

CONCOURS DE RECRUTEMENT DE PROFESSEURS DES ECOLES – 2009

MATHEMATIQUES

Textes officiels

Le B O 21 du 26 mai 2005 définit par l'arrêté du 10 mai 2005 les modalités de l'épreuve du concours.

Les attentes pédagogiques sont clairement définies :

« L'épreuve permet de mettre en évidence chez le candidat, d'une part, la maîtrise des **savoirs disciplinaires** nécessaires à l'enseignement des mathématiques à l'école primaire et la qualité du **raisonnement logique**, ainsi que l'aptitude à utiliser les outils mathématiques, à interpréter des résultats dans les domaines numérique et géométrique et à formuler **avec rigueur** sa pensée par différents modes d'expression et de **représentation**, d'autre part, la connaissance des objectifs, des programmes et des principaux documents d'accompagnement de l'enseignement des mathématiques à l'école primaire, ainsi qu'une bonne aptitude à les **mettre en relation avec la pratique de la classe**.

Les questions complémentaires trouvent obligatoirement leur origine dans les exercices proposés. Elles peuvent porter sur :

- la place et le niveau de traitement d'une notion dans les programmes en vigueur pour l'enseignement du premier degré ;
- la conception et la mise en œuvre d'une séquence d'apprentissage ;
- l'identification de sources possibles **d'erreurs** repérées dans des travaux d'élèves ;
- des scénarios possibles pour des séances faisant appel aux TICE. »

Sujet 2009

Intérêt

Le sujet 2009 comportait quatre exercices couvrant l'essentiel des champs mathématiques du programme. La partie didactique qui se référait essentiellement à deux champs de compétences : la conception d'une séquence et l'identification d'erreurs. La qualité de l'énoncé, et en particulier la clarté du questionnement, a été unanimement reconnue. Le sujet 2009 est donc un sujet particulièrement équilibré avec une forte homogénéité entre les différentes parties et un niveau de difficulté plutôt raisonnable. Il a permis une forte sélectivité de l'épreuve « mathématiques » (forte dispersion des notes) tout en produisant une moyenne supérieure à l'année précédente.

Exercice 1

L'exercice 1 se présente comme un exercice classique de géométrie plane. La question concernant l'utilisation de la propriété de Pythagore l'illustre bien et a été particulièrement réussie par les candidats. Quelques pièges, ou du moins difficultés pour les candidats, ont été repérés ; d'ailleurs la réussite à cet exercice a été moindre qu'à l'ensemble du sujet.

La recherche du rapport permettant l'utilisation de Thalès a été souvent source d'erreur par une mauvaise utilisation des rapports. Ceci qui semble montrer une **utilisation « automatique »** sans véritable compréhension de la propriété sous-jacente a été pénalisé. De même, la question 2b a été traitée avec erreur : beaucoup de candidats n'ont pas tenu compte de l'énoncé qui interdisait une méthode. Ce genre d'attitude, traduite par un **non respect de la règle**, est particulièrement grave en termes de rigueur et a été lourdement sanctionnée. La question 2b illustre bien les carences qu'il n'est pas souhaitable d'avoir chez un futur enseignant : une forte dispersion sur cette question est d'ailleurs apparue.

La question 2a se référait à une « connaissance sur l'agrandissement des aires » qui est apparue relativement méconnue. Les meilleurs candidats ont su **la retrouver en le démontrant** : cette attitude est bien sûr très appréciée. Cette question 2a bien que plutôt réussie a fait là aussi le tri par sa forte dispersion.

Exercice 2

L'exercice 2 a été le moins réussi de tous. Les deux premières questions qui portaient sur l'arithmétique étaient cependant très classiques.

La connaissance du PGCD et son calcul n'était pas nécessaire pour répondre aux questions. Par un simple bon sens, on pouvait aisément répondre à ces questions.

La question 3 a été la question la moins réussie du sujet. C'était aussi la question la moins scolaire. Pourtant, là aussi avec **un peu de bon sens, il était très aisé d'y répondre**. Les résultats obtenus sont très décevants : on attend d'un futur professeur d'école qu'il soit capable de **raisonner juste dans des situations nouvelles**.

Exercice 3

L'exercice 3 qui portait sur la statistique était d'une difficulté très raisonnable et a été plutôt bien réussi. Comme on pouvait s'y attendre, le calcul de moyennes de la première question est globalement acquis.

La question 2 a soulevé la compréhension du symbole \geq . Pratiquement, tous les candidats n'ont pas réussi à répondre affirmativement à la question. En distinguant les cas $=$ où c'est vrai et $>$ où c'est faux, ils n'ont pas été en mesure de conclure. Ceci qui est très inquiétant sur la compréhension du connecteur logique « ou » illustre bien **les faiblesses en logique formelle** des candidats. En effet si « a est vrai et b est faux alors a ou b est vrai ». Avec un peu de bon sens, on peut le comprendre sur un exemple de la vie courante : « Je joue à la loterie : j'achète le ticket 4 et le ticket 5. Le tirage gagnant est le 4. J'ai donc gagné ». La différence ici avec le langage courant est forte. En mathématiques, la réponse est binaire (oui, non). Il n'y a pas de place pour le « oui, mais » : j'ai gagné avec le 5 mais perdu avec le 4.

La question 3 suggérait une méthode algébrique que la plupart des candidats ont suivie. Très peu de candidats ont utilisé **une méthode par essais et erreurs**. Ceci est dommage et illustre certainement un manque dans la formation que les actuels programmes de collège et de lycée tentent de combler.

Exercice 4

L'exercice 4 qui était un **problème simple de la vie courante demandant l'utilisation des grandeurs et mesures** a produit des résultats moyens. Le fait qu'il y ait une forte dispersion sur cette question qui trie les candidats est une bonne chose car ne pas savoir traiter correctement cet exercice serait **très handicapant** pour un futur professeur d'école.

Le calcul du volume du tube creux par différence est élémentaire. **La place importante des unités** se justifie par l'importance du domaine où le futur professeur devrait exceller. Une confusion « diamètre/rayon » a été assez courante chez les candidats : ceci semble dénoter plutôt une erreur d'**inattention**.

Certains calculs faux auraient pu être évités si les candidats avaient utilisé les ordres de grandeurs. **L'intuition naturelle de l'ordre de grandeur** d'un résultat sera à développer chez les élèves

Question Complémentaire de l'exercice 2

Cette question complémentaire portait sur l'introduction de la multiplication soulevait des questions didactiques classiques mais fondamentales comme l'importance de la consigne. Celles-ci ont été très bien réussies par les candidats : tout particulièrement les questions **1a, 1b et 2 sont les mieux réussies de l'épreuve 2009**.

Par contre, la question 3 qui demandait de poser une « situation problème » en augmentant la « variable didactique » (en l'occurrence le nombre de piles) tout en gardant le même contexte a été peu réussie. Les candidats ont tendance à **utiliser le jargon** à l'image de « contrat didactique » **sans en comprendre souvent le sens** et les conséquences pratiques. A ce propos, **l'emploi de termes issus de la didactique n'est pas interdit mais n'est pas nécessaire** pour avoir tous les points à une question.

L'importance des images mentales pour la compréhension amène à privilégier comme premières remédiations des représentations ou des manipulations. Les candidats l'oublient trop souvent.

Question Complémentaire de l'exercice 4

Cette question complémentaire qui portait sur les grandeurs et mesures a été moins bien réussie que le sujet. La première question demandant de citer des difficultés classiques a par contre été bien traitée.

La recherche de la règle implicite « fausse », parfois appelée « théorème en acte ou théorème élève » n'était pas facile à trouver : elle est pourtant typique d'un apprentissage « technique » avec une application de règles sans compréhension. La remédiation qui est une compétence attendue n'a pas non plus été très réussie, ce qui est bien dommage.

La vérification par **l'expérimentation** (la balance électronique) a, semble-t-il étonné : pourtant, il faudra que ceci devienne plus naturel.

Conseils aux candidats

Le candidat sera vigilant aux nombreux points cités ci-dessous qui sont la source de toutes les faiblesses repérées dans les copies.

Conseils d'ordre général

- ✓ Faire une lecture attentive des énoncés
- ✓ Proposer une argumentation concise
- ✓ Avoir l'esprit de synthèse
- ✓ Privilégier la clarté de l'expression écrite
- ✓ S'imposer une grande rigueur dans l'argumentation
- ✓ Privilégier la précision de l'expression
- ✓ Proposer des démonstrations plus convaincantes
- ✓ Avoir du bon sens
- ✓ Avoir de la rigueur scientifique
- ✓ Ne pas recopier inutilement les consignes

Conseils disciplinaires

- ✓ Avoir de bonnes connaissances logiques
- ✓ Connaître les notations mathématiques
- ✓ Ne pas confondre chiffre et nombre
- ✓ Ne pas confondre Théorème direct/réciproque
- ✓ Maîtriser les unités
- ✓ Justifier tous les calculs
- ✓ Bien utiliser le symbole =
- ✓ Bien utiliser le symbole \geq
- ✓ Bien utiliser le raisonnement déductif
- ✓ Bien utiliser les raisonnements divers (contre exemple, absurde...)
- ✓ Ne pas écrire d'erreurs grossières
- ✓ Éviter les contradictions flagrantes
- ✓ Maîtriser les ordres de grandeur

Conseils didactiques

- ✓ Ne pas utiliser d'expressions didactiques non maîtrisées
- ✓ Éviter l'imprécision de l'argumentation amenant le doute
- ✓ Utiliser plus les représentations
- ✓ Utiliser plus les manipulations
- ✓ Éviter les réponses inadaptées aux élèves
- ✓ Proposer des remédiations appropriées au contexte

Statistiques

Données générales

2074 candidats à tous les concours

Moyenne de l'épreuve (sur 2074 candidats)	12,36
Médiane de l'épreuve	13
Premier quartile de l'épreuve	9,25
Troisième quartile de l'épreuve	15,5
Note la plus basse	0,5
Note la plus haute	20
Ecart type	4
Éliminés par la note de maths	5 %
Probabilité d'être reçu si on a 18 en maths	39 %
Probabilité d'être reçu si on a 17 en maths	37 %
Probabilité d'être reçu si on a 16 en maths	30 %
Proportion des reçus ayant eu plus de 15 en maths	86 %

RECUS AUX CONCOURS

	Externe Public	Externe privé	Interne privé	Occitan	3° Concours
Moyenne	16,6	16,25	12	13,5	9,25
Meilleure note	20	19,25	15,5	14,25	16,25
Plus basse note	12,5	11,25	9,25	10,75	10

Exercices les mieux réussis dans l'ordre décroissant*

Question complémentaire Exercice 2
Exercice 4

Exercices les moins bien réussis dans l'ordre décroissant*

Exercice 2
Exercice 1

Parties les plus sélectives (forte dispersion) dans l'ordre décroissant*

Exercice 4
Exercice 3

Parties les moins sélectives (faible dispersion) dans l'ordre décroissant*

Question complémentaire Exercice 1
Question complémentaire Exercice 2

*Obtenu à partir d'un échantillon

Etude questions par questions*

Questions les mieux réussies dans l'ordre décroissant*

Question complémentaire Exercice 4 : 1b
Question complémentaire Exercice 2: 2
Question complémentaire Exercice 2 : 1a
Question complémentaire Exercice 4 : 1a
Exercice 1: 2a
Exercice 3 : 1

Questions les moins bien réussies dans l'ordre décroissant*

Exercice 2 : 3
Question complémentaire Exercice 2 : 3
Question complémentaire Exercice 4: 3b
Question complémentaire Exercice 4: 2a
Exercice 1 : 2b
Exercice 3 : 2

Questions les plus sélectives (forte dispersion) dans l'ordre décroissant*

Exercice 1 : 2a
Exercice 1 : 2b
Exercice 3 : 3
Exercice 3 : 1
Question complémentaire Exercice 4 : 2a

Questions les moins sélectives (faible dispersion) dans l'ordre décroissant*

Question complémentaire Exercice 2 : 2
Exercice 2 : 3
Question complémentaire Exercice 2 : 1b
Question complémentaire Exercice 4 : 1a
Question complémentaire Exercice 2 : 1a

Cette comparaison montre clairement que les questions didactiques sont moins électives que les questions purement mathématiques. Elle montre aussi qu'une question non réussie est rarement sélective (Exemple : Ex 2 : 3) et qu'une question réussie et donc facile (Exemple Ex 1 : 2a) peut faire la différence entre les candidats.

*Obtenu à partir d'un échantillon

Synthèse

La correction prend en compte les calculs, les résultats mais donne un poids très important à la qualité du raisonnement et à la pertinence de la démarche.

La correction prend en plus des attentes disciplinaires et didactiques la qualité de la copie que ce soit la maîtrise de la langue ou la qualité du raisonnement scientifique en valorisant ou non les copies.

Les attentes générales, en termes scientifiques, sont des connaissances de base mathématiques basées sur le niveau « troisième » mais avec une réelle clairvoyance et une certaine hauteur de vue.

Les attentes générales, en termes didactiques, ne se limitent pas bien sûr à la compréhension et à la description des exercices posés aux élèves. On attend une capacité du candidat à analyser les situations, repérer les erreurs et les difficultés et à proposer des remédiations pertinentes. Une connaissance théorique des termes didactiques est utile mais n'est pas nécessaire pour réussir cette épreuve.

L'enseignement des mathématiques à l'école primaire est un enjeu important dans le cursus scolaire. La qualité de l'enseignement des mathématiques conditionne la réussite des élèves bien au-delà de la discipline mathématique.

L'exigence importante dans l'analyse des copies est à la hauteur de cette ambition.

Une bonne note en maths est nécessaire (86 % des reçus ont eu plus de 15 en maths) mais pas suffisante (70 % des candidats qui ont eu plus de 16 n'ont pas réussi le concours).

**Eric CONGÉ,
IA-IPR de Mathématiques,
Coordonnateur de l'épreuve de Mathématiques**