

## Concours de recrutement des professeurs des écoles Session 2018

### Note du jury sur l'épreuve écrite d'admissibilité de mathématiques

L'épreuve écrite de mathématiques, d'une durée de 4 heures, est notée sur 40 points.

Elle vise à évaluer la maîtrise et le recul des candidats sur des notions utiles à l'enseignement des mathématiques à l'école maternelle et primaire. Elle est composée de trois parties :

- la première, notée sur 13 points, est un problème faisant appel à des connaissances de l'école et du collège. Elle permet particulièrement d'apprécier la capacité du candidat à rechercher, extraire et organiser l'information utile ;
- la deuxième, notée sur 13 points, est composée d'exercices indépendants qui complètent la première partie en termes de connaissances et compétences du candidat dans différents domaines des programmes de l'école ou du collège ;
- la troisième, notée sur 14 points, permet d'évaluer la capacité du candidat à maîtriser des notions présentes dans des situations d'enseignement et à analyser des productions d'élèves au niveau de l'école maternelle et primaire.

Notons de plus que :

- 5 points au maximum peuvent être retirés pour tenir compte de la correction syntaxique et de la qualité écrite de la production du candidat ;
- une note globale égale ou inférieure à 10 est éliminatoire.

### Quelques éléments statistiques

Lors de la session 2018, 1 763 candidats sur 4 596 inscrits se sont présentés à l'épreuve écrite de mathématiques : 1 584 au titre du concours externe public, 129 au titre du concours externe privé et 178 au titre du troisième concours. Malgré un taux d'absentéisme qui reste élevé, on observe une hausse sensible du nombre de candidats présents par poste ouvert. Sur l'ensemble des trois concours, il passe globalement de 2,9 à 3,4.

En ce qui concerne les résultats obtenus, les moyennes reculent sensiblement. Elles s'élèvent à 20,5/40 pour le concours externe public, 18,5/40 pour le concours externe privé et 17,1/40 pour le troisième concours. Ce recul est principalement à imputer au sujet ainsi qu'à certains critères de réussite qui ont été relevés pour s'adapter au niveau croissant des candidats sur des thèmes comme, par exemple, l'utilisation des outils numériques.

Mécaniquement, le nombre de notes éliminatoires a augmenté pour atteindre les taux de 8,8 % pour le concours externe public, 15,5 % pour le concours externe privé et 22,9 % pour le troisième concours. À titre de comparaison, ces proportions sont tout à fait semblables à celles de la session de 2016. Avec des écarts types plutôt élevés (entre 7,1 et 8,3) et une échelle de notes utilisée dans sa quasi-totalité, cette épreuve a permis de discriminer efficacement les productions des candidats sur les trois concours. Comme lors des deux dernières sessions, la première partie est la mieux réussie mais également la plus discriminante. Cela confirme une forte hétérogénéité des candidats sur les notions mathématiques en jeu lors de cette épreuve.

Le sujet, qui porte sur les trois cycles de l'école primaire, a permis de constater que le niveau de préparation des candidats, évalué à travers leurs productions, reste globalement satisfaisant.

## Analyse du sujet et des productions des candidats

Comme les années précédentes, la qualité syntaxique et le soin apporté à la présentation des copies sont très majoritairement satisfaisants bien que la présence d'une phrase réponse ne soit pas encore systématique.

La capacité des candidats à entrer dans une démarche de recherche avec prise d'initiative persiste. Cependant, leurs capacités à élaborer des raisonnements mathématiques et à les communiquer sont très disparates. Si le jury veille à valoriser ces qualités lorsqu'elles sont présentes, leur absence, même partielle, pénalise de nombreuses productions.

Le large éventail de thèmes abordés dans le sujet a permis de mettre en évidence des fragilités récurrentes dans la préparation des candidats (difficultés à mobiliser le calcul littéral, vocabulaire spécifique de description des procédures peu maîtrisé, construction fragile du système de numération décimale, application de techniques au détriment de la construction du sens). Certaines sont assez préoccupantes puisque directement en lien avec l'enseignement des mathématiques à l'école primaire.

### Partie 1

*Moyenne : 7,6/13*

Il s'agit d'un problème en six parties ayant pour objet d'étude la fabrication de canettes métalliques. Après la comparaison de deux formats existants, l'étude porte sur l'optimisation de la quantité de métal utilisée pour la fabrication d'un contenant cylindrique à volume constant. La dernière partie est une question ouverte portant sur le recyclage du métal utilisé.

Les thèmes abordés dans cette première partie sont variés : calcul de volumes, de périmètres et d'aires ; calcul numérique et algébrique ; lecture graphique ; utilisation du tableur ; unités de mesure.

Le jury a été très attentif aux justifications apportées dans les réponses des candidats aux questions qui contiennent le résultat cherché (du type « Vérifier que... »).

La différence entre la valeur exacte et la valeur approchée d'un résultat n'est globalement pas maîtrisée pas les candidats. Cela entraîne une difficulté de leur part à arrondir les résultats comme demandé. De nombreux candidats n'ont par exemple pas compris que lorsque le résultat est demandé au dixième près, il est attendu un seul chiffre après la virgule. Le jury s'inquiète d'une maîtrise parfois fragile du système de numération décimale par certains candidats qui, s'ils réussissent le concours, joueront un rôle important dans sa construction par les élèves.

- *Parties A et B* : elles portent sur l'utilisation numérique de la formule du volume d'un cylindre pour déterminer un volume et une hauteur. Si les calculs sont globalement bien réussis, les nécessaires conversions d'unités ont trop rarement fait l'objet d'une rédaction explicite. Au-delà de la problématique de rédaction, le jury a pu constater que cette absence était en partie liée à une mauvaise maîtrise du lien entre le système de numération et les systèmes d'unités de mesure.

- *Partie C* : elle a pour objectif la transformation algébrique de la formule de calcul du volume du cylindre en une formule donnant l'aire du cylindre en fonction du rayon de sa base. Une maîtrise raisonnable des techniques élémentaires du calcul algébrique permettait de bien réussir cette partie.

- *Parties D et E* : elles exploitent la formule précédemment trouvée pour déterminer une valeur du rayon optimisant la surface de métal utilisée. Comme chaque année, les lectures graphiques sont globalement bien traitées par les candidats. Le jury observe depuis quelques années une augmentation du niveau de compétences des candidats sur l'utilisation du tableur. Néanmoins, si les formules proposées font massivement référence à la bonne cellule, leurs syntaxes sont souvent bien trop approximatives pour que ces formules soient exécutables. Le jury alerte les candidats sur l'évolution des exigences liées à la maîtrise des nouvelles technologies dont la place est de plus en plus importante dans les pratiques professionnelles des enseignants.

- *Partie F* : elle est constituée de deux questions permettant de prendre des initiatives. Même si ce type de question est de plus en plus abordé par les candidats, cette partie reste moins traitée que les autres. Le jury s'est attaché à valoriser l'engagement des candidats dans des démarches mathématiques, fussent-elles incomplètes.

## Partie 2

*Moyenne* : 6,7/13

Cette seconde partie teste de nombreuses notions (probabilités, calculs de proportions et de pourcentages, notion d'arithmétique, algorithmique, propriétés des quadrilatères...) ainsi que les six compétences mathématiques (chercher, modéliser, représenter, calculer, raisonner, communiquer).

- *Exercice 1* : cet exercice de probabilités a été globalement bien traité par les candidats. Ceux qui ne l'ont pas réussi ont généralement modélisé la situation en faisant porter l'équiprobabilité sur les huit couples possibles groupe sanguin – rhésus et non sur les individus de la population française.

Les calculs de pourcentages ont été menés à bien par la quasi-totalité des candidats.

- *Exercice 2* : cet exercice d'algorithmique a été massivement réussi par les candidats. Le jury est très satisfait du niveau de préparation des candidats sur ce thème.

- *Exercice 3* : les réponses à cet exercice cristallisent les difficultés rencontrées par les candidats de l'académie en ce qui concerne le calcul algébrique, le raisonnement et l'utilisation du système de numération décimale. Le jury rappelle aux futurs candidats que des vérifications sur des cas numériques, même en grand nombre, ne peuvent pas faire office de démonstration du cas général. La dernière question a été particulièrement mal comprise et il a été très difficile pour les candidats d'exprimer correctement leur proposition d'extension de la technique de calcul mental en s'appuyant sur le fait que 3,5 peut, par exemple, être lu comme 35 dixièmes.

- *Exercice 4* : même si la construction demandée dans cet exercice de géométrie a été globalement bien réalisée par les candidats, le jury a systématiquement pénalisé les productions qui manquaient de soin ainsi que celles sur lesquelles les traits de construction étaient absents. Dans la seconde question qui permettait de prendre des initiatives, le jury s'est attaché à valoriser les productions incomplètes dès lors que celles-ci mettaient en œuvre des outils mathématiques de manière pertinente.

## Partie 3

*Moyenne* : 6,1/14

Cette dernière partie vise l'appréciation de la capacité du candidat à maîtriser les notions présentes dans les situations d'enseignement et à analyser des productions d'élèves. Elle porte cette année sur les trois premiers cycles de la scolarité obligatoire.

- *Situation 1* : elle porte sur la numération en cycle 1.

Le jury invite les candidats à détailler davantage les procédures utilisées. En effet, dire que « l'élève sait compter jusqu'à trois » ne suffit pas pour affirmer qu'il sait dénombrer une collection de trois objets. De plus, le dénombrement d'une collection met en jeu d'autres savoirs et peut reposer sur plusieurs procédures comme, par exemple, celle utilisant la comptine numérique mise en correspondance avec les éléments de la collection considérée de telle sorte que le dernier mot utilisé représente la quantité ou bien celle mettant en correspondance terme à terme les éléments de la collection considérée avec ceux d'une collection dont la quantité est connue.

Par ailleurs, l'utilisation d'un dé dans des situations de classe n'a pas pour seul objectif de rendre le travail ludique. Enfin, il est à noter que les candidats ont proposé des activités intéressantes permettant une décomposition additive du nombre quatre à partir de manipulations.

- *Situation 2* : elle porte sur les techniques de calcul en ligne en cycle 3 avec l'analyse de travaux d'élèves.

La presque totalité des candidats a proposé une description correcte des productions de Robin et de Mathys. En revanche, peu de candidats ont associé aux productions d'Éléonore et de Lucie les propriétés mathématiques mobilisées, notamment celle de la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition. En effet, la simple description d'une procédure valide ne suffit pas à l'analyser. De plus, la description de ces travaux d'élèves a révélé des confusions dans le langage mathématique utilisé par les candidats. Le jury est particulièrement préoccupé par l'utilisation abusive du mot arrondi (comme dans « elle a arrondi à la dizaine supérieure »), mais également de mauvaises utilisations du signe « = ». Par ailleurs, la plupart des candidats ont correctement relevé l'erreur de Mathys dans la décomposition  $68 = 6 + 8$ . Cependant, le fait de dire que Mathys a « oublié de mettre un 0 à 6 » restreint ici encore l'analyse demandée à la description de la procédure élève. Cela atteste d'une insuffisance des candidats à formuler des hypothèses sur les causes possibles des erreurs d'élèves comme, par exemple, la mauvaise maîtrise du système de numération décimale ou comme la difficulté à déterminer la valeur d'un chiffre en fonction de sa position dans le nombre.

Enfin, lorsque le sujet demande de donner trois démarches en y indiquant les connaissances en jeu, la description des démarches doit être plus détaillée que « on utilisera la décomposition additive ». Par ailleurs, les connaissances en jeu ont été mal identifiées par de nombreux candidats. Il était attendu des connaissances en rapport avec le niveau de la classe et des enjeux de la situation du calcul en ligne. Des propositions du type « savoir additionner » ou « faire des produits » ne permettaient pas aux candidats les ayant formulées d'obtenir tous les points attribués à la question.

- *Situation 3* : elle porte sur l'analyse de travaux d'élèves autour d'une situation d'agrandissement permettant de rencontrer la proportionnalité.

Si la proportionnalité a bien été identifiée dans le champ mathématique de cette situation, elle a mal été analysée dans les productions d'élèves. En effet, la majorité des candidats s'est contentée de décrire les calculs des élèves sans les analyser et sans prendre de recul sur les causes probables des réussites et des erreurs. Pour cela, des références à des propriétés mathématiques comme l'utilisation du coefficient de proportionnalité ou de la propriété additive de linéarité sont les bienvenues.

Dans la dernière question, très peu de productions ont mis en avant les compétences de modélisation et de représentation mises en œuvre par les élèves, pour se concentrer sur les stratégies de calculs. Le jury invite les candidats à appréhender de manière plus globale le travail effectivement réalisé par les élèves pour ne pas centrer leurs analyses sur l'application des techniques habituellement attendues dans les exercices d'application.