

CONCOURS DE RECRUTEMENT DE PROFESSEUR DES ÉCOLES

TOTAL CR TOPE

Je révise
et j'assure

Concours
2023-
2024

L'épreuve écrite de

SCIENCES ET TECHNOLOGIE

2^e édition

- Tout le cours pour réviser
- Méthodologie et conseils
- Tout pour s'entraîner
- Annales 2022 corrigées

Manuel Bächtold
Antonin Boyer
Gabriel Mouahid
Pascale Roca





Partie 1

L'épreuve de Sciences et Technologie

I. Présentation de l'épreuve

1. L'organisation générale du CRPE

L'organisation des épreuves du Concours de Recrutement des Professeurs des Ecoles (CRPE) est décrite dans le Journal Officiel de la République Française (JORF) n° 0025 du 29 janvier 2021, Arrêté du 25 janvier 2021 fixant les modalités d'organisation du concours externe, des concours externes spéciaux, du second concours interne, du second concours interne spécial et du troisième concours de recrutement de professeurs des écoles (Réf. 1).

Le concours se déroule en deux étapes. La première correspond aux « épreuves d'admissibilité », qui sont au nombre de trois et exclusivement à l'écrit :

- 1 Une « épreuve écrite disciplinaire de français » (durée 3 heures, note sur 20, coefficient 1) ;
- 2 une « épreuve écrite disciplinaire de mathématiques » (durée 3 heures, note sur 20, coefficient 1) ;
- 3 et une « épreuve écrite d'application » (durée 3 heures, note sur 20, coefficient 1).

Pour cette 3^e épreuve, « le candidat a le choix au début de l'épreuve entre trois sujets portant respectivement sur l'un des trois domaines suivants :

- sciences et technologie ;
- histoire, géographie, enseignement moral et civique ;
- arts. »

À noter que l'expression « sciences et technologie » renvoie à un ensemble de disciplines : les Sciences de la Vie (Biologie) et de la Terre (Géologie) ou SVT, les Sciences Physiques et la Technologie.

Pour chacune de ces trois épreuves, une note globale égale ou inférieure à 5 est éliminatoire.

La deuxième correspond aux « épreuves d'admission ». Les candidats admissibles peuvent se présenter aux « épreuves d'admission », lesquelles se composent d'une épreuve orale de « leçon » en français et en mathématiques et d'une épreuve orale d'« entretien » sur l'éducation physique et sportive puis « sur la motivation du candidat et son aptitude à se projeter dans le métier de professeur au sein du service public de l'éducation ». Une « épreuve facultative de langue vivante étrangère » peut également être passée. Les candidats doivent en faire la demande lors de l'inscription au concours.

2. Le contenu de la 3^{ème} épreuve écrite d'admissibilité

La 3^e épreuve écrite d'admissibilité est décrite par le JORF de la manière suivante : « *Le candidat a le choix au début de l'épreuve entre trois sujets portant respectivement sur l'un des domaines suivants: sciences et technologie ; histoire, géographie, enseignement moral et civique ; arts. Le candidat dispose d'un dossier comportant notamment des travaux issus de la recherche et des documents pédagogiques.* »

Pour les sciences et la technologie, les précisions suivantes sont apportées : « *L'épreuve consiste en la conception et/ou l'analyse d'une ou plusieurs séquences ou séances d'enseignement à l'école primaire (cycles 1 à 3), y compris dans sa dimension expérimentale. Elle peut comporter des questions visant à la vérification des connaissances disciplinaires du candidat* ».

Des exemples de sujets ont été publiés par le Ministère de l'Education Nationale, de la Jeunesse et des Sports (MENJS) et ont naturellement valeur de modèle pour les sujets qui sont effectivement proposés aux candidats.

En sciences et technologie, deux exemples de sujets, très proches, sont consultables en ligne avec le lien suivant :

<https://www.devenirenseignant.gouv.fr/cid157873/sujets-zero-2022.html>

Chaque sujet est précédé d'une page de garde qui explique les modalités de l'épreuve et qui précise notamment que : « *L'usage de tout matériel électronique, de tout ouvrage de référence et de tout document est rigoureusement interdit* » et « *Le jury tiendra compte dans la notation de l'épreuve de la maîtrise de la langue française du candidat* ».

Le premier exemple de sujet contient 16 pages. La page 2/16 débute par une introduction sur un thème conduisant à une « problématique » qui se décline sous forme d'une question principale complexe dont le traitement nécessite les apports de multiples disciplines. Par essence, le dossier se veut donc pluridisciplinaire (SVT, physique ou technologie). En bas de la page 2/16, il est noté que « *Les parties et sous parties sont largement indépendantes. Les questions posées sont différenciées selon leur nature : les questions de nature didactique ou pédagogique sont repérées par un nombre en gras avec un astérisque* ».

La question principale est abordée dans trois parties sous forme de questions et sous-questions auxquelles le candidat doit répondre. Les 3 parties sont développées sur 10 pages (2/16 à 11/16). Les 5 dernières pages du dossier (12/16 à 16/16) sont des annexes comportant des ressources complémentaires: extraits des programmes d'enseignement, extraits d'articles et fiches techniques.

Chaque partie du sujet est composée d'une série de questions appelant des réponses courtes. Dans certains cas, il est indiqué que la réponse ne doit pas dépasser dix lignes. Environ la moitié des questions est de nature disciplinaire. Une autre partie des questions est de nature didactique.

Dans l'exemple de sujet, différents types de questions de nature didactique sont proposées impliquant notamment: l'analyse de représentations ou de raisonnements d'élèves, la proposition d'activités en classe en lien avec ces représentations, la proposition d'expériences pouvant être réalisées par des élèves, l'explicitation des connaissances ou des compétences visées ou travaillées dans le cadre d'une activité donnée, la proposition de consignes données aux élèves lors d'une activité, ou encore la proposition de conclusions à tirer avec les élèves à l'issue d'une activité.

Les documents figurant dans l'exemple de sujet sont nombreux et variés: des extraits de textes de vulgarisation scientifique, des schémas, des tableaux, des résultats d'enquête, des graphiques, des photos de dispositifs technologiques, mais aussi des productions d'élèves tels que des schémas et des relevés d'observation.

À noter que la partie de l'exemple de sujet qui relève de la technologie s'inscrit dans une approche rappelant les activités réalisées dans les classes de collège ou de lycée, et particulièrement ce qui relève de la programmation avec création de bloc de fonction.

Lors de la session du CRPE de 2022, quatre sujets ont été proposés en sciences et technologies. Ceux-ci sont consultables en ligne avec le lien suivant:

<https://www.devenirenseignant.gouv.fr/cid98675/sujets-des-epreuves-ecrites-conseils-des-jurys-des-concours-recrutement-professeurs-des-ecoles.html>

Les énoncés de ces sujets et des propositions de corrigés se trouvent dans cet ouvrage dans la Partie 4. La structure des sujets est similaire à celle des exemples de sujet décrits ci-dessus, de même que le nombre et le type de questions. À titre indicatif, les questions sont au nombre de 22 à 25 en fonction du sujet.

3. Les attentes de la 3^{ème} épreuve écrite d'admissibilité

Concernant les attentes de la 3^{ème} épreuve écrite d'admissibilité, le JORF indique: « *L'épreuve a pour objectif d'apprécier la capacité du candidat à proposer une démarche d'apprentissage progressive et cohérente. [...] Le candidat est amené à montrer dans le domaine choisi une maîtrise disciplinaire en lien avec les contenus à enseigner et à appliquer cette maîtrise à la construction ou à l'analyse de démarches d'apprentissage.* ».

Pour les sciences et la technologie, il est donc attendu une maîtrise minimale des connaissances et des pratiques scientifiques ainsi que des connaissances d'ordre didactique relatives à l'enseignement des sciences et aux apprentissages des élèves.

Les contenus scientifiques qu'il s'agit de maîtriser pour l'épreuve sont ceux qui couvrent l'ensemble des quatre cycles, allant jusqu'à la fin du collège. Toutefois, les questions disciplinaires sont généralement associées à des documents. Dans ces documents, on retrouve une partie des contenus scientifiques qui font l'objet des questions. Le traitement de ces questions requière donc aussi des capacités à analyser et à extraire des informations pertinentes à partir de ressources variées.

II. Les programmes de sciences et technologie à l'école primaire

En tant que futur enseignant de l'école primaire, vous devez connaître les fondements de l'enseignement des sciences en vigueur aujourd'hui (BO n°31 du 30 juillet 2020). Les élèves doivent acquérir une culture scientifique solide qui leur permet d'agir et de choisir dans la vie quotidienne, de penser et de conceptualiser et, plus généralement, de mieux comprendre le monde qui les entoure. Voici une synthèse des contenus en fonction de chacun des trois cycles.

1 Cycle des apprentissages premiers

C'est le cycle 1, comprenant principalement trois sections de maternelle (petite, moyenne et grande). Les programmes du cycle 1 (Réf. 2) sont structurés en 5 domaines dont le domaine intitulé « *Explorer le monde* » avec un chapitre consacré à l'exploration du monde du vivant, des objets et de la matière.

2 Cycle des apprentissages fondamentaux

C'est le cycle 2, comprenant le cours préparatoire (CP), le cours élémentaire 1ère année (CE1) et le cours élémentaire 2ème année (CE2). Le programme de Sciences et Technologie (Réf. 3) fait partie du domaine d'enseignement intitulé « *Questionner le monde* » avec un chapitre intitulé « *Questionner le monde du vivant, des objets et de la matière* ».

3 Cycle de consolidation

C'est le cycle 3 (Réf. 4), comprenant le cours moyen première année (CM1), le cours moyen deuxième année (CM2) et la classe de sixième au collège. Les notions déjà abordées au cycle 2 sont revisitées pour progresser vers plus de généralisation et d'abstraction, en prenant toujours soin de partir du concret et des représentations de l'élève. L'esprit dominant est contenu dans ce qui suit : « *La construction de savoirs et de compétences, par la mise en œuvre de*

démarches scientifiques et technologiques variées et la découverte de l'histoire des sciences et des technologies, introduit la distinction entre ce qui relève de la science et de la technologie et ce qui relève d'une opinion ou d'une croyance. La diversité des démarches et des approches (observation, manipulation, expérimentation, simulation, documentation...) développe simultanément la curiosité, la créativité, la rigueur, l'esprit critique, l'habileté manuelle et expérimentale, la mémorisation, la collaboration pour mieux vivre ensemble et le goût d'apprendre. ».

Il est essentiel de maîtriser parfaitement les concepts scientifiques que vous allez enseigner aux élèves (Lire Partie II) ainsi que les concepts-clés de la didactique des sciences (Lire Partie I). Dans le Référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation (Réf. 5), on peut lire que le professeur des écoles doit :

- *« Connaître de manière approfondie sa discipline ou ses domaines d'enseignement. En situer les repères fondamentaux, les enjeux épistémologiques et les problèmes didactiques.*
- *Maîtriser les objectifs et les contenus d'enseignement, les exigences du socle commun de connaissances, de compétences et de culture ainsi que les acquis du cycle précédent et du cycle suivant. ».*

Nous avons fait le choix de présenter les programmes à partir d'une entrée par les thématiques qu'ils contiennent. Ces contenus sont ensuite présentés selon une démarche ascendante en partant du cycle 4 (Réf. 6) pour remonter vers le cycle 1. L'objectif de cette présentation est de vous aider à identifier les connaissances (cycle 4) que l'on estime nécessaires pour préparer vos futurs enseignements, et sur lesquelles vous serez questionnés au concours, pour les mettre en lien avec les connaissances que vous aurez à enseigner (cycles 1, 2 et 3).

4 Les différents thèmes des programmes

Les programmes de cycle 4 sont découpés en différentes disciplines scolaires, dont les sciences de la vie et de la terre, la physique-chimie et la technologie qui renvoient aux domaines « *Sciences et Technologies* » au cycle 3, « *Questionner le monde* » au cycle 2 et « *Explorer le monde* » au cycle 1.

Dans l'ensemble des disciplines scolaires, on retrouve les thèmes suivants : Organisation et transformations de la matière, Mouvement et interactions, L'énergie et ses conversions, Des signaux pour observer et communiquer, La planète Terre, l'environnement et l'action humaine, Le vivant et son évolution, Le corps humain et la santé, Design, innovation et créativité, Les objets techniques, les services et les changements induits dans la société, La modélisation et la simulation des objets et systèmes techniques, L'informatique et la programmation.

4.1 Organisation et transformations de la matière

Dans ce thème sont abordés la constitution et les états de la matière, les transformations chimiques et l'organisation de la matière dans l'univers. Les notions d'espèce chimique, de corps pur et de mélange, les caractéristiques de la matière (notamment masse volumique) et de ses états aux niveaux macroscopique et microscopique (moléculaire) et les propriétés des changements d'état (température de changement, conservation de la masse et variation du volume) vont vous permettre d'aborder en cycle 3, la description des états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique, dont la partie sur les mélanges. Au cycle 2, ces notions participent à l'élaboration de la rubrique « *Qu'est-ce que la matière ?* » qui est consacrée à l'identification des trois états de la matière et à l'observation des changements d'états avec le cas du changement d'état de l'eau dans un phénomène de la vie quotidienne. Ces notions vous seront également nécessaires pour structurer une initiation au monde de la matière (l'eau, le bois, la terre, le sable, l'air, la farine, la semoule, ...) en cycle 1 à travers des activités où les élèves agissent sur la matière (transvaser, malaxer, mélanger, transporter, modeler, tailler, couper, morceler, assembler, transformer, dissoudre, tordre, fondre, etc.) pour appréhender de manière sensorielle et intellectuelle ses propriétés et les transformations dont elle peut faire l'objet. Cette partie des programmes de cycle 1 qui concerne la matière a pour spécificité de ne pas être directement associée à un attendu de fin de cycle. En effet, les éléments concernant la matière sont regroupés avec les éléments plus en lien avec les objets dans l'attendu de fin de cycle : « *Choisir, utiliser et savoir désigner des outils et des matériaux adaptés à une situation, à des actions techniques spécifiques (plier, couper, coller, assembler, actionner...)* » à travers le concept de matériaux.

4.2 Mouvement et interactions

Dans cette thématique, on retrouve la caractérisation d'un mouvement, la notion de vitesse ainsi que le concept physique de force et sa représentation vectorielle. Ces éléments vont être nécessaires à l'enseignement de l'observation et la description des différents types de mouvements en cycle 3. La notion de mouvement du point de vue de la physique n'apparaît à l'école primaire qu'à partir du cycle 3.

4.3 L'énergie et ses conversions

Ce thème comprend des éléments sur l'énergie ainsi que sur l'électricité. Les notions de sources, de transferts et de conversion, la connaissance des différentes formes d'énergie, les calculs de puissance et de bilan énergétique vont pouvoir alimenter les enseignements sur l'énergie au cycle 3, notamment l'identification des différentes ressources en énergie et l'étude de quelques conversions d'énergie. Comme le mouvement, le concept d'énergie n'apparaît à l'école primaire qu'à partir du cycle 3. La réalisation de circuits électriques, ainsi que les lois sur l'électricité (loi d'ohm, puissance électrique, additivité des tensions, etc.) vous permettront de travailler avec vos élèves sur la réalisation de quelques objets et circuits électriques simples dans la rubrique « *les objets techniques* » au cycle 2.

4.4 La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

Ce thème présente des connaissances en astronomie, en géologie, en phénomènes météorologiques et climatiques, sur les risques, ainsi qu'une partie sur les impacts de l'exploitation des ressources naturelles sur l'environnement. Au cycle 3, les notions d'astronomie sur le système solaire permettent de faire travailler les élèves sur la position de la terre, les notions de géologie concernant la structure du globe terrestre ainsi que la tectonique des plaques permettent quant à elles d'enseigner les risques sismiques et volcaniques, la connaissance des phénomènes météorologiques et climatiques sont mobilisées pour l'enseignement sur les mouvements de la terre (alternance jour nuit et cycle des saisons), enfin les liens concernant les risques et les enjeux environnementaux sont évidents. L'ensemble de ces éléments permet également de construire des activités avec les élèves de cycle 1 en vue de l'attendu de fin de cycle : « *Commencer à adopter une attitude responsable en matière de respect des lieux et de protection du vivant* ».

4.5 Le vivant et son évolution

Ce thème comprend une partie sur les besoins des cellules animales et végétales, une partie sur la reproduction en lien avec les dynamiques des populations, une partie sur les relations de parenté et l'évolution, une partie portant plus sur la génétique et enfin une partie sur les mécanismes de l'évolution. Les besoins des différentes cellules (et notamment les processus de la respiration cellulaire et de la photosynthèse) permettent de comprendre la finalité des fonctions du vivant, dont la nutrition. Ces connaissances se retrouvent dans la rubrique « *Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent* », au cycle 3, associées aux fonctions de nutrition appliquées à l'humain mais également à la mise en évidence de l'interdépendance de différents êtres vivants dans un réseau trophique (origine et échange de la matière organique). Au cycle 2, ces connaissances permettent de travailler, avec les élèves, les régimes alimentaires des animaux et les besoins des végétaux, ainsi que les interactions entre êtres vivants et avec le milieu dans la rubrique « *Comment reconnaître le monde vivant ?* ». Enfin, ce sont ces notions qui pilotent l'atteinte de l'attendu de fin de cycle « *Connaître les besoins essentiels de quelques animaux et végétaux* » au cycle 1. Les savoirs sur les reproductions sexuée et asexuée, les modes de reproduction, les connaissances sur les gamètes vont permettre de travailler sur les cycles de vie et le développement des êtres vivants que l'on retrouve dans la description de comment les êtres vivants se développent et deviennent aptes à se reproduire dans la rubrique « *Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent* » au cycle 3, dans les caractéristiques du monde vivant dans la rubrique « *Qu'est-ce que le vivant ?* » au cycle 2, mais également au cycle 1 à travers l'attendu de fin de cycle

« Reconnaître les principales étapes du développement d'un animal ou d'un végétal, dans une situation d'observation du réel ou sur une image ». Les notions présentées dans la partie relation de parenté et évolution, permettent de comprendre l'intérêt de la classification phylogénétique et permettent donc de préparer l'enseignement en lien avec la classification des êtres vivants, l'étude des liens de parenté et l'évolution des organismes dans la rubrique « *Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent* » au cycle 3.

4.6 Le corps humain et la santé

Ce thème traite de la physiologie du corps humain en se focalisant sur différentes fonctions et leur lien avec les aspects éducation à la santé: les fonctions de nutrition, comportant alimentation, digestion, respiration et circulation ; les fonctions de reproduction avec la reproduction asexuée et sexuée et enfin les fonctions de relation avec les systèmes sensoriel et locomoteur. Le niveau d'approche varie en fonction de chacun des trois cycles de l'école primaire. Les connaissances sur la valeur nutritive des aliments associées aux rôles des systèmes respiratoire et cardiovasculaire et l'effort musculaire mis en lien avec les besoins énergétiques des organes permettent d'expliquer les adaptations de l'organisme à l'effort au cycle 3. Au cycle 2, ces notions sont mobilisées plus en lien avec l'éducation à la santé à travers l'enseignement sur les comportements favorables à sa santé dans la rubrique « *Comment reconnaître le monde vivant ?* ». Une perspective similaire est adoptée en cycle 1 à travers l'atteinte de l'attendu de fin de cycle : « *Connaître et mettre en œuvre quelques règles d'hygiène corporelle et d'une vie saine* ».

La compréhension du monde microbien présent dans notre corps permet de faire du lien entre digestion et l'origine et les techniques mises en œuvre pour transformer et conserver les aliments dans la rubrique « *Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent* » au cycle 3. Les connaissances sur le système nerveux et le traitement de l'information par notre cerveau permettent quant à elle de structurer les enseignements sur les cinq sens qui sont une part importante de l'exploration sensorielle au cycle 1. Les notions sur la reproduction humaine permettent, quant à elles, d'une part de faire le lien avec le cycle de vie présent dans tous les cycles mais également d'enseigner plus spécifiquement les changements du corps à la puberté en cycle 3 dans « *Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent* ». Enfin, tout ce qui a trait à l'hygiène de vie et à l'éducation à la sexualité est nécessaire à la mise en place de tous les éléments d'éducation à la santé quel que soit le cycle.