

# 1 - MATHÉMATIQUES

## 1.1 - Épreuves orales

### 1.1.C - MATHÉMATIQUES - filière PSI

#### I) REMARQUES GÉNÉRALES

Rien de vraiment particulier à signaler ; le concours 2001 fut dans la continuité des précédents. Les moins bons candidats présentent toujours les mêmes défauts, les meilleurs sont toujours aussi bons. L'écart-type est important, comme cela est souhaitable.

#### II) REMARQUES PARTICULIÈRES

En lisant un rapport quelconque du concours d'entrée à l'une quelconque des Grandes Ecoles, pour une session quelconque, on retrouve toujours les mêmes erreurs... Nous ne nous appesantirons donc pas outre mesure.

Notons simplement des confusions de plus en plus regrettables dans les notions et le vocabulaire. A titre d'exemples, entre  $\in$  et  $\subset$ ,  $\{0\}$  et  $\emptyset$ ,  $=$  et  $\Rightarrow$ ,  $\Rightarrow$  et  $\Leftrightarrow$ ,  $\omega$ , déterminant et discriminant, ligne et colonne, rayon de convergence et domaine de convergence, série et somme... Plus grave, entre condition nécessaire et condition suffisante, pas seulement du point de vue de la symbolique utilisée...

Le vocabulaire est négligé, « s'écrit » signifie aussi bien « être égal à » que « est combinaison linéaire de », ou même « est développable en série entière ».

Dans le même ordre d'idées, les candidats parlent à longueur de temps de l'intégrabilité d'une fonction en un point, il nous semble pourtant que la notion est globale...

L'usage même de quantificateurs est devenu symbolique (c'est pourtant fort utile, en Mathématiques !).

Que penser par exemple de la phrase «  $\left| f_n(x) - f_\infty(x) \right| \rightarrow 0$  indépendant de  $x$  » ?

Signalons aussi l'incapacité chronique des candidats à gérer la moindre discussion (par exemple, lors de la résolution d'un système). Est également fréquemment douloureuse la gestion d'inégalités, de valeurs absolues... Nous préférons enfin passer sous silence les belles formules de trigonométrie circulaire qui nous ont été présentées.

De manière générale, l'autonomie des candidats est faible, nombre d'entre eux sont bien trop passifs et beaucoup commettent une erreur au premier calcul.

#### III) CONSEILS AUX CANDIDATS

Réussir un oral de Mathématiques peut paraître à certains une gageure.

Nous allons essayer ici de proposer quelques pistes aux futurs candidats, en expliquant ce qui nous séduit chez les meilleurs d'entre eux, et nous semble faire cruellement défaut chez les plus faibles.

Les règles de l'oral de Mathématiques du Concours Commun « Mines Ponts » figurent dans la notice envoyée chaque année aux candidats et nous nous étonnons tout d'abord que certains soient obligés de demander en arrivant comment cela se passe...

Rappelons ici qu'un candidat n'est comparé qu'à des candidats de la même équipe, ce qui permet au concours de laisser une certaine autonomie aux examinateurs quant à leur manière d'examiner. La durée

moyenne de l'épreuve est de 60 minutes, la durée minimale de 45 minutes. L'oral se déroule avec ou sans préparation, selon les examinateurs, et la durée de celle-ci est variable. Il nous semble important de maintenir en l'état cette variété de savoir-faire, afin d'éviter une situation complètement standardisée.

L'épreuve comporte au moins deux exercices, en général. Là aussi, il se peut qu'une planche soit constituée d'un seul problème plus complexe, mais faisant appel à au moins deux parties différentes du programme. Le programme en question est celui des deux années de préparation, en l'occurrence le programme de la classe de PCSI, et celui de la classe de PSI. Les examinateurs accordent tout leur soin à un respect scrupuleux de ces programmes et il est demandé aux candidats de faire de même.

Rappelons enfin que la notation est globale, et non additive. La note globale en question recouvre des facettes très diverses de la prestation du candidat, que nous avons tenté de disséquer ci-dessous.

### **III.1 - Faculté d'adaptation**

Nous entendons par là le fait que l'oral est un dialogue avec l'examineur.

Le candidat peut se retrouver face à une situation déroutante, l'examineur le sait.

Il est alors présent pour déjouer d'éventuelles fausses pistes, pour guider l'étudiant au cours de son appréhension du problème. L'examineur attend dans ce cas que le candidat soit réactif à ses indications, qu'il arrive à s'adapter à cette situation nouvelle, non qu'il s'enferme dans un mutisme parfois teinté d'agressivité. L'examineur n'est là ni pour « enfoncer » le candidat, ni pour passer la planche à sa place. Refuser le dialogue est donc une erreur stratégique monumentale.

### **III.2 - Raisonement mathématique**

C'est bien sûr la clé de voûte de l'ensemble.

Mais le raisonnement mathématique ne consiste pas simplement à écrire quelques lignes de calcul sur un tableau.

Une planche se compose d'au moins deux questions différentes.

L'une est classique ; nous attendons alors du candidat qu'il prouve, si possible seul, son acquisition des notions fondamentales figurant dans le programme, et sa maîtrise de calculs non insurmontables...

L'autre est faite pour mettre en valeur les capacités de raisonnement du candidat. Plus originale, elle nécessite de plus en plus souvent une expérimentation, conformément au préambule des programmes officiels. C'est évidemment sur cette question que la faculté d'adaptation est jugée.

#### **III.2.1 - Phase d'expérimentation et de conjecture**

Face à un énoncé qui surprend, nous attendons du candidat qu'il mette en œuvre une stratégie lui permettant d'appréhender la nature du problème, puis de proposer une réponse à la question (qu'il conviendra ensuite de démontrer), ou des pistes pour la résolution et non pas qu'il déballe un catalogue de méthodes générales apprises par cœur dans lequel nous devrions choisir nous – même, ni qu'il attende patiemment que le silence devienne trop pesant pour que nous nous décidions, enfin, à venir le sauver.

Il doit donc y avoir une expérimentation personnelle, et à la conclusion de celle-ci, l'émission d'une conjecture, que nous rectifions ou complétons le cas échéant.

Cette approche vivante du raisonnement mathématique nous semble essentielle chez de futurs ingénieurs.

#### **III.2.2 - Phase de rédaction d'une solution rigoureuse**

C'est l'instant crucial de la construction, et de la mise en forme d'une démonstration rigoureuse, à l'aide d'un vocabulaire précis et d'outils figurant au programme qu'il convient d'appliquer précisément. C'est le

(souvent dur) moment de la rigueur mathématique. Une connaissance parfaite des définitions et des théorèmes figurant au programme est indispensable ; son absence est lourdement sanctionnée.

### III.2.3 - Phase de contrôle des résultats

Intégrée à la phase précédente, ou a posteriori. Nous attendons du candidat qu'il puisse rectifier de lui-même d'éventuelles erreurs importantes qu'il aurait commises, et nous l'incitons régulièrement à le faire. L'erreur est humaine mais l'obstination dans l'erreur est peu scientifique... Nous attendons aussi du candidat qu'il vérifie seul la validité de la réponse.

### III.2.4 - Présentation du raisonnement

Un oral porte bien son nom... Même s'il se déroule devant un tableau qui permet au candidat de faire figurer des calculs impossibles à faire de tête pour un être normalement constitué, le rôle de l'examineur n'est pas de déchiffrer celui-ci. L'examineur n'est pas à ce moment précis un correcteur de copies.

Il attend du candidat que celui-ci présente sa démarche, commente ses calculs, explique son raisonnement. Non qu'il lui offre une sieste paisible. L'examineur veut pouvoir lire, il veut pouvoir entendre, il aime qu'on lui parle.

Nous espérons que ces quelques pistes permettront au futur candidat de voir ce que les examinateurs attendent d'eux. Les meilleurs candidats du concours 2001 n'avaient que faire de ces quelques conseils ; les prestations de certains d'entre eux ont suscité l'admiration, et ont même parfois frôlé la séduction. Les candidats 2002 devront veiller avant tout à s'entraîner à montrer qu'ils sont présents, notamment lors de la phase d'expérimentation, et à soigner leur connaissance du cours.

## **IV) CONCLUSION**

Regardez rapidement la partie II, et plus longuement la partie III. Elle est plus intéressante, et nous espérons voir dès l'an prochain les effets positifs que vous aurez su en dégager, pour notre plus grand, et donc votre plus grand, plaisir.