

Livret
5

COMORES

INITIATIVE FRANCOPHONE POUR LA FORMATION À DISTANCE DES MAÎTRES

*Améliorer
l'enseignement / apprentissage
de l'éveil scientifique*



L'Initiative francophone pour la formation à distance des maîtres (IFADEM) aux Comores est un partenariat entre le ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement et de la Recherche, l'Agence universitaire de la Francophonie (AUF) et l'Organisation internationale de la Francophonie (OIF). IFADEM aux Comores est soutenue par l'Union européenne.

<http://www.ifadem.org>

SOUS LA SUPERVISION DE :

M. Said Houssen SAID ABDOU NOUR, doyen de l'Inspection Générale de l'Éducation Nationale (IGEN).

CE LIVRET A ÉTÉ CONÇU PAR :

- EXPERT NATIONAL :
Amroine DARKAOUI, inspecteur général de l'Éducation nationale, coordonnateur des concepteurs des premiers livrets.
- COORDONNATEUR DE L'ÉQUIPE DE RÉDACTION :
Ahmed DJOUMOI MFAOUME, inspecteur général de l'Éducation nationale, formateur à l'IFERE.
- EXPERT INTERNATIONAL :
Jean-Louis RIPOCHE, appui et contrôle de qualité des travaux.
- RÉDACTEURS :
Baraka ANLI MARI, inspectrice pédagogique du Secondaire (physique, chimie).
Sitti-Oundi HAMZA, conseillère pédagogique du Primaire, conceptrice des premiers livrets et formatrice à l'IFERE.

CORRECTIONS :

Aurore BALTASAR

MISE EN PAGE :

Alexandre LOURDEL

L'utilisation du genre masculin dans les énoncés du présent livret a pour simple but d'alléger le texte : elle est donc sans discrimination à l'égard des femmes.

Ce livret adopte les normes de la nouvelle orthographe (www.nouvelleorthographe.info).

Les contenus pédagogiques de ce livret sont placés sous la licence Creative Commons Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International (CC BY-SA 4.0).

<http://fr.creativecommons.org>

Première édition : 2020

Livret 5

INITIATIVE FRANCOPHONE POUR LA FORMATION À DISTANCE DES MAÎTRES

Améliorer l'enseignement / apprentissage de l'éveil scientifique



S O M M A I R E

PRÉFACE	7
SIGLES ET ABRÉVIATIONS	9
INTRODUCTION	10
CONSTAT	12
OBJECTIFS	13
DIAGNOSTIC	14
1. Explication du concept de l'éveil et de son interdisciplinarité	14
2. Définition des termes de la démarche scientifique	15
3. Identifier les voies d'investigation	16
4. Choisir la ou les démarche(s) à utiliser pour dispenser les leçons en éveil scientifique	16
5. Faire le lien entre une question posée et le phénomène scientifique, la discipline et la technologie qui en sont à la base	17
6. Associer une démarche à sa voie d'investigation	18
7. Classer une action en fonction des étapes d'une leçon	18
8. Identifier les éléments d'un circuit électrique	19
9. Identifier des hypothèses pour une leçon sur les combustibles	19
10. Identifier des actions à mener lors d'une démarche expérimentale	19
MÉMENTO	21
1. Définition de quelques concepts	21
1.1. Qu'est-ce qu'éveiller?	21
1.2. Qu'est-ce que la science?	21
1.3. Qu'est-ce que la technologie?	21
2. Le recours à l'interdisciplinarité	22
2.1. Lien entre le langage et les sciences	22
2.2. Lien entre les sciences, la technologie et l'histoire	22
3. Pourquoi enseigner l'éveil scientifique?	23
4. Les domaines de connaissances à aborder en sciences et technique selon les curricula	24

5. La démarche d'investigation	24
5.1. La motivation	24
5.2. La problématisation	25
5.3. La définition de la stratégie de recherche	25
5.4. La mise en œuvre du projet retenu	25
5.5. La confrontation des résultats	26
5.6. La terminaison ou conclusion	26
DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE	27
1. Les différentes modalités de recherches pour les leçons d'initiation scientifique ...	27
1.1. La démarche expérimentale	27
1.2. La démarche d'observation	30
1.3. La démarche documentaire	32
1.4. La démarche modélisante	33
2. Une démarche scientifique « réelle »	34
3. Quelques conseils pour mieux suivre une démarche scientifique réelle	35
ACTIVITÉS	36
CORRIGÉS	41
1. Corrigés du diagnostic	41
2. Corrigés des activités	46
BILAN	51
BIBLIOGRAPHIE	53

- l'amélioration de la qualification des personnels de l'éducation et de la formation ;
- la remédiation aux insuffisances observées dans les situations de pratiques professionnelles ;
- la mise à jour des connaissances des personnels de l'éducation et de la formation.

Enfin, en termes d'efficacité et d'efficience, la SNFCEF table, entre autres exigences, sur l'efficacité pédagogique, l'appropriation par les protagonistes de la formation, la pérennisation du dispositif de formation et l'accessibilité de la formation.

Nous réitérons ainsi l'invitation du ministère de l'Éducation nationale, à l'endroit de tous les acteurs et de toutes les institutions, directement concernés, à saisir toutes les opportunités qui leur sont offertes, à travers les livrets qui sont élaborés et l'ensemble des dispositifs mis en place, et à s'engager entièrement, pour permettre l'amélioration de la qualité des apprentissages des enfants comoriens.

Nous renouvelons également notre gratitude à l'endroit :

- de tous les partenaires techniques et financiers, et en particulier l'OIF, l'AUF et l'Union européenne, pour leurs contributions précieuses et multiformes en vue de l'aboutissement de ce projet ô combien important pour le système éducatif comorien ;
- de l'ensemble du dispositif IFADEM, pour son précieux accompagnement en vue de la mise en œuvre du projet.

Le ministre de l'Éducation nationale

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AUF	Agence universitaire de la Francophonie
IFADEM	Initiative francophone pour la formation à distance des maitres
MEN	Ministère de l'Éducation nationale
OIF	Organisation internationale de la Francophonie
SIDA	Syndrome immunodéficitaire acquis

INTRODUCTION

Le partenariat entre le ministère de l'Éducation nationale de l'Union des Comores et l'IFADEM constitue une opportunité pour l'amélioration de la formation continue des instituteurs du pays.

Ainsi, co-pilotée par l'OIF et l'AUF, et avec le soutien financier de l'Union européenne, l'IFADEM a contribué à la formation de plus de quatre mille (4 000) instituteurs de l'Union des Comores, avec comme supports les quatre livrets suivants, conçus en 2017 dans ce cadre :

- Livret 1 : *Mieux enseigner en respectant les valeurs, l'éthique et la déontologie* ;
- Livret 2 : *Renforcer la méthodologie de la compréhension et de la production orales à l'école primaire* ;
- Livret 3 : *Renforcer la méthodologie de l'enseignement/apprentissage de l'expression écrite* ;
- Livret 4 : *Mettre en œuvre efficacement la situation-problème et les activités géométriques à l'école primaire*.

Dans cette même optique de l'amélioration de la formation continue des instituteurs, et en vue de couvrir le champ global du dispositif pédagogique de l'enseignement primaire, tel qu'organisé en Union des Comores, il a été retenu de poursuivre l'action déjà engagée, par la production :

- d'une part, de deux livrets dans le domaine de l'éveil, afin de traiter de l'autre discipline enseignée dans le primaire, au-delà du français et des mathématiques : les deux livrets d'éveil seront organisés selon deux options, l'une scientifique et l'autre sociale ;
- et, d'autre part, d'un livret sur l'évaluation des apprentissages, autre volet qui relève du métier de l'enseignant, au même titre que les valeurs, l'éthique et la déontologie qui y sont inhérentes.

Pour ce qui la concerne, et telle que définie dans les manuels en usage au niveau du primaire, dans le système éducatif comorien, « [l]a discipline d'éveil est perçue comme une organisation d'activités scolaires menées dans le but *d'éveiller* la curiosité et la réflexion, de faire acquérir des savoirs, de développer la créativité ainsi que des aptitudes et attitudes qui contribuent à l'épanouissement de l'apprenant. Dès lors, les activités concrètes d'observation, de manipulation, d'expérimentation et de construction sont les plus indiquées en classe ».

Les curriculums pour ce niveau du primaire, dans le système éducatif comorien, précisent, quant à eux, que la discipline de l'éveil vise à « former des adultes éveillés, ayant le sens critique, des hommes d'initiative, des citoyens vigilants ». Pour les curriculums, cela implique : « sortir de l'inertie et de l'insensibilité [...], se prendre en charge [...], mesurer ce qu'on peut faire par soi-même, et pour l'intérêt général [...], prendre conscience et

prendre les responsabilités respectives qui en découlent, et s'engager selon ces capacités pour refuser l'indifférence et la passivité ».

C'est ainsi que le présent livret est consacré à l'éveil, dans son option scientifique, afin d'améliorer la démarche méthodologique visant à conduire l'élève à résoudre des situations-problèmes liés à l'environnement naturel dans lequel il vit, avec comme cadre de référence les valeurs à promouvoir fondées sur l'analyse et la recherche scientifiques. Ceci, de manière transversale, en exploration des différents domaines à étudier, allant de la vie sociale aux phénomènes naturels.

En ce sens, et pour atteindre cet objectif, le livret constitue un outil qui va permettre à l'enseignant, non seulement de mieux maîtriser les concepts et la démarche liés à l'éveil scientifique, mais également de conduire les élèves à construire leur autonomie dans ce domaine.

OBJECTIFS

Objectif général

→ Ce livret a pour objectif de renforcer ta maîtrise du dispositif général lié à l'enseignement/apprentissage de l'éveil scientifique.

Objectifs spécifiques

Ce livret va te permettre de/d' :

- Maîtriser les concepts de la démarche scientifique liés à l'enseignement/apprentissage de l'éveil scientifique ;
- Mieux réussir la pratique de la démarche scientifique ;
- Aider tes élèves à apprendre par eux-mêmes, et à mettre en pratique la démarche scientifique.

DIAGNOSTIC

Avant d'aborder le contenu de ce livret, tu trouveras dans cette partie « Diagnostic » douze (12) autotests afin d'évaluer tes prérequis dans le domaine de l'éveil scientifique.

Cette évaluation facilitera ta compréhension et la mise en œuvre de ce que tu apprendras au cours de l'étude de ce livret.

Tu trouveras, à la fin du livret, les corrigés du diagnostic, qui t'aideront à repérer tes besoins de formation.

Une note indicative est attribuée à chaque autotest.

Attention ! Tu dois faire la totalité des autotests avant de consulter les corrigés.

1. EXPLICATION DU CONCEPT DE L'ÉVEIL ET DE SON INTERDISCIPLINARITÉ

► Autotest 1 (3 points)

Dis si les affirmations suivantes sont vraies (V) ou fausses (F). Coche la case correspondante.

	V	F
1. Dans un cours d'éveil scientifique, tu t'assures que les élèves ont compris les mots et expressions qui sont utilisés avant la description du phénomène scientifique.		
2. L'éveil scientifique est une théorie que tu expliques aux élèves.		
3. L'éveil scientifique ne concerne que les matières dites « scientifiques ».		
4. L'éveil signifie histoire-géographie, sciences de la vie et de la Terre, éducation civique, morale et religieuse.		
5. La démarche scientifique ne peut pas être utilisée dans un autre domaine que celui des sciences exactes.		
6. La manière d'enseigner l'éveil exige que tu fasses le lien entre le vécu des élèves et le phénomène traité en classe.		

2. DÉFINITION DES TERMES DE LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE

► Autotest 2 (1 point)

Parmi les termes suivants de la démarche scientifique, relève celui qui correspond à la phrase suivante : « Une proposition à partir de laquelle on raisonne pour résoudre un problème, une affirmation sans preuve suffisante ».

- Un raisonnement.
- Une expérimentation.
- Une hypothèse.
- Une manipulation.

► Autotest 3 (2 points)

Complète chaque phrase avec l'énoncé correspondant parmi les étapes ci-après de la démarche scientifique.

■ PHRASES À COMPLÉTER :

- ❶ est une recherche structurée, suivie, approfondie et raisonnée sur un sujet précis.
- ❷ est une description précise des conditions et du déroulement d'une expérience qui permet d'aboutir à des résultats exploitables.

■ ÉTAPES DE LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE :

- A. L'expérimentation
- B. L'investigation
- C. La documentation
- D. Le protocole expérimental
- E. Le raisonnement

► Autotest 4 (1 point)

Complète cette phrase avec les énoncés suivants. Coche la ou les bonnes réponses.

« Dans une leçon d'éveil scientifique, l'expérimentation sert à »

- 1. confirmer des hypothèses.
- 2. confirmer les propos du maître.
- 3. illustrer l'enseignement du maître.
- 4. vérifier des hypothèses.

3. IDENTIFIER LES VOIES D'INVESTIGATION

► **Autotest 5** (2 points)

Indique si les énoncés proposés peuvent compléter ou pas la phrase suivante : « Dans une leçon d'éveil scientifique, la démarche d'investigation est... ». Coche « Oui » ou « Non ».

	Oui	Non
1. l'observation ou l'expérimentation.		
2. l'observation, l'expérimentation, la documentation ou la modélisation.		
3. uniquement l'expérimentation.		
4. uniquement l'observation.		

4. CHOISIR LA OU LES DÉMARCHE(S) À UTILISER POUR DISPENSER LES LEÇONS EN ÉVEIL SCIENTIFIQUE

► **Autotest 6** (6 points)

Dans le tableau ci-après, et pour chacune des leçons qui y sont mentionnées, indique la/les démarche(s) qui convient/conviennent, en cochant la ou les case(s) correspondante(s).

Leçons	Démarche d'observation	Démarche expérimentale	Démarche documentaire	Démarche modélisante
1. L'appareil digestif				
2. La reproduction				
3. La vaporisation de l'eau				
4. Le périmètre et le demi-périmètre				
5. Le squelette				
6. Les combustibles				
7. Les produits commerciaux et les produits vivriers				

5. FAIRE LE LIEN ENTRE UNE QUESTION POSÉE ET LE PHÉNOMÈNE SCIENTIFIQUE, LA DISCIPLINE ET LA TECHNOLOGIE QUI EN SONT À LA BASE

► Autotest 7 (5 points)

Le tableau ci-après énonce des options liées à chacun des trois champs suivants :

- A. Concepts, notions ou phénomènes scientifiques
- B. Disciplines
- C. Objets techniques

A. Concepts, notions ou phénomènes scientifiques	B. Disciplines	C. Objets techniques
<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'aire des surfaces ▪ La solidification de l'eau ▪ La solubilité ▪ La vue ▪ Le courant électrique 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biologie (organes de sens) ▪ Chimie (dissolution) ▪ Mathématiques ▪ Physique (changement d'état de la matière) ▪ Physique (énergie) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Appareil à distiller ▪ Calculatrice ▪ Fil électrique, interrupteur, lampe ▪ Loupe, microscope ▪ Réfrigérateur, congélateur

Dans le tableau ci-après, positionne dans les cases liées à chaque question les options qui conviennent et selon les champs correspondants.

Questions	Champs		
	A. Concepts, notions ou phénomènes scientifiques	B. Disciplines	C. Objets techniques
1. Comment peut-on savoir le nombre de cartons de carreaux qu'il faut pour carreler une maison ?			
2. Comment sait-on qu'il existe des éléments qu'on ne peut pas voir à l'œil nu ?			
3. D'où vient l'électricité ? Comment circule-t-elle ?			
4. Pourquoi l'eau devient-elle solide (glace) ?			
5. Pourquoi le sucre disparaît-il dans l'eau et non la farine ?			

6. ASSOCIER UNE DÉMARCHE À SA VOIE D'INVESTIGATION

► Autotest 8 (4 points)

Relie chaque type de démarche à la voie d'investigation qui correspond.

Types de démarche		Voies d'investigation	
1. Démarche d'observation		A.	Validation des hypothèses, basée sur la réalisation d'une expérience, suivant un protocole prédéfini.
2. Démarche documentaire		B.	Validation des hypothèses, basée sur l'exploitation d'une maquette (reproduction en miniature de la réalité).
3. Démarche expérimentale		C.	Validation des hypothèses, basée sur l'observation de phénomènes réels non provoqués.
4. Démarche modélisante		D.	Validation des hypothèses, basée sur l'exploitation d'une encyclopédie, d'un documentaire, d'une interview d'un scientifique (médecin, agriculteur, pêcheur...).

7. CLASSER UNE ACTION EN FONCTION DES ÉTAPES D'UNE LEÇON

► Autotest 9 (7 points)

Dans le tableau ci-après, indique le moment de la leçon pendant lequel sera réalisée chacune des actions proposées, en cochant la case qui convient.

Actions	Moments de réalisation des actions		
	Au début de la leçon	Au milieu de la leçon	À la fin de la leçon
1. Analyser les résultats.			
2. Confirmer l'hypothèse.			
3. Consulter des documents.			
4. Élaborer un protocole expérimental.			
5. Expliciter et clarifier la question, le problème.			
6. Poser la question sur le sujet.			

8. IDENTIFIER LES ÉLÉMENTS D'UN CIRCUIT ÉLECTRIQUE

► Autotest 10 (1 point)

Dans le tableau ci-après, indique le matériel d'expérimentation nécessaire pour faire une leçon sur le circuit électrique, en cochant la case qui convient.

Matériel d'expérimentation	Circuit électrique
1. Du bois	
2. Du fil électrique	
3. Un interrupteur	
4. Une ampoule	
5. Une boîte de dérivation	
6. Une bougie	
7. Une pile	

9. IDENTIFIER DES HYPOTHÈSES POUR UNE LEÇON SUR LES COMBUSTIBLES

► Autotest 11 (3 points)

Coche les phrases qui constituent une hypothèse pour la leçon sur les combustibles.

- 1. La combustion est une réaction qui se produit quand un corps brûle.
- 2. Tous les combustibles brûlent à la même température.
- 3. Toutes les flammes n'ont pas la même couleur.
- 4. Une combustion produit de la chaleur.

10. IDENTIFIER DES ACTIONS À MENER LORS D'UNE DÉMARCHÉ EXPÉRIMENTALE

► Autotest 12 (5 points)

Pour la réalisation d'une leçon, tu as choisi d'appliquer la démarche expérimentale comme voie d'investigation.

Indique si les actions suivantes conviennent ou pas à la démarche expérimentale. Coche « Oui » ou « Non ».

Actions pour la démarche expérimentale	Oui	Non
1. Je choisis le matériel après avoir fixé l'objectif de la leçon.		
2. Je fais inscrire des conclusions provisoires.		
3. J'essaie mon matériel en classe.		
4. Je fais noter au tableau seulement les hypothèses qui conviennent.		
5. Seul le maitre manipule.		

FAIS TON AUTOÉVALUATION

Tu viens de traiter tous les autotests. Des points leur ont été attribués. Compare tes productions aux corrigés et calcule donc ton score sur l'ensemble des questions posées dans le diagnostic.

- Si tu as répondu correctement à l'ensemble des questions, c'est très bien : tu as un bon niveau et tu peux réinvestir tes connaissances à travers la pratique.
- Si tu as répondu correctement à environ deux tiers des questions, tu as un niveau acceptable de maîtrise des contenus de ce livret. Le mémento met à ta disposition tout ce dont tu as besoin pour parfaire tes connaissances.
- Si tu as répondu correctement à moins des deux tiers des questions, tu dois fournir beaucoup d'efforts pour t'appropriier le contenu du livret. Le mémento t'aidera à exploiter ce que tu sais déjà pour mieux développer tes connaissances.

N'hésite pas à te faire expliquer par ton tuteur ce que tu ne comprends pas.

MÉMENTO

Ce mémento t'aidera à mieux appréhender les concepts généraux de l'éveil scientifique, ainsi que la définition des étapes et des modalités qui y sont liées.

1. DÉFINITION DE QUELQUES CONCEPTS

1.1. Qu'est-ce qu'éveiller ?

L'action d'éveiller ou de s'éveiller consiste, d'une part, à mesurer ce qu'on peut par soi-même, ce que peut le groupe, ce que sont les responsabilités respectives qui en découlent et, d'autre part, à s'engager selon ce qu'on juge le meilleur, pour son compte et avec les autres. C'est en tout cas – sauf par méthode – refuser l'indifférence et la passivité.

Selon les curriculums mis en place en 2009 par le MEN pour l'enseignement primaire, l'éveil est considéré comme une discipline multidimensionnelle qui, de ce fait, définit les compétences de base, notamment en termes de savoirs et de savoir-faire, pour mener efficacement la scolarité des enfants, depuis sa phase obligatoire.

L'objectif est de former des adultes éveillés, ayant un sens critique, et des capacités d'initiative de citoyens vigilants. Il s'agit d'abord de sortir de l'inertie et de l'insensibilité, car on estime que s'éveiller, c'est se prendre en charge, c'est mesurer ce qu'on peut faire par soi-même et pour l'intérêt général.

1.2. Qu'est-ce que la science ?

La science est l'ensemble des connaissances et études qui ont une valeur universelle, et qui sont caractérisées par un objet et une méthode, fondés sur des observations objectives et vérifiables, ainsi que sur des raisonnements rigoureux. Les sciences ont pour but de comprendre les phénomènes et d'en tirer des prévisions justes et des applications fonctionnelles ; leurs résultats sont sans cesse confrontés à la réalité.

En éveil scientifique par exemple, les enfants expérimentent des situations et cherchent à répondre à des questions telles que : « Que se passerait-il si... ? », « En quoi ces choses se ressemblent-elles et en quoi diffèrent-elles ? ».

1.3. Qu'est-ce que la technologie ?

La technologie est l'étude des outils et des techniques. Le terme désigne tout ce qui peut être dit aux diverses périodes historiques sur l'état de l'art en matière d'outils et de

savoir-faire. Il inclut l'art, l'artisanat, les métiers, les sciences appliquées et éventuellement les connaissances.

En éveil technologique, les mêmes questions peuvent revenir : « Que se passerait-il si je remplaçais ce levier en bois par un levier en métal ? », « En quoi un toit en tuiles diffère-t-il d'un toit en tôle ? ».

L'apprentissage de la technologie ne se limite donc pas à une fabrication selon un mode d'emploi !

Et ainsi, dans le cadre de l'éveil scientifique, les élèves sont appelés à poser ce genre de questionnement dans toutes les disciplines, pour éveiller leur sens critique et leurs capacités d'initiative.

2. LE RECOURS À L'INTERDISCIPLINARITÉ

2.1. Lien entre le langage et les sciences

Le langage et les sciences sont en interaction permanente. En effet, la démarche scientifique qui sera présentée ci-après est associée à des échanges langagiers qui permettent la structuration des apprentissages.

« La verbalisation sur l'action permet de mettre des mots pour aider les enfants à se distancier de ce qu'ils font ». « C'est l'articulation entre le « faire » et le « dire » qui va permettre à l'enfant de construire ses apprentissages » (Académie d'Orléans, 2013).

Exemples

- Pour formuler et communiquer une hypothèse, l'élève utilise le langage oral.
- Pour une recherche documentaire, l'élève devra user de ses compétences de lecteur. Un protocole expérimental devra être écrit et rédigé comme un texte de type mode d'emploi.

2.2. Lien entre les sciences, la technologie et l'histoire

L'électricité peut être abordée comme une notion physique, avec les montages techniques qui lui sont associés. Il est aussi possible d'étudier avec les élèves l'électrification du pays et ses conséquences sociales et économiques.

D'une façon générale, le développement des sciences et des techniques fait partie de l'histoire des hommes. Leurs évolutions ont bien souvent été déterminantes dans les changements de la société. Par exemple, l'amélioration, au cours du temps, des techniques

de construction navale et des techniques de pêches a changé la vie des Comoriens (leur prospérité et les relations entre les îles, notamment).

3. POURQUOI ENSEIGNER L'ÉVEIL SCIENTIFIQUE ?

La science vise à décrire et expliquer le monde. Elle recherche les relations qui permettent de faire des prévisions et de déterminer les causes des phénomènes naturels.

L'apprentissage de l'éveil par la science vise tant le développement des compétences spécifiques et transversales que l'acquisition des connaissances, et propose des méthodologies qui impliquent l'élève à être acteur du savoir, du savoir-faire et du savoir-être. Cet apprentissage incite les élèves, à partir de leur vécu, à s'impliquer dans des situations de recherche.

Il est à savoir que les premières conceptions à travers lesquelles nous voyons le monde constituent, si nous ne les dépassons pas, un frein à l'apprentissage nouveau.

C'est pourquoi, à l'école, tu aideras tes élèves à développer progressivement des attitudes d'objectivité, d'une part, par des observations et des expérimentations et, d'autre part, par des manipulations et non par des « leçons verbales ».

Le contenu de l'éveil scientifique est essentiellement basé sur :

- l'étude des êtres vivants (l'homme, les animaux, les végétaux);
- l'étude des phénomènes physiques (l'électricité, la lumière et le son, la matière, l'eau...);
- l'étude des relations que l'homme entretient avec l'environnement.

Une leçon de sciences ne doit pas être un cours théorique coupé du monde réel, mais au contraire un cours qui apporte des explications sur le fonctionnement de phénomènes vécus par les élèves ou dont ils ont déjà entendu parler.

Par exemple, quand l'enseignant explique le phénomène de la vaporisation, son explication va permettre aux élèves de comprendre pourquoi ils voient de la vapeur sortir de la casserole quand leur mère fait bouillir de l'eau.

En même temps que les explications sont apportées, des noms sont donnés aux phénomènes ou aux éléments décrits. Autrement dit, un cours de sciences vise à apporter aux élèves des connaissances objectives et vérifiables sur des phénomènes qu'ils connaissent sans les comprendre, ou sur lesquels ils ont des opinions ne correspondant pas à la réalité scientifique. Il est donc indispensable de toujours faire un lien dans les cours de sciences entre les phénomènes étudiés et les vécus des élèves.

4. LES DOMAINES DE CONNAISSANCES À ABORDER EN SCIENCES ET TECHNIQUE SELON LES CURRICULA

Selon le curriculum, à la fin des trois sous-cycles du primaire, les élèves doivent maîtriser :

- le milieu physique (terrestre, aérien, marin) ;
- les caractéristiques des êtres vivants (humains, végétaux et animaux) ;
- le mode de vie (déplacement, nourriture, respiration et reproduction) ;
- l'hygiène et la santé (corporelles, alimentaires) ;
- l'énergie.

5. LA DÉMARCHE D'INVESTIGATION

La démarche d'investigation est une démarche pédagogique. Elle vise l'acquisition des nouvelles connaissances par l'élève, sur un concept ou un phénomène donné, selon une démarche constructiviste (théorie de l'apprentissage fondée sur l'idée que la connaissance est construite par l'élève sur la base d'une activité mentale). Elle vise simultanément à ce que l'apprenant acquiert la « méthode scientifique » de construction des connaissances.

Que ce soit le travail de recherche au laboratoire (par expérimentation) ou sur le terrain (par analyse des archives ou par enquête), toutes ces différentes façons d'accumuler des connaissances nécessitent un processus que l'on peut appeler « démarche scientifique ».

Ainsi, une démarche d'investigation se déroule en plusieurs temps, et selon plusieurs interrogations et procédures :

- La motivation : « D'où part-on ? » ;
- La problématisation : « Qu'est-ce qu'on cherche ? » ;
- La définition de la stratégie de recherche : « Comment va-t-on faire pour chercher ? » ;
- La mise en œuvre du projet : « Cherchons » ;
- La confrontation : « A-t-on trouvé ce que l'on cherche ? » ;
- La terminaison : « Le savoir construit : ce que l'on a expliqué, compris, découvert ».

5.1. La motivation

Elle peut être déclenchée par :

- un bilan des connaissances acquises antérieurement ;
- un bilan des idées « reçues », « préconçues », « initiales » ;
- une référence à l'actualité ;

- la présentation « brutale » d'un fait ;
- un travail de bibliographie et/ou de documentation ;
- une situation concrète qui fait question.

C'est-à-dire un motif, une raison, un prétexte pour chercher.

5.2. La problématisation

Elle consiste à énoncer clairement et rigoureusement :

- un problème à résoudre ;
- un phénomène dont on cherche à comprendre le mécanisme ;
- un inconnu que l'on veut explorer ;
- une opinion dont on veut faire un savoir.

C'est-à-dire du foisonnement motivant à l'objet d'une étude scientifique clairement et rigoureusement délimité.

5.3. La définition de la stratégie de recherche

Il s'agit de choisir et préciser :

- un projet d'expérimentation (avec son protocole) ;
- un projet d'observation (dans la nature, en laboratoire, etc.) ;
- un projet de documentation, d'exploration de bases de données ou de bibliographie ;
- un projet de modélisation (à l'aide d'une maquette).

C'est-à-dire que les élèves savent ce qu'ils vont faire et pourquoi.

5.4. La mise en œuvre du projet retenu

Cela constitue :

- une phase dont la durée est la plus importante ;
- une variété considérable de mises en œuvre possibles ;
- une priorité au concret.

C'est-à-dire que l'élève fait et sait pourquoi il fait.

5.5. La confrontation des résultats

Cette confrontation décrit :

- les faits recherchés/les faits découverts ;
- les résultats prévus/les résultats obtenus ;
- les idées initiales/l'épreuve des faits.

C'est-à-dire le bilan des réussites et des échecs.

5.6. La terminaison ou conclusion

Elle fait apparaître :

- l'énoncé du savoir construit, sans oublier de préciser « à quoi ça sert ? » ;
- l'énoncé de ce qui reste à comprendre : on n'a pas fait tout cela pour rien, mais c'est loin d'être fini...

C'est-à-dire que la démarche d'investigation n'est pas stéréotypée. C'est un enchaînement logique d'étapes aux modalités diverses, qui donne du sens à ce que l'élève apprend.

DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

Cette rubrique va te permettre d'aller un peu plus en profondeur dans la problématique de la démarche scientifique, aussi bien en ce qui concerne sa connaissance et sa maîtrise, que pour son exploitation avec tes élèves, notamment dans le domaine de l'éveil scientifique.

1. LES DIFFÉRENTES MODALITÉS DE RECHERCHES POUR LES LEÇONS D'INITIATION SCIENTIFIQUE

Pour rappel, les différentes modalités de recherches pour les leçons d'initiation scientifique s'organisent autour de quatre types de démarches :

1. La démarche expérimentale ;
2. La démarche d'observation ;
3. La démarche documentaire ;
4. La démarche modélisante.

1.1. La démarche expérimentale

La démarche expérimentale est la démarche d'investigation qui nécessite de faire une expérience pour trouver à un problème une solution prouvée scientifiquement. Elle est très utilisée dans le domaine des sciences physiques et chimiques. Elle est ainsi utilisée pour enseigner certaines notions, comme : « le pétrole et l'essence », « les états de la matière » ou « les combustions vives et les combustions lentes ».

En d'autres termes, la démarche expérimentale est mise en œuvre à travers la description précise des conditions et du déroulement d'une expérience qui permet d'aboutir à des résultats exploitables. Elle comprend les principaux éléments suivants :

- Les objectifs de l'expérience ;
- La liste du matériel et les conditions de son utilisation ;
- La démarche et les étapes de l'expérience ;
- L'indication des conditions optimales de réalisation de l'expérience.

Enfin, la démarche expérimentale s'organise en six phases :

- ❶ L'observation (situation de départ) ;
- ❷ L'émission des hypothèses ;
- ❸ L'élaboration du protocole expérimental ;
- ❹ L'expérimentation ;

⑤ L'interprétation des résultats ;

⑥ La conclusion.

■ Exemple de mise en œuvre de la démarche expérimentale

Voici une information concernant un fait scientifique précis : « Les plantes grandissent comme les hommes ».

Il s'agit alors d'appliquer la démarche expérimentale à cette affirmation, pour trouver une réponse au problème qui y est posé.

① ÉTAPE 1 : L'observation

On observe pour se poser des questions sur le problème et mieux le cerner :

→ À partir d'une observation sur les plantes, tu peux poser à tes élèves la question scientifique suivante : « De quoi a besoin une plante pour grandir ? ».

② ÉTAPE 2 : L'émission d'hypothèses

→ Un élève dit : « Comme l'homme a besoin d'énergie comme le sucre pour grandir, je suppose qu'avec de l'eau sucrée, la plante grandit ».

→ Un autre dit : « Moi, je pense qu'elle grandit avec de l'eau du robinet ».

③ ÉTAPE 3 : L'élaboration du protocole expérimental

Dans une classe, les élèves sont répartis en deux groupes. Chaque groupe écrit sur une feuille les étapes de son protocole expérimental.

■ Pour le groupe 1 :

- Objectif de l'expérience : Vérifier l'hypothèse : « La plante grandit avec de l'eau sucrée ».
- Liste du matériel :
 - Un pot de plante (pour transporter la plante qui n'est pas dans son milieu naturel).
 - De l'eau, du sucre (pour arroser la plante A avec de l'eau sucrée).
 - Un décimètre (pour mesurer la taille de la plante).

■ Pour le groupe 2 :

- Objectif de l'expérience : Vérifier l'hypothèse : « La plante a besoin de l'eau du robinet pour grandir ».
- Liste du matériel :
 - Un pot de plante (pour transporter la plante qui n'est pas dans son milieu naturel).
 - De l'eau du robinet (pour arroser la plante B).
 - Un décimètre (pour mesurer la taille de la plante).

④ ÉTAPE 4 : La mise en œuvre de l'expérimentation

Partagés en deux groupes, 1 et 2, les élèves mettent en œuvre les deux protocoles définis ci-dessus.

■ Pour le groupe 1 :

1. Les élèves replantent la plante A dans le pot avec de la terre et placent le tout à la fenêtre de la classe.
2. Chaque jour, ils arrosent légèrement la plante avec l'eau sucrée.
3. Chaque semaine, ils observent le développement de la plante A et mesurent sa hauteur.

■ Pour le groupe 2 :

1. Les élèves replantent la plante B dans le pot avec de la terre et placent le tout à la fenêtre de la classe, à côté de la plante A.
2. Chaque jour, ils arrosent légèrement la plante avec l'eau du robinet.
3. Chaque semaine, ils observent le développement de la plante B et mesurent sa hauteur.

→ REMARQUES :

- Ce genre d'expérience dure, puisqu'on ne peut voir la plante pousser qu'après plusieurs jours.
- Il est important de rappeler aux élèves que les deux plantes doivent être initialement semblables, plantées dans des pots identiques et placés dans les mêmes conditions atmosphériques (ensoleillement, vent, abris...). La seule différence de leurs conditions de croissance doit être le liquide d'arrosage. Il s'agit là du principe scientifique de séparation des variables (cf. la démarche expérimentale : les conditions optimales de réalisation de l'expérience).

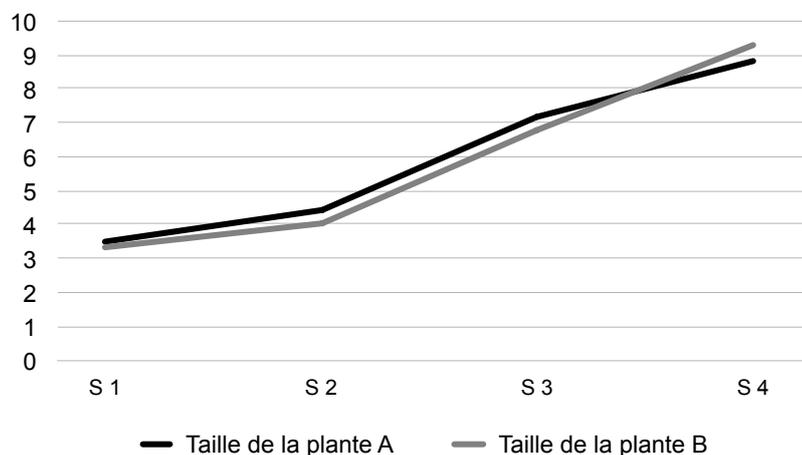
⑤ ÉTAPE 5 : L'interprétation des résultats (analyse des résultats obtenus)

Suivant le protocole, les élèves mesurent régulièrement la taille de chaque plante et ils notent :

Semaine	Taille de la plante A	Taille de la plante B
S 1	3,5 cm	3,3 cm
S 2	4,4 cm	4 cm
S 3	7,2 cm	6,8 cm
S 4	8,8 cm	9,3 cm

Tu peux aussi demander aux élèves de tracer un graphique comme celui-ci :

CROISSANCE DES PLANTES A ET B



Par la suite, tu rappelles aux élèves les deux hypothèses initiales, à savoir :

- Un élève dit : « Comme l'homme a besoin d'énergie comme le sucre pour grandir, je suppose qu'avec de l'eau sucrée, la plante grandit ».
- Un autre dit : « Moi, je pense qu'elle grandit avec de l'eau du robinet ».

Tu peux aussi alimenter les échanges entre les élèves, avec des questions du type :

- « Que remarque-t-on à la fin de notre expérience ? » ;
- « Les deux plantes ont-elles atteint la même taille ? » ;
- « La différence de taille est-elle significative ? » ;
- « Alors, est-ce qu'on peut dire que le sucre est nécessaire pour que la plante grandisse ? » ;
- Peut-on dire que l'eau est nécessaire pour que la plante pousse ? ».

⑥ ÉTAPE 6 : La conclusion

Voici un exemple de résumé auquel tu peux parvenir avec tes élèves :

« Une plante a besoin de l'eau pour grandir. L'ajout du sucre dans l'eau ne fait pas grandir plus la plante de façon significative ».

1.2. La démarche d'observation

L'observation fait partie de la méthode scientifique. En fait, tout comme l'expérimentation, elle permet de réaliser la vérification des phénomènes. La plupart des sciences ont recours à l'observation.

L'observation scientifique doit élaborer une hypothèse comme explication du phénomène ou de l'objet observé.

■ Exemples

- Comment les animaux se nourrissent-ils ?
- Mangent-ils tous la même chose ?
- Se nourrissent-ils des mêmes aliments ?

❶ ÉTAPE 1

→ Observer et se renseigner sur la nourriture des animaux :

- Que mangent les animaux suivants : la vache, le chat, l'escargot, le chien, la poule et le rat ?
- Enregistrer les informations recueillies dans un tableau du type ci-après, ce qui peut donner, par exemple :

Animaux	Plantes et végétaux	Animaux, insectes
Chat		Souris, poissons, mouches, lézards...
Vache	Herbe, fleurs, fruits...	
Poule	Graines, salade...	Vers, lézards morts...
Chien		Viande, os, carcasse de poulet...
Escargot	Feuilles, carottes, salade...	
Rat	Carottes, salade...	Restes de viande ou de poissons...

❷ ÉTAPE 2

→ Remplir le tableau, de mémoire, puis aller vérifier / demander l'information à des éleveurs, en observant leurs animaux.

❸ ÉTAPE 3

→ À partir du tableau de synthèse des observations, solliciter les élèves pour conclure sur la question initiale.

→ Accompagner les élèves pour dire que :

- Certains animaux ne mangent que des végétaux ;
- Certains animaux ne mangent que de la viande ;
- D'autres mangent un peu de tout.

→ Proposer alors les termes *herbivore*, *carnivore* et *omnivore*.

❹ ÉTAPE 4

Voici un exemple de résumé auquel tu peux parvenir avec tes élèves :

« Il existe trois catégories d'animaux, selon la nourriture qu'ils consomment : les herbivores qui ne mangent que des plantes, les carnivores qui ne se nourrissent que de viande et les omnivores qui mangent des végétaux et de la viande ».

1.3. La démarche documentaire

C'est la démarche qui s'appuie sur la documentation. Elle est pratiquée lorsque le phénomène en étude n'est pas observable ni expérimentable en classe, mais aussi en plus de ces situations d'observation et d'expérimentation.

Dans les situations de recours à la documentation, on peut, entre autres, exploiter des supports qui traitent du sujet, comme des revues spécialisées ou des films documentaires. On peut aussi interroger un professionnel comme un médecin, un vétérinaire, un exploitant agricole...

■ Exemple de leçon : La respiration humaine.

❶ ÉTAPE 1 : Situation de départ

Dans cette phase, tu sollicites tes élèves pour un rappel en leur posant quelques questions sur une leçon antérieure en rapport avec la leçon du jour. C'est le contrôle des prérequis ou la révision. Ces derniers doivent servir de tremplin et de support de transition, pour être réinvestis et faciliter l'accès aux nouvelles connaissances, ainsi que leur acquisition.

→ Par exemple, tu peux faire le schéma de l'appareil respiratoire et demander aux élèves d'annoter les organes qui le constituent.

❷ ÉTAPE 2 : Problématique

Après le rappel, tu fais regarder une vidéo montrant le fonctionnement de la respiration, et tu demandes aux élèves de suivre librement la projection et de noter leurs observations, puis tu recenses leurs productions oralement ou par écrit au tableau noir.

C'est la phase d'observation, d'étonnement, de questionnement, de mise en contact avec l'objet d'étude pour éveiller l'intérêt et amener tes élèves à se poser des questions pour problématiser. Tu amènes ainsi progressivement tes élèves à se questionner ; par exemple :

- Par où l'air pénètre-t-il dans ton organisme ?
- Où se dirige-t-il ?
- Par où sort-il ?
- Que se passe-t-il dans les poumons ?
- Quel est l'effet de l'air au niveau du sang ?

❸ ÉTAPE 3 : Émission des hypothèses

Par groupes, ou individuellement, les élèves essaient de proposer des réponses aux questions qu'ils se sont posées.

EXEMPLES :

- L'air entre par la bouche, par le nez.
- Il se dirige dans le corps, dans les poumons, dans le cœur, etc.

Ces questions sans réponses précises, ni vérifiées, sont des hypothèses. Tu organises une synthèse des hypothèses proposées.

④ ÉTAPE 4 : Recherche à partir de documents

- Tu distribues un ou plusieurs documents de vulgarisation scientifique où sont expliqués le circuit de l'air et les échanges entre l'air et le sang via les poumons.
- Tu donnes comme consigne de rechercher la validité des hypothèses inscrites au tableau.
- Les élèves, éventuellement en groupes, cherchent et notent les informations qui pourraient leur permettre d'accéder aux réponses à leurs questions.

⑤ ÉTAPE 5 : Présentation et confrontation des résultats de la recherche

Les élèves présentent les résultats auxquels ils sont parvenus. Ils les justifient en montrant les extraits du ou des documents exploités.

⑥ ÉTAPE 6 : Synthèse

Par questions-réponses, tu aides les élèves à clarifier, à interpréter les résultats obtenus et à indiquer les principales idées à retenir sous forme de croquis, de schémas ou d'un résumé à copier dans les cahiers : c'est la récapitulation.

1.4. La démarche modélisante

C'est la démarche qui utilise comme voie d'investigation la modélisation. Modéliser consiste à remplacer le réel trop complexe, ou dangereux ou difficile à manipuler, par un schéma ou une maquette, pour répondre à la problématique posée. C'est une démarche qui permet de servir de modèle pour explorer la réalité.

Cette démarche nécessite souvent un matériel spécifique que seuls les établissements scientifiques (comme les lycées) possèdent. Elle est donc moins utilisée dans l'enseignement primaire.

■ Exemple classique de modélisation utilisée à l'école primaire : Le circuit électrique.

① ÉTAPE 1 : Situation de départ

L'enseignant pose la question suivante : « Comment l'interrupteur électrique de l'entrée de la classe peut-il allumer et éteindre la lampe du plafond ? ».

② ÉTAPE 2 : Émission des premières hypothèses

On peut attendre que les éléments suivants apparaissent à partir des conversations courantes des adultes :

- « Du courant arrive »;
- « Le bouton arrête le courant »;
- « Le bouton envoie du courant »;
- « Il y a un fil qui amène du courant »;
- « L'électricité passe dans les murs jusqu'à la lampe ».

Cependant, ces connaissances sont générales, factuelles, parcellaires et non structurées.

③ ÉTAPE 3 : Modélisation

L'enseignant apporte du matériel pour faire une maquette de circuit : des boîtes à chaussures pour faire la classe ; des piles pour remplacer l'arrivée (le compteur) d'électricité à l'école ; des ampoules sur douille pour la lampe du plafond ; des interrupteurs pour le bouton de la lumière ; un stock de fils électriques et des pinces crocodiles (ou autre système de connexion des fils).

L'enseignant demande aux élèves, en groupes de 5 ou 6, de faire une maquette de l'éclairage de la classe.

④ ÉTAPE 4 : Conclusion

Les productions sont comparées et analysées. Les difficultés et les réussites sont explicitées. Le maître synthétise le montage efficace par un dessin et/ou un schéma.

Remarque : Le même problème peut être posé avec trois lampes au plafond. Cela pose le problème du circuit en série et du circuit en parallèle.

2. UNE DÉMARCHE SCIENTIFIQUE « RÉELLE »

Pour qu'une démarche scientifique soit réelle, donc non fictive, elle doit intégrer le concept de l'éveil en tenant compte des points suivants :

- L'enseignant doit accepter de prendre des risques (prendre en compte toutes les hypothèses des élèves pour les vérifier sachant que certaines peuvent être erronées). Une hypothèse n'est jamais « stupide ». Elle est le fruit d'une tentative intellectuelle de représentation du fonctionnement du réel. La bonne hypothèse n'est évidente qu'à posteriori !

- Les élèves émettent des hypothèses à partir de leurs conceptions préalables ;
- Ils agissent et réagissent en fonction de leurs différents vécus, de leurs échanges et interactions véritables : tâtonnement expérimental ;
- Ils agissent par essais-erreurs. Leurs réflexions rebondissent à partir de contrexemples, d'essais infructueux ;
- Il leur faut sélectionner l'information, la confronter et la mettre en relation avec d'autres éléments, ensuite la traiter, la mettre en question, la réguler, puis recommencer ;
- L'enseignant doit les accompagner à retenir des conclusions provisoires.

3. QUELQUES CONSEILS POUR MIEUX SUIVRE UNE DÉMARCHE SCIENTIFIQUE RÉELLE

- Faire preuve de bon sens lors du choix du matériel.
- Ne pas associer l'éveil scientifique à une leçon de vocabulaire.
- Tisser des liens entre les différentes activités pour éveiller l'intelligence des enfants.

■ Exemple :

Lors d'une leçon de sciences de la vie et de la Terre sur l'eau, montrer le lien qui existe entre l'eau liquide, la glace et la vapeur, ainsi que les savoir-faire et savoir-être qui peuvent en découler.

- Donner à chaque enfant l'occasion d'agir et de réagir.
- Faire appel aux différents sens lors de chacune des activités.
- Aller à l'essentiel, surtout avec les jeunes enfants.
- Vérifier, en fin d'activité, le lien entre les hypothèses de départ des enfants et leurs conclusions.
- Programmer et planifier les leçons de l'éveil scientifique, afin d'éviter la répétition d'une même activité d'année en année sans réelle progression.
- En fin de séance, poser la question : « Qu'avons-nous appris aujourd'hui ? ».

CORRIGÉS

1. CORRIGÉS DU DIAGNOSTIC

D'une façon générale, la correction des autotests est un premier temps de ta formation. Elle vise à expliciter des problématiques professionnelles et à te donner envie d'aller plus loin dans la lecture du livret.

► Autotest 1 (3 points)

	V	F
1. Dans un cours d'éveil scientifique, tu t'assures que les élèves ont compris les mots et expressions qui sont utilisés avant la description du phénomène scientifique. → <i>L'apprentissage du vocabulaire spécifique s'apprend au cours de la leçon. C'est la découverte progressive du phénomène qui donne son sens à chaque mot.</i>		X
2. L'éveil scientifique est une théorie que tu expliques aux élèves. → <i>L'éveil scientifique est une modalité d'enseignement. Elle doit être maîtrisée par les enseignants. Ce que les élèves doivent s'approprier ce sont les différentes voies d'investigation de la démarche scientifique.</i>		X
3. L'éveil scientifique ne concerne que les matières dites « scientifiques ». → <i>L'éveil est une approche pédagogique qui vise à inscrire les compétences à acquérir au plus près de la réalité quotidienne des enfants. En ce sens, l'éveil ne concerne pas que les sciences exactes.</i>		X
4. L'éveil signifie histoire-géographie, sciences de la vie et de la Terre, éducation civique, morale et religieuse. → <i>L'éveil ne désigne pas un champ des savoirs mais représente aussi une démarche d'enseignement.</i>		X
5. La démarche scientifique ne peut pas être utilisée dans un autre domaine que celui des sciences exactes. → <i>La démarche scientifique et ses voies d'investigation sont utilisées dans d'autres domaines d'enseignement (histoire, géographie...) afin que les élèves soient acteurs de la construction de leurs savoirs.</i>		X
6. La manière d'enseigner l'éveil exige que tu fasses le lien entre le vécu des élèves et le phénomène traité en classe. → <i>Effectivement, le propre de l'éveil est de donner du sens et de l'intérêt aux apprentissages en faisant référence au monde connu et vécu des enfants.</i>	X	

► **Autotest 2** (1 point)

Le terme qui désigne une proposition (une affirmation sans preuve encore suffisante), à partir de laquelle on raisonne pour résoudre un problème est **une hypothèse**. Celle-ci n'aura le statut de savoir que lorsque la démarche scientifique aura établi sa validité.

► **Autotest 3** (2 points)

❶ **L'investigation** est une recherche structurée, suivie, approfondie et raisonnée sur un sujet précis.

❷ **Le protocole expérimental** est une description précise des conditions et du déroulement d'une expérience qui devra permettre d'aboutir à des résultats exploitables.

► **Autotest 4** (1 point)

Dans une leçon d'éveil scientifique, l'expérimentation sert à...

- 1. confirmer des hypothèses.
- 2. confirmer les propos du maître.
- 3. illustrer l'enseignement du maître.
- 4. vérifier des hypothèses.

► **Autotest 5** (2 points)

Dans une leçon d'éveil scientifique, la démarche d'investigation est...

	Oui	Non
1. l'observation ou l'expérimentation.		X
2. l'observation, l'expérimentation, la documentation ou la modélisation.	X	
3. uniquement l'expérimentation.		X
4. uniquement l'observation.		X

En éveil scientifique, pour valider une hypothèse, on peut utiliser les quatre voies d'investigation que sont : l'observation, l'expérimentation, la documentation et la modélisation.

► **Autotest 6** (6 points)

Les démarches d'organisation des leçons en éveil scientifique :

Leçons	Démarche d'observation	Démarche expérimentale	Démarche documentaire	Démarche modélisante
1. L'appareil digestif	X		X	
2. La reproduction			X	

Leçons	Démarche d'observation	Démarche expérimentale	Démarche documentaire	Démarche modélisante
3. La vaporisation de l'eau		X	X	
4. Le périmètre et le demi-périmètre	X	X	X	
5. Le squelette			X	X
6. Les combustibles		X	X	
7. Les produits commerciaux et les produits vivriers	X		X	

La recherche documentaire constitue toujours un recours. Cependant, dans la mesure du possible, il est souhaitable d'avoir recours à l'observation et à l'expérimentation.

► **Autotest 7** (5 points)

Les options qui conviennent à chaque question et selon les champs correspondants :

Questions	Champs		
	A. Concepts, notions ou phénomènes scientifiques	B. Disciplines	C. Objets techniques
1. Comment peut-on savoir le nombre de cartons de carreaux qu'il faut pour carreler une maison ?	L'aire des surfaces	Mathématiques	Calculatrice
2. Comment sait-on qu'il existe des éléments qu'on ne peut pas voir à l'œil nu ?	La vue	Biologie (organe de sens)	Loupe, microscope
3. D'où vient l'électricité ? Comment circule-t-elle ?	Le courant électrique	Physique (énergie)	Fil électrique, interrupteur, lampe
4. Pourquoi l'eau devient-elle solide (glace) ?	La solidification de l'eau	Physique (changement d'état de la matière)	Réfrigérateur, congélateur
5. Pourquoi le sucre disparaît-il dans l'eau et non la farine ?	La solubilité	Chimie (dissolution)	Appareil à distiller

► **Autotest 8** (4 points)

La voie d'investigation correspondant à chaque type de démarche :

Types de démarche		Voies d'investigation	
1. Démarche d'observation		A.	Validation des hypothèses, basée sur la réalisation d'une expérience, suivant un protocole prédéfini.
2. Démarche documentaire		B.	Validation des hypothèses, basée sur l'exploitation d'une maquette (reproduction en miniature de la réalité).
3. Démarche expérimentale		C.	Validation des hypothèses, basée sur l'observation de phénomènes réels non provoqués.
4. Démarche modélisante		D.	Validation des hypothèses, basée sur l'exploitation d'une encyclopédie, d'un documentaire, d'une interview d'un scientifique (médecin, agriculteur, pêcheur...).

► **Autotest 9** (7 points)

Moment de la leçon pendant lequel sera réalisée chacune des actions proposées :

Actions	Moments de réalisation des actions		
	Au début de la leçon	Au milieu de la leçon	À la fin de la leçon
1. Analyser les résultats.			X
2. Confirmer l'hypothèse.			X
3. Consulter des documents.		X	
4. Élaborer un protocole expérimental.		X	
5. Expliciter et clarifier la question, le problème.	X		
6. Poser la question sur le sujet.	X		

► **Autotest 10** (1 point)

Matériel d'expérimentation nécessaire pour faire une leçon sur le circuit électrique :

Matériel d'expérimentation	Circuit électrique
1. Du bois	X
2. Du fil électrique	X
3. Un interrupteur	X
4. Une ampoule	X

Matériel d'expérimentation	Circuit électrique
5. Une boîte de dérivation	(X)
6. Une bougie	X
7. Une pile	X

Dans la démarche expérimentale, aucun matériel n'est à exclure à priori. La réflexion des enfants (pour la bougie) et l'expérience (pour le bois) sont là pour faire le tri.

► **Autotest 11** (3 points)

Les phrases qui constituent des hypothèses sont :

- 1. La combustion est une réaction qui se produit quand un corps brûle.
- 2. Tous les combustibles brûlent à la même température.
- 3. Toutes les flammes n'ont pas la même couleur.
- 4. Une combustion produit de la chaleur.

► **Autotest 12** (5 points)

Actions pour la démarche expérimentale :

Actions pour la démarche expérimentale	Oui	Non
1. Je choisis le matériel après avoir fixé l'objectif de la leçon. → <i>Le matériel à utiliser dépend aussi de la voie d'investigation choisie.</i>	X	
2. Je fais inscrire des conclusions provisoires. → <i>À priori, toutes les idées initiales des élèves sont à prendre en compte, la démarche scientifique permettra progressivement d'éliminer certaines et de valider d'autres.</i>	X	
3. J'essaie mon matériel en classe. → <i>Tester le matériel au préalable permettra de s'assurer de son bon fonctionnement et évitera des difficultés techniques.</i>		X
4. Je fais noter au tableau seulement les hypothèses qui conviennent. → <i>Toutes les hypothèses sont recevables à priori. Aucune ne doit être qualifiée négativement. Émettre une hypothèse, c'est tenter de se construire une représentation explicative du phénomène en question. C'est déjà un acte cognitif important.</i>		X
5. Seul le maître manipule. → <i>En éveil, le maître est plus un accompagnateur. Il s'efforce d'aider l'élève à se confronter au réel, à le comprendre et à le maîtriser. Il se place donc à côté de lui et lui permet d'agir.</i>		X

2. CORRIGÉS DES ACTIVITÉS

► Activité 1

Recherche d'une issue scientifique à un débat entre tes élèves, sur l'effet du soleil sur les plantes :

Tu peux engager une démarche d'investigation :

❶ ÉTAPE 1 : Situation de départ

→ Les élèves t'ont eux-mêmes fourni la situation de départ...

❷ ÉTAPE 2 : Clarification du problème et choix d'une démarche d'investigation

→ Tu fais préciser l'alternative posée, les deux points de vue :

- Le soleil n'est pas nécessaire au développement des plantes.
- Le soleil est indispensable au développement des plantes.

→ Tu conduis tes élèves à rechercher comment on pourrait obtenir la réponse à cette divergence de conceptions :

- La recherche documentaire serait une solution.
- Cependant une démarche expérimentale serait aussi intéressante.

❸ ÉTAPE 3 : Expérimentation

→ Dans ce cas, après réflexion, les élèves pourraient mettre deux plantes semblables en pot, l'une à la lumière, l'autre sous un carton qui la protégerait du soleil, et les arroser régulièrement.

❹ ÉTAPE 4 : Conclusion

→ Pour la recherche documentaire, l'exploitation et la synthèse pourront être faites en classe.

→ Pour la démarche expérimentale, les observations durant les jours suivants pourront apporter les éléments de réponse.

Remarque : les deux démarches (documentaire et expérimentale) peuvent être menées en parallèle.

► Activité 2

Démarche pédagogique que tu pourrais mettre en œuvre pour développer les connaissances de tes élèves dans le domaine relatif aux parasites et aux maladies :

Dans le cadre de l'éveil, tu peux adopter la démarche pédagogique suivante :

❶ ÉTAPE 1 : Situation de départ

→ Tu demandes à tes élèves ce qu'ils savent du SIDA et de la tuberculose. Tu peux structurer ta démarche autour des questions suivantes :

- Quels symptômes ?
- Quelles fonctions/ quels organes sont atteint(e)s ?
- Comment cela s'attrape-t-il ?
- Comment cela se soigne-t-il ?

→ Tu organises les élèves en groupes de 5 ou 6 pour chercher les réponses aux questions.

→ Il est par ailleurs important que les élèves organisent leurs réponses dans un texte qu'ils vont introduire par « Nous pensons que... ». En effet, il s'agit bien, à ce stade, d'opinions et non pas de certitudes scientifiques.

❷ ÉTAPE 2 : Émission d'hypothèses

→ Après lecture des propositions des groupes, tu synthétises au tableau les différentes hypothèses.

❸ ÉTAPE 3 : Recherche documentaire

→ Tu apportes un ensemble de documents sur ces deux maladies, et tu les distribues à chaque groupe en demandant d'y rechercher des éléments relatifs aux questions qui permettent de confirmer ou d'infirmer les hypothèses.

→ Chaque groupe n'aura pas nécessairement les mêmes documents. Ainsi, chaque groupe n'apportera des éléments que pour certaines hypothèses.

❹ ÉTAPE 4 : Synthèse et conclusion

→ En face de chaque question, tu pourras inscrire les éléments de réponse proposés par les groupes et validés par la classe.

Remarque : Pour l'étape 3, tu pourrais faire venir un infirmier ou un médecin dans la classe et lui poser les questions.

► Activité 3

Après une leçon sur le circuit électrique, comment tu pourrais faire comprendre aux élèves la différence entre le montage en série et le montage en parallèle :

Pour cette séquence sur l'électricité, voici une démarche possible :

❶ ÉTAPE 1 : Situation de départ

- Tu rappelles le montage du circuit simple réalisé lors des séances précédentes.
- Tu rappelles le matériel dont disposaient les élèves et le schéma du montage, en citant les concepts électriques :
 - Le conducteur → Les fils
 - Le coupe-circuit → L'interrupteur
 - La source électroluminescente → L'ampoule
 - La source d'électricité (d'énergie) → La pile
- Tu poses le problème suivant : « Réaliser un circuit, avec une seule pile et commandé par un seul interrupteur, pour allumer simultanément trois ampoules ».

❷ ÉTAPE 2 : Émission d'hypothèses

- Tu organises les élèves en groupes de 5 ou 6 pour résoudre le problème.
- Tu distribues à chaque groupe une feuille pour que les élèves dessinent le montage qu'ils comptent faire.

❸ ÉTAPE 3 : Démarche de recherche par essais-erreurs

- Tu distribues à chaque groupe : 1 pile, 1 interrupteur, un stock de fils avec des connecteurs (pinces crocodiles ou dominos), trois ampoules avec leurs douilles.
- Tu demandes aux élèves de réaliser le montage qu'ils ont conçu.
- Au bout d'un certain temps, tu ajoutes que si leur montage ne fonctionne pas, ils peuvent en chercher un autre.

REMARQUES :

- *Tu gardes visible par tous un montage simple allumé où la lampe éclaire fortement. En effet, dans le montage en série les lampes éclairent bien moins (au tiers de leur puissance). Dans le montage en parallèle, les ampoules éclairent autant que dans un circuit simple.*
- *On constate en général deux démarches :*
 - *Certains élèves commencent par faire le montage simple déjà connu. Puis, ils cherchent à ajouter les deux autres ampoules. On aboutit souvent au montage en parallèle.*

- *D'autres commencent par associer les trois ampoules ensemble, puis ils les intègrent dans le circuit simple à la place de l'ampoule seule. On aboutit souvent au montage en série.*

④ ÉTAPE 4 : Résultats

→ Au terme des travaux, tu demandes à chaque groupe de dessiner le schéma du montage qui fonctionne.

⑤ ÉTAPE 5 : Synthèse

→ Il reste enfin à mettre en évidence les deux types de montage possibles : en série et en parallèle.

► Activité 4

Comment tu peux procéder pour introduire le concept de miscibilité suivant une démarche pédagogique d'éveil :

Pour introduire ce concept de miscibilité des liquides, tu peux procéder ainsi :

① ÉTAPE 1 : Situation de départ n° 1

- Tu apportes en classe une bouteille de sirop de menthe et une bouteille d'eau.
- Devant les élèves, tu te prépares un grand verre de menthe à l'eau. Tu mélanges bien avec une cuillère. Puis, juste avant de boire, tu t'arrêtes et tu remarques que le mélange est parfait, la couleur est bien homogène de bas en haut.
- Tu demandes alors aux élèves :
« Si je ne bois pas mon verre maintenant, est-ce que le mélange va rester aussi parfait ? Ou bien la menthe et l'eau vont-elles se séparer ? ».

② ÉTAPE 2 : Première émission d'hypothèses

- Tu laisses les élèves réfléchir un instant, puis tu notes les avis au tableau.
- Tu annonces que tu vas laisser le verre plein ainsi et que l'on verra demain.

③ ÉTAPE 3 : Situation de départ n° 2

- Le lendemain, on constate que le mélange s'avère stable.
- Alors, tu demandes :
« Quand on mélange deux liquides, se passe-t-il toujours la même chose ? ».

④ ÉTAPE 4 : Seconde émission d'hypothèses

- Si les élèves sont à court d'imagination, tu peux proposer d'autres liquides que le sirop : huile, vinaigre, produit vaisselle, lait...
- Pour chaque appariement avec l'eau, les élèves font des hypothèses que tu notes.

⑤ ÉTAPE 5 : Expérimentation

- Tu apportes ou fait apporter les liquides et des verres.
- Tu organises les élèves en groupes de 5 ou 6 pour réfléchir sur la situation.
- Chaque groupe réalise les mélanges que l'on laisse reposer.

⑥ ÉTAPE 6 : Résultats et synthèse

- Les constats amènent à deux cas : les liquides forment un mélange stable ou ils forment un mélange instable. Dans ce second cas, les liquides se séparent.
- Tu introduis alors dans le résumé les termes *miscible* et *non miscible*.

► Activité 5

Type de démarche d'investigation que tu vas utiliser pour mener ta leçon sur la circulation du sang :

Le schéma peut être utilisé dans une démarche documentaire pour comprendre le fonctionnement du cœur.

À l'école primaire, il n'est pas envisageable d'adopter une démarche d'observation sur un cœur d'un animal (bœuf, mouton...). La dissection est réservée à l'enseignement scientifique du secondaire.

Tu auras donc recours à une recherche documentaire qui replacera le cœur dans l'ensemble du système sanguin. Plusieurs ressources sont à votre disposition : les encyclopédies, les manuels scolaires, des documents vidéo ou un professionnel du secteur médical. La venue de ce dernier s'avère être une solution intéressante car les élèves ont souvent une multitude de questions sur le fonctionnement du système sanguin et ses dysfonctionnements...

BILAN

Après avoir parcouru tout le livret et traité les différentes activités proposées, fais ton bilan en répondant avec clarté et objectivité aux questions ci-après.

Cela te permettra de mieux t'approprier les contenus du livret et de mieux maîtriser la problématique de la mise en œuvre de l'éveil scientifique à l'école primaire.

- 1. Quels sont les éléments du livret qui ont pu t'aider à renforcer tes compétences dans l'enseignement de l'éveil scientifique ?

.....

.....

.....

.....

- 2. Quelles sont les démarches d'investigation que tu as bien maîtrisées suite à la lecture de ce livret (recherche documentaire, expérimentation, observation, modélisation) ?

.....

.....

.....

.....

- 3. Quelles sont les principales difficultés que tu as rencontrées dans l'application des autres démarches ?

.....

.....

.....

.....

- 4. Qu'est-ce que tu as fait pour surmonter ces difficultés durant les apprentissages ?

.....

.....

.....

.....

- 5. Y a-t-il des points que tu n'as pas compris dans ce livret ?

Oui Non

Si oui, lesquels ?

.....

.....

.....

.....

- 6. Après avoir exploité ce livret, ta pratique de l'éveil scientifique en classe va-t-elle être différente désormais ?

Oui Non

Si oui, précise dans quelle mesure.

.....

.....

.....

.....

- 7. Quels conseils veux-tu apporter pour mieux utiliser ce livret dans les apprentissages ?

.....

.....

.....

.....

