

Avant-propos

Le présent ouvrage est composé de quatre parties :

La partie I donne des repères sur l'épreuve de sciences et technologie. On y trouve : l'organisation des épreuves du CRPE et en particulier la 3^{ème} épreuve d'admissibilité de Sciences, les programmes du CRPE et les programmes de l'école primaire dans les domaines des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT), de la Physique et de la Technologie. La partie s'achève par les recommandations à suivre pour une bonne préparation du concours.

La partie II donne des repères pédagogiques et didactiques sur l'enseignement des sciences et de la technologie et les apprentissages des élèves à l'école primaire. On y trouve des éléments sur les démarches d'investigation, les aspects liés à l'évaluation des apprentissages scolaires, les spécificités de l'enseignement des sciences en Maternelle, l'adaptation des contenus scientifiques pour la classe (la transposition didactique) et tous les aspects liés à « *L'éducation à ...* » sans oublier les conceptions.

La partie III occupe une grande place dans l'ouvrage. Elle est centrée sur les contenus scientifiques nécessaires pour la préparation du CRPE. Les contenus s'insèrent dans les programmes de l'école primaire (préélémentaire et élémentaire) et concernent la biologie, la géologie, la physique et la technologie. Les contenus sont accompagnés d'illustrations pour faciliter la construction des savoirs et des références pour aller plus loin sont données à la fin de chaque chapitre.

La partie VI propose trois sujets corrigés pour vous aider à vous préparer. Vous y trouverez un sujet sur l'énergie qui fédère toutes les disciplines scientifiques et techniques et deux sujets en lien avec une des préoccupations écologiques actuelles, la baisse inquiétante de la biodiversité ; ces deux derniers sujets ont été proposés par le Ministère de l'Education Nationale. Nous vous en proposons un corrigé.

Table des matières

Partie 1. L'épreuve de Sciences et Technologie

| | |
|--|-----------|
| I. Présentation de l'épreuve | 14 |
| II. Les programmes de sciences et technologie à l'école primaire | 17 |
| III. Conseils pour la préparation de l'épreuve | 22 |
| ■ Références incontournables | 28 |

Partie 2. Repères pédagogiques et didactiques

| | |
|---|-----------|
| Chapitre 1. Les démarches scientifiques à l'école primaire..... | 31 |
| I. L'enseignement par démarches d'investigation à l'école élémentaire..... | 31 |
| II. Des étapes possibles d'une démarche d'investigation..... | 32 |
| III. Les types d'investigations..... | 33 |
| IV. Les fondements théoriques de l'enseignement par démarches d'investigation | 37 |
| ■ Références | 39 |
| Chapitre 2. L'exploration du monde à l'école maternelle..... | 41 |
| I. Le développement de la pensée dans les premières années..... | 41 |
| II. Éducation scientifique et technologique à l'école maternelle | 42 |
| III. La découverte du monde..... | 43 |
| IV. Quelle démarche pédagogique ?..... | 44 |
| ■ Références | 46 |
| Chapitre 3. Les « éducations à ... » | 47 |
| I. Les « éducations à ... » comme conception de l'enseignement..... | 47 |
| II. Caractéristiques des « éducations à... »..... | 49 |
| III. Les « éducations à ... » et les enseignements de sciences et technologis | 51 |
| ■ Références | 55 |

| | |
|--|-----------|
| Chapitre 4. Les conceptions des élèves | 57 |
| I. La prise en compte des conceptions dans l'enseignement des sciences | 57 |
| II. Le point de vue de trois précurseurs sur les conceptions | 57 |
| III. Les caractéristiques générales des conceptions | 59 |
| IV. Conceptions récurrentes en SVT..... | 61 |
| V. Conceptions récurrentes en physique..... | 65 |
| VI. Comment faire évoluer les conceptions ?..... | 67 |
| ■ Références | 69 |
| Chapitre 5. La transposition didactique..... | 71 |
| I. Pourquoi les savoirs sont-ils transposés ?..... | 71 |
| II. Les transformations subies par les savoirs | 71 |
| III. Progression dans les contenus et les niveaux de formulation..... | 73 |
| IV. Transpositions externe et interne | 76 |
| ■ Références | 78 |
| Chapitre 6. L'évaluation des apprentissages..... | 79 |
| I. Définition | 79 |
| II. Typologie de l'évaluation..... | 80 |
| III. Propriétés de l'évaluation..... | 81 |
| IV. L'évaluation des compétences..... | 82 |
| ■ Références | 84 |

Partie 3. Contenus scientifiques

| | |
|---|------------|
| Chapitre 7. Classification et liens de parenté pour expliquer l'évolution des organismes | 89 |
| Introduction..... | 89 |
| I. Unité du vivant..... | 89 |
| II. Diversité du vivant..... | 95 |
| III. Évolution du vivant | 97 |
| ■ Références | 107 |
| Chapitre 8. Reproduction et développement des êtres vivants..... | 109 |
| Introduction..... | 109 |
| I. La reproduction des êtres vivants..... | 109 |
| II. Développement et croissance d'un être vivant..... | 127 |
| III. Les conditions de développement d'un être vivant..... | 136 |
| ■ Références | 138 |

| | |
|---|------------|
| Chapitre 9. Interdépendance des êtres vivants dans un écosystème..... | 141 |
| I. Les facteurs d'un écosystème..... | 142 |
| II. Fonctionnement des écosystèmes..... | 146 |
| III. Le sol, une usine naturelle de recyclage de la matière organique..... | 149 |
| ■ Références | 157 |
| Chapitre 10. Le fonctionnement du corps humain et la santé | 159 |
| I. Les fonctions de nutrition..... | 159 |
| II. Les fonctions de relation..... | 190 |
| III. Éducation à la santé en lien avec les fonctions de nutrition et de relation..... | 209 |
| Chapitre 11. Activité interne de la Terre..... | 221 |
| I. Le volcanisme..... | 221 |
| II. Les séismes..... | 229 |
| ■ Références | 240 |
| Chapitre 12. La matière..... | 241 |
| I. Enjeux éducatifs en lien avec les programmes..... | 241 |
| II. Les états de la matière..... | 241 |
| III. Les changements d'état..... | 245 |
| IV. Mélanges et solutions..... | 251 |
| V. L'air..... | 257 |
| ■ Références | 260 |
| Chapitre 13. Le mouvement..... | 261 |
| I. Enjeux éducatifs en lien avec les programmes..... | 261 |
| II. Définition du mouvement..... | 261 |
| III. Trajectoire..... | 262 |
| IV. Vitesse..... | 262 |
| ■ Références | 263 |
| Chapitre 14. L'énergie | 265 |
| I. Enjeux éducatifs en lien avec les programmes..... | 265 |
| II. Le concept scientifique d'énergie..... | 265 |
| III. Les formes d'énergie..... | 270 |
| IV. Les modes de transfert d'énergie..... | 275 |
| V. Les sources d'énergie..... | 278 |
| VI. Les chaînes énergétiques..... | 282 |
| ■ Références | 283 |

| | |
|--|------------|
| Chapitre 15. Électricité..... | 285 |
| I. Enjeux éducatifs en lien avec les programmes | 285 |
| II. Les circuits électriques | 285 |
| III. Les grandeurs physiques en électricité..... | 291 |
| IV. Les types de montage | 298 |
| V. Les questions de sécurité..... | 302 |
| ■ Références | 304 |
| Chapitre 16. Matériaux et objets techniques | 305 |
| I. Enjeux éducatifs en lien avec les programmes | 305 |
| II. Les objets techniques sous plusieurs angles..... | 305 |
| III. Les matériaux et leurs familles | 306 |
| ■ Références | 307 |
| Chapitre 17. La Terre dans le système solaire..... | 309 |
| I. Enjeux éducatifs en lien avec les programmes | 309 |
| II. La lumière et les ombres..... | 309 |
| III. Se repérer sur la Terre..... | 313 |
| IV. La rotation de la Terre sur elle-même et ses conséquences observables..... | 318 |
| V. Le système solaire, la révolution de la Terre autour du Soleil et ses conséquences observables | 324 |
| VI. La Lune | 328 |
| VII. Les éclipses | 332 |
| ■ Références | 333 |

Partie 4. Exemples de sujets corrigés

| | |
|---|------------|
| Chapitre 18. Sujet CRPE sur l'Énergie | 337 |
| I. Présentation du sujet | 337 |
| <i>Partie 1. Les centrales électriques : aspects scientifiques et technologiques.....</i> | <i>338</i> |
| <i>Partie 2. L'énergie dans le domaine du vivant.....</i> | <i>342</i> |
| <i>Partie 3. Énergie et éducation au développement durable.....</i> | <i>346</i> |
| II. Éléments de correction | 348 |
| <i>Partie 1. Les centrales électriques : aspects scientifiques et technologiques.....</i> | <i>348</i> |
| <i>Partie 2. L'énergie dans le domaine du vivant.....</i> | <i>354</i> |
| <i>Partie 3. Énergie et éducation au développement durable.....</i> | <i>357</i> |

Chapitre 19. Premier exemple de sujet CRPE (MEN), énoncé et corrigé..... 363

| | |
|--|------------|
| I. Présentation du sujet | 363 |
| <i>Partie 1. Les abeilles, des agents de la biodiversité, en déclin.....</i> | <i>366</i> |
| <i>Partie 2. Une solution pour lutter contre la mortalité des abeilles en hiver : supplémenter les réserves de nourriture des ruches à l'aide de sirop sucré</i> | <i>369</i> |
| <i>Partie 3. Une solution pour lutter contre la disparition des abeilles : la ruche connectée.....</i> | <i>371</i> |
| II. Éléments de correction | 380 |
| <i>Partie 1. Les abeilles, des agents de la biodiversité.....</i> | <i>380</i> |
| <i>Partie 2. Une solution pour lutter contre la mortalité des abeilles en hiver : supplémenter les réserves de nourriture des ruches à l'aide de sirop sucré</i> | <i>388</i> |
| <i>Partie 3. Une solution pour lutter contre la disparition des abeilles : la ruche connectée.....</i> | <i>393</i> |

Chapitre 20. Deuxième exemple de sujet CRPE (MEN), énoncé et corrigé 397

| | |
|--|------------|
| I. Présentation du sujet | 397 |
| <i>Partie 1. L'abeille, un agent de la biodiversité.....</i> | <i>400</i> |
| <i>Partie 2. Analyse des causes et conséquences de la disparition des abeilles.....</i> | <i>403</i> |
| <i>Partie 3. Une solution pour lutter contre la mortalité des abeilles en hiver : supplémenter les réserves de nourriture des ruches à l'aide de sirop sucré</i> | <i>404</i> |
| <i>Partie 4. Une solution pour lutter contre la disparition des abeilles : la ruche connectée.....</i> | <i>407</i> |
| II. Éléments de correction | 415 |
| <i>Partie 1. L'abeille, un agent de la biodiversité.....</i> | <i>415</i> |
| <i>Partie 2. Analyse des causes et conséquences de la disparition des abeilles.....</i> | <i>420</i> |
| <i>Partie 3. Une solution pour lutter contre la mortalité des abeilles en hiver : supplémenter les réserves de nourriture des ruches à l'aide de sirop sucré</i> | <i>422</i> |
| <i>Partie 4. Une solution pour lutter contre la disparition des abeilles : la ruche connectée.....</i> | <i>427</i> |

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

En sciences et technologie, deux exemples de sujets, très proches, sont consultables à : <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* ».