

*FELSI*

**Enseignement fondamental**  
**Programme**

Eveil à l'initiation scientifique  
*Education par la technologie*

# Eveil à l'initiation scientifique

## *Education par la technologie*

L'importance particulière des objectifs méthodologiques dans l'enseignement des sciences et de la technologie amène l'enseignant à organiser dans sa classe une **pédagogie active** qui place l'enfant en situation d'observation, de manipulation, d'expérimentation, de recherche, d'exploration et de construction de représentations : son travail prend appui sur des réalités concrètes et permet de confronter les résultats de manière argumentée, en vue de reformuler le problème, de déterminer de nouvelles recherches à opérer, d'enrichir et de structurer progressivement ses connaissances.

L'éducation à la technologie privilégie l'acquisition d'une démarche en vue de la résolution de problèmes. Tout ceci permet à l'enfant de développer des savoir-faire.

On ne peut prétendre, sans perdre de vue l'essentiel, traiter tous les aspects du programme de manière identique, avec le même degré de précision et d'exigence. Ces programmes ne sauraient donc être enseignés de façon encyclopédique.

De l'entrée dans l'enseignement fondamental à la fin de la 2<sup>ème</sup> primaire :

- l'enfant va à la découverte de lui-même et du monde qui l'entoure.
- l'enfant observe, manipule, compare, classe, tâtonne, construit....

Les manifestations de la vie et les phénomènes naturels constituent l'essentiel du programme à ce niveau.

De la 3<sup>ème</sup> année à la 6<sup>ème</sup> année primaire, ce travail se poursuit, s'approfondit dans plusieurs grandes directions :

- les êtres vivants
- l'énergie
- la matière
- l'air, l'eau, le sous-sol
- les hommes et l'environnement
- histoire de la vie et des sciences

L'enfant, par la mise en œuvre de certains aspects de la démarche scientifique, apprend à formuler des questions, à proposer des solutions raisonnées à partir d'observations, de mesures, de mises en relation de données et d'exploitation de documents. De même, par la mise en œuvre de la démarche technologique, il apprend à concevoir, fabriquer et transformer selon une progression raisonnée.

Ainsi, l'enfant est conduit :

- à observer
  - à s'interroger
  - à émettre une ou plusieurs hypothèses
  - à déterminer les différents facteurs
  - à isoler une variable
  - à concevoir un dispositif expérimental
  - à le mettre en place
  - à faire des relevés précis
  - à effectuer des mesures
  - à mettre des résultats en tableaux ou en graphiques
  - à interpréter ces résultats
  - à dresser des constats
- et, en un mot
- à adopter une **démarche scientifique rigoureuse.**

**L'objectif majeur** est d'habituer l'enfant à se reporter aux faits pour vérifier (lorsqu'une telle vérification est à sa portée) des explications spontanées qu'il peut être tenté d'affirmer à partir d'impressions subjectives ou en écho à des propos d'adultes, erronés ou mal interprétés.

**L'important est que** ce soit non l'enseignant mais **l'enfant lui-même** qui, après discussion, **propose les démarches**.

L'initiation scientifique et l'éducation par la technologie s'inscrivent dans une démarche interdisciplinaire qui amène l'enseignant chaque fois que c'est possible à ce qu'elles soient la motivation de nouveaux apprentissages ou le support d'un réinvestissement des compétences acquises dans les domaines de la langue, des mathématiques ou de l'histoire et de la géographie.

Toutes ces activités aident l'enfant à se donner des moyens d'organiser peu à peu, à partir de situations choisies dans son univers immédiat, un ensemble de connaissances et de compétences qui lui permettront de comprendre progressivement le monde dans lequel il vit et d'agir sur lui.

La multiplicité des sujets est telle qu'il nous paraît impossible de les traiter tous en détail. Nous ne proposerons que des suites d'objectifs notionnels (pages 5 à 17) et des exemples de séquences pédagogiques (pages 18 à 20).

## I. Les êtres vivants

### 1.1. Les êtres vivants s'alimentent, respirent.

#### a. Les animaux

	8 ans	12 ans
• Pour vivre, les animaux ont besoin de nourriture.	↗	C
• Au cours du trajet dans le <b>tube digestif</b> , les aliments subissent des <b>transformations</b> qui les rendent utilisables pour l'organisme.	↗	C
• Avec des aliments prélevés dans le milieu, chaque être vivant construit sa propre substance ; le lapin "fait du lapin " avec de l'herbe.	↗	C
• Les aliments sont des matériaux de construction et une source d'énergie pour l'organisme.	↗	↗
• Les aliments sont divers mais cependant toujours d'origine animale ou végétale (les sels minéraux et l'eau ne sont pas à proprement parler des aliments).	↗	C
• Les produits de la digestion sont distribués par le <b>sang</b> aux différents organes. Le sang, propulsé par le <b>cœur</b> , circule en sens unique dans les vaisseaux.	↗	C

• Les animaux absorbent l'oxygène de l'air ou de l'eau et rejettent du gaz carbonique. Ils <b>respirent</b> .	↗	↗
• L'oxygène est transporté jusqu'aux organes qui ont besoin d'énergie par le sang.	↗	C
• Le fonctionnement des organes produit des déchets que l'organisme élimine dans l' <b>urine</b> (excrétion).	↗	C
• Tous les animaux ( <b>carnivores, herbivores ou omnivores</b> ) d'une même espèce ont le même régime alimentaire dans un milieu donné.	↗	C
• Les animaux procèdent de différentes façons pour choisir et prendre leur nourriture.	↗	C
• Il y a des relations entre l'organisation anatomique et physiologique d'un animal et son <b>régime alimentaire</b> .	↗	C
• Tous <b>les êtres vivants</b> , animaux et végétaux, ont besoin d'eau pour vivre.	↗	C

## b. Les végétaux

### Les végétaux verts

• Elaborent la matière organique aux dépens de la matière minérale (photosynthèse)	-	↗
• <b>La lumière</b> fournit l'énergie nécessaire à la <b>photosynthèse</b> et donc à leur vie.	↗	↗
• Les <b>besoins des végétaux</b> : Les végétaux chlorophylliens ont besoin d' <b>eau</b> , de <b>CO<sub>2</sub></b> et de <b>sels minéraux</b> pour vivre.	↗	↗
• Les végétaux sont à la base de la « pyramide alimentaire »	↗	C

### Les champignons

• S'alimentent "vraiment" en décomposant la matière organique élaborée par d'autres êtres vivants <ul style="list-style-type: none"> <li>- parasitisme</li> <li>- saprophytisme</li> </ul>	-	↗
--	---	---

## 1.2. Les êtres vivants perçoivent, se déplacent, travaillent.

<ul style="list-style-type: none"> <li>Grâce aux <b>organes des sens</b>, nous recevons du milieu extérieur des informations variées. Traitées par le cerveau, ces informations permettent de se repérer, de s'orienter, de communiquer...</li> </ul>	↗	C
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les organes des sens permettent de connaître l'environnement. Des réponses comportementales sont adaptées aux différents stimuli.</li> </ul>	↗	C
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Les mouvements corporels</b> sont le résultat d'une succession de mouvements élémentaires (flexions, extensions..).</li> </ul>	↗	C
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les membres des vertébrés présentent un même plan d'organisation.</li> </ul>	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les mouvements sont dus à la contraction des muscles qui exercent alors une traction sur le squelette (ou sur les tissus adjacents): les muscles déplacent les os, segments articulés du squelette.</li> </ul>	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours d'un exercice physique (course, par exemple), le cœur bat plus vite et le rythme respiratoire s'accélère. Ainsi est assuré un ravitaillement en oxygène (cf. respiration) suffisant des muscles qui travaillent.</li> </ul>	↗	C
<ul style="list-style-type: none"> <li>Chaque animal a un ou plusieurs <b>modes de déplacement</b>. A chaque type de déplacement correspondent des structures spécifiques. Le mode de déplacement est adapté au type de milieu dans lequel vit l'animal.</li> </ul>	↗	C



### 1.3. Les êtres vivants se reproduisent

#### a. Les animaux

• Les animaux se reproduisent. Il existe deux types de reproduction : sexuée et asexuée.	↗	↗
• Les jeunes êtres vivants grandissent, se transforment (caractères sexuels secondaires). Devenus comme les parents, ils se reproduisent à leur tour pour donner d'autres individus semblables à eux-mêmes (même espèce).	↗	↗
• Un être vivant est unique. L'ensemble de ses caractères, hérités de ses parents et de ses ancêtres, le différencie de tous les autres.	↗	↗
• Dans le cas de la reproduction sexuée, un nouvel être vivant provient de la fécondation d'un ovule par un spermatozoïde.	↗	C
• Chez certains animaux, la fécondation a lieu dans le corps de la femelle, chez d'autres à l'extérieur, après accouplement ou non.	↗	↗
• Le mâle et la femelle ont des aspects différents (dimorphisme sexuel) en relation avec la reproduction. Certains animaux présentent les deux sexes (hermaphrodisme), certaines femelles se reproduisent sans mâle (parthénogenèse).	↗	↗
• Les êtres vivants grandissent et se transforment avec des modalités différentes selon les espèces. Certains animaux passent par le stade de larve.	↗	↗

- Les soins aux jeunes varient considérablement selon les espèces ; indispensables chez les unes, ils sont inexistantes chez les autres (nidicoles et nidifuges).

↗

↗

## b. Les végétaux

### Les plantes à fleurs

- La naissance d'une plante à partir d'une graine. Seules les plantes à fleurs produisent des graines : une fleur fécondée donne un fruit qui contient des graines. Une graine donne naissance à une plante (germination).

↗

C

- En dehors de cette reproduction sexuée, il existe chez les végétaux d'autres modes de multiplication des individus (croissance horizontale de tiges ou de racines, stolons, tubercules; greffes, marcottage;...).

↗

↗

- Cycle et développement des végétaux :  
Les arbres se développent et fleurissent périodiquement durant toute leur vie. Leur croissance est discontinue et se produit au moment de l'éclosion des bourgeons.

↗

C

## Les plantes sans fleurs

• Mousses, fougères, algues,...	↗	↗
• <b>Tous les êtres vivants (animaux et végétaux) grandissent, changent d'aspect, vieillissent et meurent.</b>	↗	C

#### 1.4. Les animaux se régulent

• Système nerveux	-	↗
• La thermorégulation chez les homéothermes	-	↗
• Le système immunitaire (défense contre les maladies,... )	-	↗
• <i>Le système hormonal (hormone : messenger chimique produit par une glande dont l'activité est contrôlée par le système nerveux. Contrôle neuro-hormonal : coopération visant à coordonner et adapter les activités de toutes les cellules de l'organisme).</i>	-	-

## 1.5. Les êtres vivants évoluent

• Classification et évolution des êtres vivants (arbre évolutif – phylogénie)	↗	↗
• Les roches conservent parfois les traces de la vie d'autrefois. Les fossiles permettent de reconstituer de grandes étapes dans l'histoire de la Terre, de constater l'apparition et la disparition de certaines formes vivantes. Ainsi les hommes n'ont pas toujours existé à la surface de la Terre et ils se sont transformés au cours du temps. On reconnaît leur présence grâce à divers indices (squelettes, outils, traces du feu, peintures...).	↗	↗
• Grâce à leur exceptionnel pouvoir d'intervention, les hommes modifient profondément leur environnement (prélèvements intensifs, transformations de paysages, introduction d'espèces nouvelles, pollution...) et agissent sur l'évolution des espèces.	↗	↗
• Toute perturbation durable du milieu peut faire évoluer les espèces (sélection naturelle)	↗	↗

## 1.6. Relations entre les êtres vivants et leur milieu

• Certains êtres vivants sont <b>terrestres</b> , d'autres <b>aquatiques</b> , d'autres encore vivent sur la terre et dans l'eau.	↗	C
• Les êtres vivants trouvent dans leur environnement les conditions nécessaires à leur vie : nourriture, abri...	↗	C
• Il existe différents <b>types de milieux</b> : forêt, prairie, haie, mare, plage, rivière, sol, ...	↗	C
• Dans un milieu donné, vivent des plantes et des animaux variés (adaptation au milieu).	↗	C
• Un milieu évolue selon les saisons. Les animaux et les végétaux passent l'hiver de différentes façons ( <b>migration, hibernation,...</b> )	↗	C
• Un milieu est un système en <b>équilibre</b> fragile. Toute perturbation peut avoir des répercussions graves.	↗	↗
• Les êtres vivants d'un même milieu dépendent les uns des autres. Il existe entre eux des <b>relations alimentaires, de compétition, de coopération, d'exploitation</b> .	↗	↗
• Les hommes interfèrent sur leur environnement : - gestion, conservation et protection des ressources ; - utilisation des ressources ; - épuisement, destruction, pollution ;	↗	↗

## II. La matière et l'énergie

### 2.1. La matière

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il existe différents états de la matière dans la <b>vie quotidienne</b></li> </ul>	↗	C
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Solide:</b>            La glace            Les minéraux, les roches            Les métaux et les non-métaux            Les matériaux de construction            Les solides solubles dans l'eau et ceux qui sont insolubles</li> </ul>	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Liquide:</b>            L'eau, solvant quasi universel            Les solutions = solvant + soluté            Les solutions acides: le vinaigre,..            Les solvants organiques courants (alcool, acétone, éther, pétrole, white spirit...). Miscibles ou non dans l'eau.</li> </ul>	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Gaz:</b>            Air (mélange gazeux)            Quelques gaz naturels: méthane, propane, butane, (combustibles)...⇒ bio gaz + odeur!!!!</li> </ul>	-	↗

<ul style="list-style-type: none"><li>• Les changements d'état des corps purs:<ul style="list-style-type: none"><li>- Le cycle de l'eau</li></ul></li></ul>	↗	C
<ul style="list-style-type: none"><li>• Quelques propriétés<ul style="list-style-type: none"><li>- La dilatation des liquides, solides, gaz</li><li>- La pression dans les liquides et les gaz</li></ul></li></ul>	-	↗



## 2.2. L'énergie, les réalisations techniques

<ul style="list-style-type: none"> <li>L'électricité, la chaleur, la lumière, sont des formes d'énergie</li> </ul>	↗	C
<ul style="list-style-type: none"> <li>Au départ d'objets courants : analyse de leur fonctionnement sous tous ses angles :           <ul style="list-style-type: none"> <li>Les parties de l'objet (démontage)</li> <li>Les mouvements éventuels de l'objet</li> <li>La source d'énergie éventuelle qui lui permet de fonctionner</li> <li>La transformation d'énergie qui lui est éventuellement associée (grille pain, fer à repasser : électricité <math>\Rightarrow</math> chaleur; moteur électrique : électricité <math>\Rightarrow</math> énergie mécanique [mouvement] ; dynamo : énergie mécanique [mouvement] <math>\Rightarrow</math> électricité ; ...)</li> </ul> </li> </ul>	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> <li>Construction de maquettes, de circuits électriques, ..., illustrant les acquis des observations.</li> </ul>	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les réalisations techniques doivent permettre d'aborder les notions           <ul style="list-style-type: none"> <li>de force: levier,..</li> <li>d'équilibre: balance,..</li> <li>de transmission et transformation de mouvement: bielle, manivelle, engrenage,...</li> </ul> </li> </ul>	↗	↗
<ul style="list-style-type: none"> <li>Quelques expériences sur le son et la lumière</li> </ul>	↗	↗

## Exemple de situation d'apprentissage dans le domaine végétal

- observation directe d'arbres, d'arbustes que les enfants peuvent voir fréquemment, comparaisons. Les observations ponctuelles ne suffisent pas ; elles doivent se poursuivre à différentes époques de l'année ;
- semis, visites, récoltes, collections, soins aux plantes (en classe, à l'extérieur)
- recherche complémentaire
  - encyclopédies, dictionnaires, livres, flores, brochures spécialisées
  - étude de documents : films, photos, diapositives, ...
  - analyse de textes documentaires

**A l'issue de ces activités, on pourra demander aux enfants d'élaborer, seuls ou en groupes, une synthèse conçue avec**

- des échantillons : feuilles, fleurs séchées, fruits, morceaux d'écorce...
- des dessins : silhouette de l'arbre, rameau avec divers éléments (feuilles, bourgeons, fleurs, fruits...)
- résumé d'observations rédigé par les enfants et organisé suivant certaines rubriques
- des documents

**Comment est cet arbre ou arbuste ? A quoi peut-on le reconnaître ?**

- silhouette générale
- parfums
- taille : hauteur comprise entre ...et ...

- écorce : couleur ; lisse/rugueuse ; se détache/ne se détache pas naturellement ; en plaques
- feuilles : alternes/opposées ; simples/composées ; en écailles ; en aiguilles ; bord entier/dentelé/crénelé/lobé ; caduques/persistantes...
- bourgeons : forme, couleur
- fleurs : couleur, mois où elles apparaissent
- fruits : nom, couleur, forme, mois où ils apparaissent ; secs/charnus ; à pépins/à noyau ; s'ouvrent/ne s'ouvrent pas...

**La vie de l'arbre, l'arbuste ?**

- diagramme circulaire: de la graine à la graine
- modes de reproduction
- phénomènes de croissance, vieillissement, mort...
- durée moyenne de vie
- parasites, maladies

**Quels usages l'homme en fait-il ?**

- bois : bois d'œuvre, d'industrie, de chauffage...
- écorce : récipients, médicaments, bouchons...
- sève : sucre, résine...
- fruits : consommation, transformation
- métiers du bois : bûcheron, luthier

## Exemple de situation d'apprentissage dans le domaine animal

- observations directes de l'animal dans son milieu, au zoo, en classe...Les observations ponctuelles ne suffisent pas ; elles doivent se poursuivre à différents moments
- l'observer, le regarder vivre, le nourrir, le soigner, le mesurer,...
- recherches complémentaires
  - des projections avec écoute active de documentaires filmés, de documents iconographiques (diapositive, photos,...)
  - des interviews
  - des lectures commentées de textes documentaires (encyclopédies, dictionnaires, livres ou brochures spécialisées)...

### **A l'issue de ce travail, on pourra demander aux enfants d'élaborer une trace écrite à propos des animaux étudiés**

elle pourra comporter

- des dessins, des croquis d'observation
- des résumés personnels
- des schémas d'empreintes..
- des informations rédigées
- des éléments de l'animal : plumes, fragments de peau, pelage, bec, griffes...
- des documents ( photos, textes, cartes...)

### **Comment est-il ? A quoi peut-on le reconnaître ?**

- allure générale, forme d'ensemble, proportions...
- indications de taille, longueur totale, envergure, poids...
- corps couvert de ...(revêtement tégumentaire), éventuellement particularité de la livrée (couleurs, dessins...)
- odeurs
- diversité à l'intérieur de l'espèce : mâle/femelle, dimorphisme sexuel, saisonnier, juvénile/mature
- autres particularités

### **Où vit-il ? Où peut-on l'observer : milieu naturel, ferme, parc, aquarium ?**

- localisation géographique
- types de milieu : forêt, bord des eaux douces et salées, mares, sols,...

### **Comment vit-il ?**

- locomotion : relations entre caractères des membres et modes de locomotion
- régime alimentaire : nature de la nourriture, dentition
- modes de détection, de prélèvement, de mastication de la nourriture
- relation avec les caractères des membres, des organes des sens,...

- habitats : terrier, nid...
- comportement avec les animaux de même espèce : vie sociale, défense du territoire
- comportement avec des animaux d'autres espèces : moyens d'attaque, de défense
- rythme de vie :
  - au cours de la journée : diurne, nocturne...
  - au cours de l'année : hibernation, migrations...
- longévité moyenne ou potentielle

### **Comment se reproduit-il ?**

- période de reproduction
- reconnaissance de l'espèce (chants, cris, parades, livrées...)
- mode de reproduction : oviparité, viviparité
- couvaison, gestation : durée, modalités nombres de petits
- soins donnés aux jeunes : stades, métamorphoses...

### **Comment peut-on le classer ?**

- comparaisons avec d'autres qui lui « ressemblent » à divers points de vue
- établissement avec les enfants de critères de classement

### **Quelles sont les relations entre l'homme et lui ?**

- domestication, acclimatation
- protection des espèces