut-être l'apport personnel sur un sujet où toutes les notions utilisées sont totalement hors-programme et où la moindre expérience est hors de portée ?

Rappelons encore une fois qu'un TIPE n'est pas un exposé comme vous en faisiez en collège ou au lycée, c'est un travail qui implique un investissement personnel visible. Il vaut mieux restreindre le sujet et le traiter un peu plus en détail.

Prenons pour exemple, l'un des rares sujets de mathématiques qui a eu du succès cette année : l'étude du Rubik's Cube (8% des sujets de maths). Manifestement, dans de nombreux cas, on en est resté aux généralités de bas niveau. Compte-tenu de la complexité du cube hongrois, il aurait pu être judicieux de s'intéresser au cube  $2 \times 2 \times 2$  en oubliant les orientations des cubes. L'étude se ramenait alors à celle d'un sous-groupe des permutations à 8 éléments.

Étudier le nombre de positions possibles, le nombre maximal de mouvements pour revenir d'une position quelconque à la position correcte, la représentation d'un tel objet en ordinateur, les algorithmes à mettre en place pour la résolution du cube, etc. étaient alors autant de pistes possibles pour faire un bon TIPE, original et consistant. Qui plus est, il y avait pour une fois, beaucoup de renseignements sur la toile...

Citons un autre exemple d'oral qui aurait pu se terminer beaucoup mieux. Après un exposé correct sur l'IRM, l'étudiant mentionne deux techniques : l'écho de spin et l'écho de gradient. Quand le jury le questionne sur les différences entre ces deux techniques, sur ce qui fait que l'une des deux est meilleure que l'autre, l'étudiant reste coi. Il y avait pourtant là, matière à travail personnel. Décrire superficiellement le principe de l'IRM est à la portée de beaucoup, s'attacher à un point particulier et aller au delà de la simple mention des faits est tout le travail des TIPE. Un peu plus loin dans ce travail, on parlait de transformation de Fourier. Sans rentrer dans les détails théoriques de cette transformation, il y avait là aussi possibilité de faire un développement informatique intéressant et très valorisé.

Le contre-exemple total reste celui de cet étudiant qui avait passé toutes ces heures dévolues à la préparation des TIPE (et même bien plus) à faire un stage dans un hôpital (sur le suivi d'un protocole de traitement) et qui raconta son stage à un jury médusé ... devant un tel contre-sens. Un TIPE n'est pas un rapport de stage et il n'est ni demandé, ni nécessaire de faire un stage pour avoir une bonne note à cette épreuve.

Pour mettre un peu de baume au cœur d'une partie des candidats, voilà ce cri du cœur d'un examinateur : << Bravo quand même aux quelques exposés brillants et captivants : j'en redemande. >>

## **5.2. Analyse de dossier**

Un quart environ des sujets traitaient de la transformation de Fourier ou des ondelettes avec des applications au traitement d'image, à l'équation de la chaleur et aux problèmes posés par le phénomène de Gibbs en électronique. L'un en particulier traitait ce thème à travers un texte historique de Cantor.

Un autre quart des sujets traitaient des équations différentielles partielles ou ordinaires avec des applications à la pharmacopée ou aux déchets nucléaires.

Un sujet d'analyse de données, voir plus loin le sujet exemple.

Un quart des sujets relevaient de l'algèbre et portaient tant sur la construction des matrices de Hadamard que les tests de primalité et le calcul de la factorisation.

Un sujet sur les intégrimètres mécaniques et un sur la décomposition musicale.

Le sujet, réservé comme chaque année, aux élèves issus de la filière informatique est donné plus loin. Il n'y pas eu cette année de sujet d'informatique donné aux élèves n'ayant pas fait cette option.

Quelques petits conseils pratiques donnés par les examinateurs :

- Suivre les conseils dans la partie <<travail suggéré au candidat >>.
- Ces indications sont là pour aider les candidats, pas pour leur compliquer la tâche.
- S'astreindre à refaire un plan pour éviter la paraphrase.
  - Ne pas lire le document pendant l'exposé. S'y reporter avec parcimonie.
  - Si figures il y a, s'attendre à devoir les commenter et donc s'y préparer.
  - Prendre du recul par rapport au sujet, ne pas trop s'attarder sur des formules ? Que cherchait-on à faire, quels résultats a-t-on obtenu ?
  - Limiter les formules sur les transparents et s'il y en a, définir toutes les variables. Préférer des schémas. Quant au texte sur les transparents, il doit être « télégraphique ».
  - Ceux des candidats qui se sont entêtés à filtrer tous les éléments scientifiques ou techniques en ne restituant que le plan et le discours

interstitiel, disant des bêtises en réponse aux questions, ont eu une note réellement mauvaise.

Avec l'aimable collaboration de Jean de La Fontaine.

*Le taupin et le jury*

Le taupin, sa bibliographie, ayant présenté  
durant l'exposé,  
se trouva fort dépourvu  
quand les questions furent venues.  
Pas une seule simulation,  
expérience ou manipulation.

Le jury n'est pas généreux,  
c'est là son moindre défaut.  
<< Qu'ajoutâtes-vous à ces travaux ?  
Dit-il à ce malheureux.  
-Internet et Universalis,  
je lisais, ne vous déplaie.  
-Vous lisiez, j'en suis fort aise,  
Eh bien ! Valeur-ajoutez maintenant. >>