

4.2 Seconde épreuve écrite

L'épreuve disciplinaire appliquée permet d'apprécier l'aptitude du candidat à mobiliser ses connaissances et compétences mathématiques et didactiques dans une perspective professionnelle.

Le sujet était composé de deux parties :

- un dossier de ressources variées : extraits de textes officiels, extraits de manuels, productions d'élèves ;
- des questions posées aux candidats qui portent sur le dossier de ressources.

Deux thématiques mathématiques étaient abordées : la notion d'aire et l'initiation au raisonnement.

Au sein de chacune de ces thématiques les candidats étaient amenés à :

- analyser des productions d'élèves en identifiant des erreurs et en proposant des aides différenciées ;
- proposer des éléments d'une séquence d'enseignement consistant en l'analyse de dispositifs pédagogiques ou de différents types de tâches au regard d'objectifs d'apprentissages identifiés ;
- rédiger des corrections de problèmes, des démonstrations telles qu'elles pourraient être présentées à des élèves.

Analyse des copies de candidats

Réflexion didactique

Le jury a apprécié la pertinence de la réflexion didactique de nombreux candidats qui se sont préparés à cette épreuve et ont su exploiter pleinement les ressources et textes institutionnels mis à leur disposition dans le dossier pour étayer leur réflexion. Il regrette cependant que certains candidats paraphrasent les documents d'appui proposés ou les productions des élèves sans les analyser réellement. Par ailleurs le jury remarque que les candidats peinent à valoriser les réussites des élèves.

En terme d'étayage, il est fréquent que les candidats proposent des aides qui donnent un accès direct aux réponses alors qu'il est attendu qu'ils prennent soin d'engager le questionnement des élèves.

Concernant la pertinence de certaines modalités de mise en œuvre, les candidats exposent des généralités sans proposer de réels arguments en faveur de ces pratiques pédagogiques.

Maîtrise des contenus mathématiques

Trop de copies révèlent des fragilités sur les connaissances disciplinaires, sur les notions et démonstrations abordées au lycée mais également sur celles étudiées plus particulièrement au collège. Il est attendu de futurs enseignants qu'ils soient en capacité d'énoncer des définitions et de rédiger rigoureusement des démonstrations portant sur des notions mathématiques travaillées dans le secondaire. Le jury note des progrès en maîtrise de l'algorithmique ; les erreurs présentes dans les codes Python sont globalement bien identifiées par les candidats.

Qualité de la rédaction

Le jury a relevé et apprécié des copies soignées et aérées dans lesquelles les candidats ont proposé des réponses sous forme de phrases courtes mais bien construites, évitant les abréviations, où les arguments principaux sont clairement mis en valeur et se basant sur les situations proposées.

Trop de candidats ont produit des copies manquant de concision et présentant une mauvaise maîtrise de la langue française (syntaxe, conjugaison et orthographe).

Lorsqu'il est demandé une réponse « telle qu'elle pourrait être rédigée devant une classe », les traces de recherche des candidats sur la copie sont à bannir.

Le jury remarque par ailleurs que trop de candidats ne sont pas suffisamment attentifs aux consignes. Par exemple, lorsqu'une analyse est attendue, ils proposent une résolution ou lorsque plusieurs réponses sont demandées dans une même question, une seule est donnée.

Partie 1 : aires

La notion d'aire au collège

I- Analyse de ressources

Alors qu'il était demandé dans cette partie de proposer une figure, certains candidats n'en représentent aucune. Par ailleurs, le découpage en unités n'est pas souvent apparent. De rares candidats sortent du cadre des polygones pour proposer un cercle. L'argument attendu sur l'absence de corrélation entre périmètre et aire n'a pas été systématiquement mentionné.

En outre, alors que plusieurs réponses étaient attendues au sujet des apprentissages, la plupart du temps un seul est cité. Concernant l'intérêt du travail en groupes, les arguments avancés par les candidats, dont on peut parfois penser qu'ils ont été appris par cœur, sont souvent trop généralistes et rarement en lien avec le contenu et la nature de l'activité.

Les candidats ont en revanche proposé des questions pertinentes pour réinvestir un des apprentissages visés mais parfois trop voisines de celle du sujet.

II- Analyse d'une production d'élève

Les candidats pointent peu de réussites, notamment peu apprécient le fait que l'élève ne détaille le raisonnement que d'un côté de la diagonale. Cela est même perçu comme un défaut de raisonnement. Beaucoup de candidats ne citent pas l'erreur de coefficient sur les aires. Ils font très peu de distinctions entre le théorème de Thalès et sa réciproque, ils utilisent le théorème sans se soucier des hypothèses nécessaires. Le recours à l'homothétie est rare.

En ce qui concerne la rédaction d'une correction, certains candidats commettent la même erreur que l'élève en considérant le cas particulier du parallélogramme. D'autres, n'ayant pas bien repéré la question, montrent que EFGH est un parallélogramme.

La notion d'aire au lycée

III- Analyse d'erreur d'élève

La définition et l'énoncé des propriétés mises en jeu sont rarement complets : oubli de la continuité de la fonction, confusions entre intégrale et aire, évocation « d'aire négative », évocation de l'aire sous la courbe sans davantage de précisions, etc.

Les candidats ont parfois cité des propriétés non mises en jeu dans la résolution du QCM.

Au sujet des distracteurs du QCM, le jury regrette que la plupart des candidats n'en ait fait qu'une brève description sans l'analyse de l'erreur correspondante.

Quant à la proposition d'un exercice, on attend du candidat qu'il fournisse un énoncé clair, complet et rédigé (en l'occurrence ici l'expression d'une fonction) et non l'évocation d'une situation imprécise.

IV- Démonstration d'un théorème du cours

La question a été très peu traitée et, quand elle l'a été, rarement de manière correcte alors qu'il s'agit d'une démonstration exigible d'un élève de terminale suivant la spécialité mathématiques.

Certains candidats ont basé leur démonstration sur le fait que pour toute fonction continue sur l'intervalle $[a; b]$, $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$, F étant une primitive de f sur $[a; b]$, alors que cette propriété est une conséquence du théorème à démontrer.

D'autres ont seulement démontré que la fonction F s'annule en a .

L'illustration par une représentation graphique est rare et les candidats évoquent l'intégrale de fonctions constantes plutôt que l'aire de rectangles.

V- Mobilisation de compétences mathématiques

Conformément à l'énoncé, le jury attend deux analyses distinctes, l'une sur la compétence *calculer*, l'autre sur la compétence *raisonner*.

Sur la compétence *calculer*, on attend une analyse plus poussée que le simple constat d'un calcul correct, une réflexion sur une capacité à mettre en œuvre certaines méthodes de calcul, à organiser les différentes étapes d'un calcul, à choisir des transformations, à effectuer des simplifications, à contrôler des résultats, etc.

Concernant la compétence *raisonner*, le choix de l'exemple employé est relevé par de nombreux candidats qui soulèvent une erreur de raisonnement. En revanche la positivité de la fonction sur l'intervalle compris entre les racines est peu mentionnée.

VI – Algorithmique et programmation

Les arguments pour choisir entre les deux situations sont rarement pertinents. En l'occurrence ici, de nombreux candidats ont affirmé à tort qu'il était plus aisé de déterminer une primitive dans la première situation plutôt que dans la seconde.

En ce qui concerne le résultat figurant dans l'énoncé, le jury regrette qu'il ait été peu expliqué. En particulier, l'oubli du calcul de la proportion a été peu mentionné.

La correction du programme a généralement été bien réalisée mais le jury constate une méconnaissance de la fonction `random()`.

La dernière question faisant appel à la culture mathématique des candidats en référence à la loi normale centrée réduite a été peu traitée ou bien de manière très approximative.

Partie 2 : initiation au raisonnement

VII- Éléments d'une séquence d'enseignement

L'énoncé des propriétés en lien avec les figures de parallélogramme présentées a été de façon majoritaire bien traité. Cependant certains candidats n'ont pas pris en compte la consigne et omettent la formulation « Si ... alors » demandée.

Le jury constate par ailleurs que la notion de propriété caractéristique est mal maîtrisée et la justification du sens direct et de la réciproque demandée en rapport avec la figure 3 est rarement effectuée.

En outre de nombreuses confusions ont été relevées entre parallélogrammes, losanges et rectangles.

Les méthodes de tracé d'un parallélogramme sont plutôt bien maîtrisées. Cependant le programme de construction est souvent mal rédigé. Par exemple « on ne pique pas le compas en A » mais « on trace un arc de cercle de centre A ».

La propriété mise en jeu est souvent omise ou ne correspond pas avec la construction.

Concernant la remarque de l'élève sur le rectangle, les candidats éprouvent des difficultés à aller au-delà du simple constat et à proposer des pistes d'explication.

VIII- Classification d'exercices

Le jury constate de nombreuses confusions entre les différents raisonnements : raisonnement par l'absurde et contre-exemple, raisonnements inductif et déductif.

Le raisonnement par récurrence est généralement bien identifié.

IX- Analyse de productions d'élèves

La grande majorité des candidats identifie l'intérêt de travailler avec des nombres entiers.

Cependant il est attendu des candidats qu'ils utilisent une rédaction appropriée : par exemple, l'expression « se débarrasser de la virgule » n'est pas acceptable.

Le jury mentionne de nombreuses erreurs dans cette partie, par exemple, la confusion entre « être un nombre pair » et « l'écriture du nombre se termine par 2 ».

Les questions portant sur l'algorithmique ont été peu ou mal traitées.

La résolution de l'équation diophantienne, lorsqu'elle est entamée, ne comporte souvent que la partie d'analyse.

La synthèse est régulièrement absente et l'écriture des solutions dans \mathbb{N}^2 est rare.

X- Analyse de ressources

Cette partie, intervenant en fin d'énoncé, a été peu abordée et, quand ce fut le cas, a été mal résolue.

Concernant le raisonnement par récurrence, à l'énoncé des différentes étapes se substitue souvent une description de celles-ci.

Parmi les candidats ayant abordé la dernière question, peu en ont réellement compris l'enjeu.