

Épreuve d'Analyse de Documents Scientifiques de Mathématiques Filière BCPST

La moyenne des 37 candidates et candidats est de 11,4/20 avec un écart-type de 2,8.

Candidates, candidats,

L'épreuve d'ADS de mathématiques est une épreuve difficile, car elle est originale, déconcertante. Pas de panique cependant ! La connaissance rigoureuse du programme permet de l'aborder sereinement. Voici quelques conseils pour vous aider à trouver comment.

L'épreuve commence par deux heures de préparation. Un texte, évoquant un sujet à la frontière du programme, vous est remis sur tablette. D'une quinzaine de pages de longueur, il est précédé d'un chapeau dont la fonction est de vous rappeler quelques éléments utiles à la lecture (indications, définitions, avertissements,...). Il s'agit de lire ce texte, de le comprendre et d'en expliquer la teneur aussi précisément et complètement que possible. Les sujets abordés peuvent être analytiques, algébriques, géométriques, probabilistes, arithmétiques, combinatoires, que sais-je... Tout ce qui, peu ou prou, touche à cette belle science qu'on appelle les *mathématiques* peut devenir prétexte à cette épreuve.

Votre exposé sera ensuite présenté, durant la première moitié de l'examen oral, sur projecteur – une caméra dans la salle d'examen permet de montrer ce qu'on aura rédigé sur papier (d'aucuns ont pris la mauvaise habitude anglaise de parler de *slides*) – ou au tableau ou les deux. Il est possible et souvent utile d'enrichir son exposé par des compléments distillés à la craie en prenant garde de ne pas s'y perdre. Sauf lorsque l'examineur pose ses questions pendant l'exposé, celui-ci doit durer environ quinze minutes et, en tout cas, pas plus de vingt. En fin d'épreuve, la tablette, les supports d'exposé et les brouillons seront récupérés sans être regardés par l'examineur.

Un bon exposé exprime autant et aussi bien que possible l'information contenue dans le texte. Tout ou partie : on peut par exemple délaissier tel passage ou développer tel autre. Il est également possible, voire constructif, d'ajouter à l'occasion votre propre grain de sel en proposant un exemple fait maison, en illustrant tel énoncé par un dessin ou encore en enrichissant votre exposé de vos connaissances personnelles. La paraphrase du texte est par contre à proscrire absolument : on voit des candidats aller jusqu'à recopier un exemple qu'il aurait été facile de modifier pour le faire sien. C'est vous que l'examineur veut entendre, pas l'auteur du texte. Alors surtout, ne recopiez pas des énoncés que vous n'avez pas compris : c'est réhhibitoire ! Une telle escroquerie se paie comptant : l'examineur est expérimenté, il ne manquera pas de vous interroger après coup pour tirer les choses au clair... Et si votre réponse commence par "Si j'ai bien compris...", la chose est mal engagée. Mieux vaut laisser de côté un résultat incompris ou l'admettre explicitement en expliquant, si c'est utile, que sa preuve utilise tel ou tel point qui pose telle ou telle difficulté.

En résumé, il s'agit de faire des choix cohérents puis d'organiser un discours personnel et mathématiquement intéressant autour de ceux-ci. Un conseil révolutionnaire : de l'audace, encore de l'audace, toujours de l'audace ! Halte au suivisme passif et aux exposés-catalogues ! J'ajoute l'originalité aux qualités à mettre en valeur. Osez prendre des

risques (mesurés) et fuyez du plus loin l'esprit scolaire et routinier qui fait pleurer les yeux de l'Azur... C'est votre intelligence en action que l'examineur souhaite voir dévoilée!

Attention! Lorsque l'exposé commence, le texte n'existe plus. Pas la peine de demander à l'examineur si on peut en reprendre les notations de l'exemple 1.3 ou sauter le théorème 1.8. Vous ne pouvez pas plus invoquer la responsabilité de l'auteur : "Je ne sais pas, l'auteur faisait comme ça", entends-je parfois. Il faut avoir fait ses choix, les assumer puis les présenter de façon compréhensible c'est-à-dire sans sous-entendu : en un mot, faire comme si l'examineur n'avait jamais vu le texte.

La qualité de votre exposé est évidemment primordiale. La qualité de la forme d'abord : autant que faire se peut, écrire lisiblement en fuyant les lilliputiens hiéroglyphes, parler distinctement, en français correct s'il-vous-plaît, pas en un vague sabir prétendument "techno" ou discrètement branché, voire familial. Vous aurez soin de respecter l'orthographe et la grammaire ("Ils sont égaux à...", "Il sera-t-inclus..."), ne serait-ce que pour assurer la compréhension de vos dires. Petit rappel : on ne "démontre" pas le binôme, tout comme on ne "résoud" pas une formule. Oh, on a aisément pardonné, en revanche, les "fonctions deux fois désirables" parce que c'était bien poétique pour évoquer la régularité de certaines fonctions. Tout le contraire des "Pour moi", dont le nombre est cependant en chute libre : on s'en félicite puisque cette expression est incompatible avec un discours universel. Quelques retours en revanche des "C'est logique" (on espère que tout l'est un minimum durant l'oral) et des "Du coup" et autre "Pas de souci" à la mode : ayez pitié! Les borborygmes ("Ouahou", "Ok", "D'acc.", pour en citer quelques-uns) épuisent l'auditeur : ils sont à proscrire. Retour aussi cette année sur le plateau de Saclay des "donc" mal placés : on dirait que certains candidats ignorent que ce mot fait le lien entre une cause et une conséquence. Pouvoir commencer une phrase par ce mot est donc bien improbable. Que diable, jeunesse, enrichissez votre vocabulaire et votre expression en lisant de la vraie littérature!

Je note ici enfin, et pour mémoire, que, pour la première fois, un admissible a mis plusieurs secondes à me donner la valeur de 6×9 (estimée dans un premier temps à 56). Autre énormité restée pendante au tableau jusqu'à mon interruption :

$$\sum_{k \in \mathbb{N}} 2.$$

Moi : "Vous êtes sûr de l'efficacité de ce majorant? Combien cela fait-il?". Réponse, sur le mode rêveur : "Beaucoup, j'imagine". Laissez-moi vous confier un secret : il faut combattre ce genre de paresse qui commence par remplir le vide avant d'entamer sa réflexion. De même évitez les phrases du genre "Je dirais qu'il faudrait essayer de" ... et faites-le!

Même si la présentation est importante, il faut surtout que l'exposé soit mathématiquement intéressant. Il faut donc vraiment entrer en matière et s'assurer de la qualité du contenu. Il n'est pas possible de biaiser en restant durant tout l'exposé à la surface des sujets abordés ou en évitant le cœur : c'est le cas si on se contente d'expliquer des points de niveau baccalauréat tout en tournant autour du pot. À un moment ou à un autre, il faudra

proposer au moins une démonstration, sinon l'exposé tourne à la leçon de choses. La qualité d'une démonstration se juge à sa capacité à convaincre : il faut donc être complet, rigoureux et clair. À propos de définition, la fuite en avant dans les synonymes est à éviter : définir une permutation comme un "mélange" n'apporte strictement rien, sauf à avoir prédéfini ce terme, auquel cas il faut l'utiliser sans autre forme de procès. En mathématiques, je vous le rappelle, les mots ne sont que leur définition, les sous-entendus n'existent pas. Il faut donc apporter un soin poussé à son discours. Ce n'est pas le cas lorsqu'à la question "La fonction f est-elle convexe ?", il est répondu : "Ce n'est pratiquement jamais le cas". Voulait-on dire que ce n'était jamais le cas, que cela n'arrivait qu'à titre exceptionnel ou dans certaines situations qu'on excluait explicitement, ou que f n'était convexe que sur certaines parties de son domaine de définition ? Rappelons aussi qu'un énoncé mathématique est vrai (auquel cas, on peut chercher à en exhiber une démonstration) ou faux (auquel cas, un contre-exemple suffit) ; mais le fait qu'un contre-exemple s'avère, après étude, ne pas en être un ne démontre rien.

Votre exposé doit être pensé pour des profanes. Ainsi, quand on présente une notion, il faut mettre tous les atouts de son côté pour s'assurer d'être compris : négliger les exemples, les calculs simples et éclairants, les représentations graphiques, voilà qui n'est pas une bonne idée. En mathématiques, la précision est de rigueur : on ne peut pas dire, comme on l'a entendu cette année, qu'on pouvait "considérer que" alors qu'il s'agissait d'une notion nouvelle et donc d'une définition.

Après l'exposé, et parfois pendant, l'examineur pose des questions soit pour faire préciser certains points, soit pour creuser telle ou telle notion. L'objectif de cette partie de l'interrogation est de mieux appréhender ce que le candidat a compris en profondeur, voire de tester sa culture scientifique. Une phrase peut faire comprendre qu'on a compris de quoi on parle... ou ruiner ce qu'on a dit avant. La précision toujours.

Tradition oblige, l'examineur remercie cette année encore les candidates et les candidats qui se sont assurés de son confort d'écoute et de lecture, voire qui ont fait le maximum pour qu'il passe un moment agréable. Lectrices et lecteurs, soyez des leurs l'an prochain !

Mais je voudrais finir sur un point plus important que le plaisir de l'examineur : il s'agit du vôtre, chère étudiante, cher étudiant. Vous avez la chance de poursuivre des études exigeantes, certes, mais passionnantes (sinon vous ne seriez pas là, n'est-ce pas ?) Vous ne devez pas boudier votre plaisir. L'accueillir, le communiquer est essentiel, d'abord pour vous ; pour réaliser votre chance. Il est si grisant d'apprendre, de nourrir son esprit en le sollicitant, d'éprouver son intelligence, de progresser. Que les mots de Baudelaire fassent naître un sourire sur votre visage :

Il est l'heure de s'enivrer ! Pour n'être pas les esclaves martyrisés du Temps,
enivrez-vous ; enivrez-vous sans cesse ! De vin, de poésie ou de vertu, à votre
guise.

Je vous propose de rencontrer cette ivresse chaque fois que vous travaillerez vos mathématiques et d'être un peu poète lorsque vous passerez l'épreuve d'ADS en juin 2025.