

Concours de Recrutement de Professeurs des Ecoles 2008

Sciences Expérimentales et Technologie

I Place dans le concours

Arrêté du 10 mai 2005 fixant les modalités d'organisation des concours de recrutement de professeurs des écoles.

Parmi les épreuves d'admissibilité, la troisième épreuve écrite est proposée au choix des candidats et concerne les deux champs disciplinaires suivants :

* Sciences expérimentales et Technologie (Sciences de la vie et de la Terre, Sciences Physiques & Technologie)

* Histoire & Géographie

Au moment de l'inscription, le candidat choisit l'un des deux champs disciplinaires comme composante majeure de l'épreuve, et l'autre champ comme composante mineure.

II Organisation de l'épreuve de la session 2008 **B.O.E.N. n° 21 du 26 mai 2005**

Elle est analogue à celle de la session 2007 du concours

Durée de l'épreuve = 3 heures

Coefficient attribué = 2.

Le candidat dispose en même temps des sujets des deux composantes de l'épreuve : majeure et mineure et utilise à sa guise la totalité du temps de l'épreuve. Deux copies distinctes sont remises par les candidats à l'issue de l'épreuve, l'une pour la composante majeure, l'autre pour la composante mineure.

Lorsque les sciences expérimentales et la technologie constituent la composante majeure de l'épreuve, celle-ci se compose des deux parties décrites ci-dessous.

Lorsque les sciences expérimentales et la technologie constituent la composante mineure de l'épreuve, le candidat compose uniquement sur la première partie ci-dessous détaillée.

1) **la première partie** est destinée à évaluer les connaissances scientifiques du candidat dans les domaines des sciences expérimentales et de la technologie. Elle est formée de questions appelant des réponses concises portant sur le programme de l'épreuve.

2) **la seconde partie** vise à apprécier la capacité du candidat à exploiter une documentation de 4 pages au plus pour présenter à des élèves de cycle 3, en un texte d'une à deux pages, un problème donné sous l'angle d'une démarche scientifique, de façon à mettre les élèves en situation de mener une démarche d'investigation faite de questionnement, de réflexion et d'expérimentation, conduisant à une acquisition des savoirs. Le candidat prend appui sur cette documentation, qui lui est distribuée en début d'épreuve, concernant un problème scientifique ou technologique, composée d'éléments provenant d'ouvrages de vulgarisation, de journaux ou magazines scientifiques, de journaux pour enfants ou adolescents, de manuels scolaires ou d'autres sources de documentation. Cette seconde partie permet de vérifier l'aptitude du candidat à trier l'information, à mobiliser ses connaissances scientifiques et technologiques, à comprendre différents langages (textes, tableaux,

schémas, par exemple), à exercer son esprit critique pour présenter le problème de façon à conduire ses élèves à se saisir du sujet proposé.

Le candidat précise les liens possibles avec les autres disciplines enseignées à l'école primaire et met en évidence les objectifs transversaux, relevant de la maîtrise de la langue française ou de l'éducation civique, que le sujet peut permettre de poursuivre.

III Programme de l'épreuve

Référence : note de service n°2005-083 du 16 mai 2005 relative aux programmes permanents des concours de recrutement de professeurs des écoles (• B.O.E.N. n° 21 du 26 mai 2005).

Le « programme est commun à l'ensemble des concours ».

« Les candidats doivent maîtriser les notions permettant d'enseigner les programmes de l'école primaire et en ce sens celles inscrites au programme du concours sur lesquelles prendront appui les épreuves. La lecture des documents d'accompagnement et d'application des programmes est conseillée aux candidats. »

Programme

« Mesures et unités.

Matière :

- États et changements d'état ;
- Mélanges et solutions ;
- Propriétés physiques des gaz.

Énergie : Formes, transferts et conservation de l'énergie.

Lumière : Sources, propagation rectiligne de la lumière.

Électricité : Générateurs et récepteurs, circuit électrique, sécurité des personnes et des installations.

Mécanique : Équilibre. Transmission et transformation de mouvements.

Astronomie : La Terre, le système solaire et l'Univers.

Le vivant

- Le cycle de développement.
- Les fonctions du vivant :
 - . la reproduction sexuée et non sexuée ;
 - . les fonctions de nutrition : digestion, respiration, circulation ;
 - . les fonctions de relation : fonctions sensorielles et modes de déplacement.
- Les êtres vivants dans leur milieu :
 - . notions de milieu et d'écosystème ;
 - . l'action de l'homme sur son environnement.
- Le corps humain :
 - . éducation à la santé : l'hygiène alimentaire, la prévention des conduites à risque, la pratique sportive ;
 - . reproduction et sexualité. »

IV Evaluation des candidats

L'épreuve doit permettre de vérifier chez le candidat :

1/ la maîtrise des connaissances et des notions nécessaires pour enseigner à l'école primaire ;

2/ la capacité à comprendre, analyser et exploiter des documents en faisant preuve d'esprit de synthèse pour prendre en compte, d'une part, les éléments d'une démarche d'investigation et d'esprit critique, d'autre part, le caractère rationnel d'une argumentation à destination des élèves ;

3/ l'aptitude à amener les élèves à s'approprier les savoirs scientifiques et/ou technologiques, les savoir-faire, les connaissances et les repères culturels prévus par les programmes et les « fiches connaissance » les accompagnant.

L'épreuve fait l'objet d'une notation unique sur 20 : 14 points sont attribués à la composante majeure (6 points à la première partie de l'épreuve et 8 points à la seconde partie) et 6 points à la composante mineure.

Toute note égale ou inférieure à 5 sur 20 à l'épreuve d'admissibilité écrite d'histoire et géographie et de sciences expérimentales et technologie est éliminatoire.

Dans chaque épreuve écrite, il est tenu compte, à hauteur de trois points maximum, de la qualité orthographique de la production des candidats.

V Bilan du déroulement des épreuves

En sciences expérimentales et technologie l'épreuve a pour objectif d'évaluer les connaissances du candidat dans ce domaine de l'enseignement à l'école primaire.

Les connaissances attendues sont relatives aux champs suivants :

- les connaissances scientifiques indispensables pour comprendre et enseigner le programme de l'école primaire ;
- les éléments fondamentaux d'une démarche d'investigation dans le domaine scientifique ;
- les objectifs et contenus du programme du cycle 3 de l'école primaire.

L'épreuve vise à évaluer ces connaissances et les capacités du candidat à les mettre en relation et non à repérer chez les candidats l'aptitude à prévoir les pré représentations ou les réactions des élèves ou à élaborer le détail d'une séquence d'enseignement, compétences que la formation lui apportera en deuxième année d'IUFM.

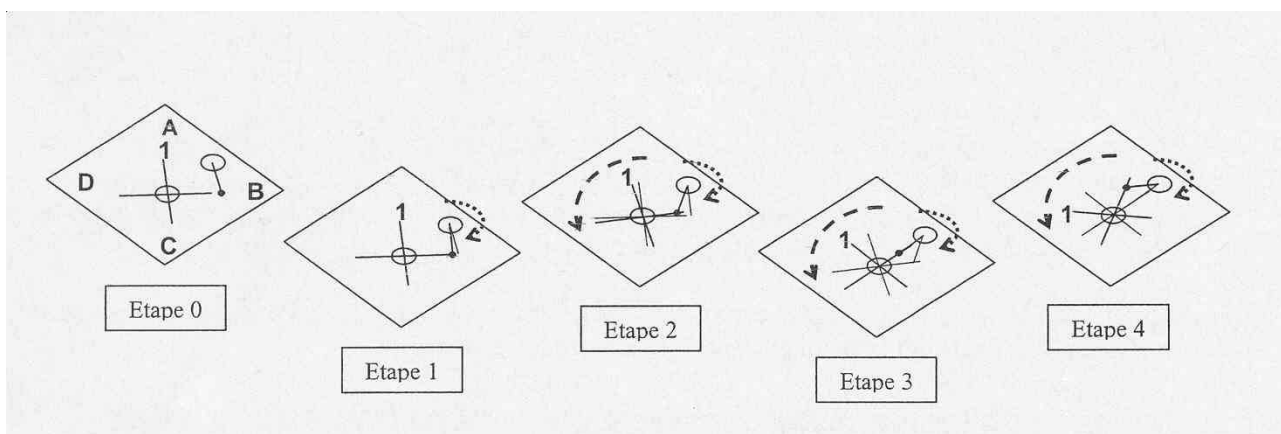
Première partie de la composante majeure (ou partie unique de la composante mineure)

Référence texte de cadrage : Cette partie est destinée à évaluer les connaissances scientifiques des candidats. L'épreuve est formée de questions portant sur divers champs du programme du concours et appelant des réponses concises. Elle ne se présente pas sous la forme d'exercices à résoudre. La formulation de questions sous forme de questionnaire à choix multiple est exclue.

Première partie de la composante majeure sciences expérimentales et technologique (6 points)

Question n°1 : 2 points

1.1 Reprenez le croquis ci-contre pour les étapes 1, 2, 3, 4 et représentez pour chacune d'elles la rainure 1 de la croix de Malte et le maneton.



Le candidat devait faire apparaître le mouvement de la croix de Malte et du maneton en indiquant clairement la position de la rainure 1, son sens de rotation ainsi que celui du maneton.

1.2 Caractériser cette transformation de mouvement.

Ce mécanisme de transformation de mouvement peut être décrit de la manière suivante :

- le mouvement d'entrée du maneton par rapport au bâti de la machine est de rotation continue sur un seul tour,
- le mouvement de sortie de la croix de Malte par rapport au bâti de la machine est de rotation discontinue (effective sur un quart de tour seulement), de vitesse variable et de sens de rotation inverse à celui du maneton (conformément à celui d'un engrenage).

La première question de technologie (1 point) a été dans l'ensemble correctement traitée avec cependant quelques schémas imprécis ou mal renseignés quant à la position de la rainure 1 et quant au sens de rotation.

A la deuxième question de technologie (1 point), si les candidats ont bien identifié les mouvements par rapport au bâti ils ont eu plus de difficultés à qualifier la discontinuité du mouvement de sortie (croix de Malte) et sa variabilité par rapport au temps.

Question 2 : 2 points

L'érythropoïétine (EPO) est une hormone qui stimule la fabrication des hématies. Expliquez pourquoi la prise d'EPO par un sportif peut améliorer ses performances.

En augmentant le nombre d'hématies par volume de sang, l'EPO augmente donc le nombre de cellules transportant le dioxygène aux organes. Les cellules musculaires, mieux approvisionnées en dioxygène, pourront en conséquence produire davantage d'énergie chimique (grâce aux oxydations respiratoires). Ainsi les muscles pourront-ils produire des efforts plus longtemps.

Remarque : lors d'efforts physiques prolongés, malgré l'augmentation du débit sanguin et l'augmentation des échanges alvéolaires, le ravitaillement en dioxygène est le facteur limitant de l'effort.

Question 3 : 2 points

Lors d'une consultation médicale, le médecin mesure votre pression artérielle. Que représentent la valeur haute et la valeur basse annoncées ?

On attend d'abord du candidat qu'il sache définir la pression artérielle comme le résultat du passage du sang, sous pression, dans les artères dont la paroi est élastique. Il s'agit ensuite de relier les valeurs de la pression artérielle avec le fonctionnement cardiaque :

- la valeur haute de la pression artérielle (Premier nombre donné par le médecin lorsqu'il prend la tension) correspond au passage du sang éjecté par le cœur dans les artères (contraction du ventricule gauche ou systole ventriculaire). Les artères se dilatent, le pouls est ressenti.
- La valeur basse correspond au repos des ventricules. La pression ne s'annule pas puisqu'il reste du sang dans les artères (qui diminuent de diamètre grâce à l'élasticité de leur paroi).

Le compte rendu ci-dessus détaille les notions scientifiques abordées par les questions de cette première partie ; il dépasse ainsi le niveau d'exigence requis pour réussir cette épreuve. Si l'exposé complet de ces connaissances dans une copie est bien évidemment apprécié, on attend surtout du candidat qu'il sache aborder ces notions avec bon sens. Il est inquiétant de constater que 6,3 % des candidats ont rendu une copie mineure vierge pour cette partie traitant de notions couramment abordées dans la vie quotidienne. Il n'est pas acceptable qu'un futur professeur des écoles s'affiche incompetent dans un domaine disciplinaire quel qu'il soit ; il importe également que les candidats prennent conscience du handicap voire du risque d'élimination que fait courir une note basse à l'une des épreuves d'admissibilité.

Seconde partie de la composante majeure

Référence texte de cadrage : *En début d'épreuve, un ensemble de documents (d'un volume total de quatre pages au maximum, imprimées en noir et blanc à partir de documents permettant une reproduction lisible) est distribué aux candidats avec le sujet. La liste donnée dans l'annexe de l'arrêté qui définit le concours ne mentionne pas la distribution de documents élaborés par des élèves lors de séquences de classe. Certains des documents distribués pourraient être utilisés par les élèves (extraits de revue pour enfants ou de manuels scolaires par exemple) mais d'autres, plus complexes, sont destinés au professeur.*

S'agissant d'un concours de recrutement d'enseignants polyvalents, il n'est pas attendu des candidats qu'ils manifestent dans toutes les disciplines un haut niveau disciplinaire. Ils doivent toutefois faire preuve d'une maîtrise suffisante pour exploiter efficacement les quatre documents : A,B, C, D proposés.

Le candidat doit en outre montrer qu'il a compris le sens d'une démarche d'investigation sans que l'on attende de lui sur ce point un formalisme excessif.

1. Première étape = analyse critique des documents proposés en faisant appel à vos propres connaissances

Référence texte de cadrage : *Dans une première étape, (en rédigeant un texte dont la longueur n'est pas précisée) le candidat s'appuie sur les questions posées dans le sujet pour procéder à une analyse critique des documents distribués. Il s'appuie dans cette étape sur son propre niveau de connaissances scientifiques et fait donc appel à ses propres connaissances. Il peut ainsi être amené à comparer les documents, à mettre en évidence les qualités scientifiques de tel document ou, a contrario, à constater que certains textes sont contradictoires ou non pertinents, que le raisonnement scientifique mis en œuvre dans telle argumentation présente des lacunes ou n'est pas fondé rationnellement ou encore que les connaissances auxquelles le document se réfère sont approximatives. Cette première étape conduit le candidat à formuler des remarques et des conclusions sur tout ou partie des problèmes scientifiques traités dans les documents distribués.*

Question 1 : 1,5 point

1.1. Sur le document A, quels équipements de la maison présentée permettent d'utiliser le Soleil comme source d'énergie ? Pour chaque équipement décrivez la ou les transformation(s) énergétiques.

Le document A présente une maison solaire. Ses équipements : capteurs solaires (cellules photovoltaïques) et véranda permettent d'utiliser le Soleil comme source d'énergie. Les cellules photovoltaïques sont capables de transformer l'énergie solaire transférée sous forme de rayonnement en énergie électrique. La véranda permet de transformer l'énergie solaire transférée sous forme de rayonnement en énergie thermique. Certains candidats ont cru aussi voir sur le toit (la photographie était peu lisible...) des capteurs solaires thermiques pour le chauffage de l'eau domestique. Cette proposition a été acceptée.

Cette question a souvent été traitée correctement par les candidats ; le jury de correction s'est montré indulgent pour ceux qui ont confondu énergie thermique et chaleur (cette dernière grandeur est une grandeur de transfert et non d'état) à partir du moment où la réponse était cohérente. Par contre la confusion entre capteur solaire thermique et capteur solaire voltaïque a été sanctionnée : le premier de ces capteurs ne fournit pas d'énergie électrique.

1.2. Identifiez le phénomène physique commun évoqué dans les documents A et B.

L'effet de serre a été facilement identifié. Le thème du document B était « les gaz à effet de serre » et ce phénomène intervient dans l'explication du fonctionnement de la véranda.

1.3. On dit que « le gaz carbonique est le principal responsable de l'effet de serre ». En vous appuyant sur le document B, confirmez ou infirmez cette proposition.

Il s'agissait d'infirmer cette proposition à partir des informations délivrées par le document B : le principal responsable de l'effet de serre de l'atmosphère est la vapeur d'eau (55%). La confusion vient du fait que le dioxyde de carbone (gaz carbonique) est le premier responsable de l'augmentation de l'effet de serre. Le texte étant suffisamment explicite, cela n'a pas échappé à beaucoup de candidats.

Question 2 : 2 points

L'efficacité du phénomène d'absorption solaire dépend de plusieurs paramètres.

2.1 Quel paramètre fait ressortir le document C ? Justifier.

Le document C présente les schémas d'expériences réalisées par des élèves de cycle 3 illustrant le fonctionnement d'un chauffe-eau solaire. Le phénomène étudié est l'absorption solaire par un récipient. Le paramètre isolé est la couleur des tubes métalliques utilisés. L'absorption est maximale pour le tube de couleur noire (augmentation la plus importante de la température de l'eau qu'il contient) et elle est minimale pour le tube de couleur blanche.

2.2 Quel paramètre a-t-on voulu tester dans l'expérience proposée dans le document D. Justifier.

Le document D montre une expérience se rapportant au phénomène d'isolation thermique. Les élèves de cycle 3 veulent montrer l'influence des propriétés isolantes thermiques de la matière d'une paroi. Le transfert thermique (sous forme de chaleur) à travers une paroi dépend de la matière qui le constitue. Pour la bouteille 2, la matière isolante qui l'entoure étant un mauvais conducteur de la chaleur, la variation de température de l'eau qu'elle contient est moins importante à la fin de l'expérience que pour la bouteille 1 à l'air libre.

Les deux questions 2.1. et 2.2. ont été bien traitées dans l'ensemble même si la rigueur dans les termes utilisés n'est pas toujours au rendez vous.

2.3 En quoi les deux documents C et D traduisent-ils la démarche d'expérimentation scientifique ?

Les deux documents C et D présentent une des étapes de la démarche scientifique à savoir celle qui consiste, après avoir identifié les paramètres susceptibles d'influencer un phénomène, à mettre en œuvre une expérience ou le plus souvent une série d'expériences pour vérifier cette influence. Il s'agit donc d'isoler un paramètre (couleur du tube ou existence d'une paroi isolante), tous les autres étant maintenus constants afin de « mesurer » son influence (ici variation de la température de l'eau).

Cette question a été, dans l'ensemble, correctement traitée même si quelques candidats ont développé pour y répondre toutes les étapes de la démarche d'investigation faisant l'objet ensuite de la question 4.

Question 3 : 1,5 point

Proposez une analyse critique du commentaire figurant dans le petit encart intitulé « Étonnant ! ».

Cette question, dont la formulation a été fréquemment mal comprise, a dérouté la plupart des candidats. Elle a conduit à beaucoup de non réponses ou de réponses fausses. Il fallait se montrer critique mais vis à vis de quoi ? En effet, il peut sembler étonnant à un jeune élève qu'un vêtement

porté pour avoir « chaud » ne chauffe pas... Il permet seulement, de minimiser les transferts d'énergie sous forme de chaleur de notre corps avec l'extérieur. Ainsi d'ailleurs cet isolant thermique permet aussi bien de conserver le « chaud » que le « froid » (penser à la bouteille thermos).

Le jury de correction a retenu positivement toutes les réponses sensées et argumentées mettant en avant encore une fois l'isolation thermique et les transferts d'énergie sous forme de chaleur.

2. Deuxième étape = exploitation des documents pour présenter, en un texte de deux pages maximum, des éléments d'une démarche d'investigation telle qu'elle est prévue dans les programmes du cycle 3 de l'école primaire.

Référence texte de cadrage : Dans une deuxième étape, d'une longueur de une à deux pages, le candidat exploite les documents distribués et l'analyse critique qu'il en a faite pour exposer comment les situations évoquées dans ces documents lui permettent de dégager un problème pouvant être étudié en classe le situant clairement par rapport aux programmes du cycle 3. Il développe la présentation à une classe d'un questionnement scientifique productif (au sens des documents d'application et des documents d'accompagnement des programmes) relatif au problème dégagé. Il explicite ensuite quelques éléments de la démarche d'investigation en classe en donnant une brève liste de trois situations au maximum, (expérimentation, observation directe ou assistée par des instruments, utilisation d'un document) décrites de façon très succincte et appropriées à l'étude du thème choisi. Il formule enfin de façon précise les connaissances que les élèves pourront aborder ou acquérir au cours des activités conduites à propos du problème présenté.

Question 4 : 2 points

A partir de l'analyse effectuée dans la première étape, indiquez, en référence aux programmes de sciences et technologie de l'école primaire, un problème scientifique qui pourrait être traité au cycle 3. Présentez une situation d'entrée possible et exposez ensuite quelques éléments d'une démarche d'investigation appropriée à ce thème.

Cette question, dans sa forme, pour la troisième session du concours est déjà devenue un « classique ». Quelques candidats n'ont pas lu attentivement son intitulé. S'il n'était pas demandé d'utiliser les documents présentés, le problème scientifique à traiter devait se rapporter à l'analyse effectuée dans la première étape. La problématique devait porter sur l'énergie : existence de sources d'énergie, sa consommation et les moyens de l'économiser. Les candidats qui ont développé une démarche d'investigation sans rapport avec l'énergie (germination des plantes, pollution de l'eau, etc) ont été sanctionnés bien entendu.

Les situations d'entrées possibles sont très variées. Les plus fréquentes choisies partent de problèmes de la vie quotidienne (Pourquoi a-t-on fait des travaux d'isolation à l'école ? Pourquoi l'eau reste-t-elle fraîche dans une glacière ? Pourquoi le café reste-t-il chaud dans une bouteille thermos ?), de l'observation d'objets (Comment une calculatrice peut-elle fonctionner sans pile ?) ou de visites voire de défis scientifiques.

Les principales étapes de la démarche d'investigation sont désormais globalement connues :

- formulation de la situation problème ;
- énoncé d'hypothèses ;
- mise en œuvre d'expériences, de recherches documentaires pour les vérifier ; recours à la modélisation ;
- confrontation des résultats des expériences ou des recherches ;
- structuration des connaissances par des traces écrites, individuelles et collectives et réponse à la question initiale.

Une des étapes est cependant souvent oubliée : il s'agit de celle concernant l'émission des hypothèses.

Le sujet précise que la réponse donnée ne doit pas excéder deux pages ; or un nombre conséquent de réponses dépasse largement ce format. Force est de constater que ce dépassement traduit chez les candidats un net manque de rigueur, qualité pourtant primordiale dans les domaines scientifiques et technologiques et compétence à développer par un enseignant chez ses jeunes élèves.

Question 5 : 1 point

Quelles sont les connaissances scientifiques que les élèves pourront acquérir dans les activités proposées en réponse à la question 4 ?

Le candidat devait préciser en référence aux programmes, les connaissances scientifiques qu'un élève de cycle 3 pouvait acquérir au cours des activités proposées lors de la démarche précédemment décrite. La réponse pouvait s'organiser autour des propositions suivantes : connaître les différentes sources d'énergie utilisables, comment consommer et économiser l'énergie, distinguer les sources d'énergie épuisables des sources d'énergie renouvelables.

Pour cette question, le jury s'est montré attentif au nécessaire lien qui devait exister avec la démarche exposée à la question précédente.

Enfin, la maîtrise de la langue française (orthographe, syntaxe, concordance des temps) étant un objectif majeur de l'enseignement, le candidat se doit de l'afficher par une rédaction correcte.

EN CONCLUSION

Lors de cette session 2008 du concours, **2171 candidats** ont passé l'épreuve. La moyenne obtenue est de **7,7 / 14** (8,5/14 lors de la session 2007) **pour la composante majeure** et de **2,11 / 6** (2,7/6 déjà lors de la session 2007) **pour la composante mineure**.

Le jury a conscience du fait que les candidats ne sont pas des spécialistes des disciplines scientifiques et technologiques et en a tenu compte. Il a apprécié les copies dans lesquelles les candidats ont fait preuve de clarté, de cohérence, le tout associé à un niveau correct de connaissances et à une honnête compréhension de la démarche d'investigation. Pour la grande majorité des copies, un véritable effort a été fait pour la présentation et l'orthographe ce qui a évité de pénaliser les candidats par l'application du « malus ».

Les futurs candidats doivent bien prendre conscience du fait que cette épreuve exige une préparation sérieuse et organisée qui assurera les meilleures chances de réussite.

**Annie BOUSQUET,
IA-IPR de SVT
Michel PONCELET,
IA-IPR de Sciences Physiques
Christian LEFEBVRE,
IA-IPR de Sciences et Techniques Industrielles
Coordonnateurs de l'épreuve de Sciences Expérimentales et Technologie**