

GUIDE DE L'ENSEIGNANT

Version juin 2016



SCIENCES DE LA NATURE

Diversité du vivant

Christian Keim - Samuel Fierz
Animation pédagogique Valais

DFS 7H sap 3669



Animation pédagogique VS

Sciences de la nature 7^e année Harmos

Séquence d'enseignement **LE VIVANT : UNITE ET DIVERSITE** (☞ p. 52-54)

MSN 28 DIVERSITE DU VIVANT Déterminer des caractéristiques du monde vivant et de divers milieux et en tirer des conséquences pour la pérennité de la vie... (☞p.52-57) et **MSN 25** Représenter des phénomènes naturels, techniques, sociaux ou des situations mathématiques... (☞p.48-51)

TEXTE DE CADRAGE

Principes généraux

En 7^e année, trois champs d'investigations ont été retenus pour améliorer la compréhension du monde vivant. Il s'agit tout d'abord du **Vivant** (unité et diversité) et des **Cycles de vie des plantes**. Ces deux champs complémentaires permettent d'affiner la démarche scientifique amorcée durant le cycle 1 et la première partie du cycle 2 et de construire progressivement des concepts de biologie et d'écologie à la portée des élèves du second cycle. Les bénéfices de ces deux premières thématiques sont à mettre à profit lors du troisième champ d'étude prévu en fin de 7^e, **l'étude du milieu**¹.

Choix des thématiques

Parmi les concepts de biologie travaillés, l'élève de 7H doit savoir que **l'unité** du règne végétal repose notamment dans *sa capacité à se reproduire*, en passant notamment par l'étape des graines ; celles-ci détiennent l'information génétique apte à produire une nouvelle génération, tout comme l'œuf dans le règne animal et les spores dans le règne fongique (des champignons). Chez les plantes, la couleur verte prédomine : c'est une autre expression visible de leur unité. La *chlorophylle* qui pigmente de vert les feuilles permet aux plantes de fabriquer des sucres (nourriture de la plante) à partir du gaz carbonique contenu dans l'air (CO₂) grâce à l'énergie solaire ; cette réaction chimique (appelée *photosynthèse*) a également besoin d'eau et de sel minéraux. Cette explication est à fournir aux élèves telle quelle. L'étude de la photosynthèse intervient durant le courant du cycle 3. L'idée préconçue, selon laquelle l'arbre se nourrit par ses racines, ne doit plus perdurer à partir de la 7^e. Tous les représentants du vivant ont certes besoin d'eau et de sels minéraux, mais ces

¹ Voir le texte de cadrage spécifique à l'étude du milieu en 7 et 8H (voir site <http://animation.hepvs.ch/sciences-de-la-nature>).



apports ne permettent à aucun représentant du vivant de survivre. Seuls *les végétaux fabriquent donc leur propre nourriture* : ce sont des *autotrophes* contrairement aux animaux et champignons qui sont hétérotrophes, profitant d'une manière ou d'une autre de ce que leur fournissent les végétaux.

Dans le règne végétal, la nature exprime clairement sa **diversité** dans les formes, les couleurs, les stratégies mises en place pour accomplir un cycle de vie. La démarche scientifique préconisée évite l'excès de vocabulaire, laisse du temps pour essayer, observer, tester,...

L'observation des fruits a donc été retenue pour permettre de concrétiser cette première thématique². Récolter des fruits, les observer, les classer constituent l'essentiel de la tâche³. Qu'ils soient charnus ou secs, les fruits résultent tous de la pollinisation réussie de la fleur, ils contiennent la ou les graines en formation. Le type de fruit porté par un arbre est donc, comme pour les fleurs elles-mêmes, caractéristique du genre ou même de la famille auquel il appartient. L'opportunité est donnée aux élèves d'agencer le monde végétal grâce à leurs propres observations comme l'ont fait les scientifiques avant eux.

Par exemple, les rosacées extrêmement bien représentées chez nous possèdent 5 pétales : qu'elles soient plantes herbacées, arbres ou arbustes, elles possèdent ce caractère commun (comme dans tous les domaines, il existe cependant des exceptions...).



Fruits charnus de l'**aubépine**, arbuste de la famille des rosacées.

Aubépines, pommiers, poiriers, abricotiers, cerisiers, pruniers, pêchers, fraisiers, rosiers, potentilles sont autant de représentants de cette famille cosmopolite. Notre abricotier, fierté du verger valaisan, appartient au genre *Prunus* car doté de cinq pétales et porteur d'un

²Les deux thématiques se complètent ici, car lors de la première sortie consacrée au cycle des arbres les E vont trouver et ramener des fruits en classe : l'Ens mènera de front ces deux objets d'étude pendant quelques semaines.

³L'Ens peut profiter de la sortie d'automne pour enrichir la palette de fruits et graines à disposition.



fruit à noyau caractéristique du genre. L'abricotier se distingue enfin des autres représentants de son genre par son nom d'espèce *armeniaca*. Un essai de classification de cet arbre pourrait déboucher sur ce type de proposition : représentant du vivant → membre du règne végétal → plante à fleurs → à tige ligneuse → à 5 pétales → à fruit charnu orangé à noyau = *Prunus armeniaca*.

Parallèlement à l'étude des fruits, une plantation d'une plante vivace, le fraisier, et d'une plante annuelle, le coquelicot, devrait permettre aux élèves de comprendre les similitudes et différences entre les arbres et les fleurs : en fait, c'est du pareil au même ! Tout au plus, les arbres et les arbustes ainsi que quelques plantes contiennent-ils de la lignine (élément constituant le bois). La solidité qu'elle procure leur permet d'avoir un cycle de vie plus long que la plupart des plantes vivaces et annuelles. Il est important que les E tentent de planter des graines récoltées en essayant de les faire germer le plus rapidement possible, profitant des expériences menées en 6H. Pour cela, il suffit de mettre à disposition un bac à fleurs⁴ suffisamment grand pour y faire cohabiter fraisier, coquelicot, graines d'arbres récoltées lors des sorties, graines amenées depuis la maison (haricot, soja, pois,...).



Le **Coquelicot** (*Papaver rhoeas*), appelé aussi pavot coquelicot est une plante dicotylédone de la famille des Papavéracées et du genre pavot. Il est très abondant dans les terrains fraîchement remués à partir du mois d'avril chez nous.

En ce qui concerne les **Cycles de vie**, c'est naturellement autour **des plantes** que se focaliseront les observations. En effet, lors de la première partie du cycle 2, les animaux ont déjà été largement traités. Si l'étude des fruits occupe la première thématique en pointant du doigt une période où la plante produit son fruit, cette seconde thématique englobe tout le cycle de la plante, donnant ainsi une vision complète du développement des plantes. Il est indéniable que ces objets d'étude sont liés : chacun, à sa façon, concourant à une meilleure connaissance et compréhension du règne végétal.

L'observation annuelle d'un arbre a été retenue pour la 7H. Les élèves choisissent un arbre, près de l'école si possible, et le suivent, par groupes de 3 ou 4, durant une année scolaire au rythme des saisons :

⁴ A placer sur le rebord de la fenêtre, à l'air du temps...



- En automne, dès la rentrée, les feuilles et leur utilité devraient retenir l'attention des élèves. Leur forme (simple, dentée, lobée,...) et leur disposition (opposée, alterne) sur le rameau, ainsi que leurs parties (pétiole, limbe, nervure) doivent être abordées afin de pouvoir en parler ensemble. Cette période correspond généralement au changement de couleurs des feuilles (noter le début) et à leur chute (noter le début de la perte et le moment où l'arbre est entièrement dénudé)⁵.
- En hiver, un dessin d'observation précis de l'arbre est attendu accompagné d'une empreinte de l'écorce (citer son utilité). Observer aussi la présence des rameaux, en prélever pour les dessiner en classe. Revenir sur la forme des feuilles pour en proposer un classement. Cette période est dite de dormance (comment dans le règne animal certains animaux passent aussi l'hiver en phase de dormance ?).
- Au printemps, l'observation du débourrement (ouverture des rameaux et apparition des feuilles) et l'éclosion des fleurs (sépale, pétale, calice, corolle, pistil, étamine,...) doit être menée et les dates phares enregistrées. C'est la période de retour à la vie avec la montée de la sève.
- En été (juste avant la fin de l'année scolaire ou alors au tout début en août), l'observation des fruits (charnus, secs) est privilégiée. Les acquis de la première thématique devraient ici porter... leurs fruits ! C'est la période d'abondance différée en automne pour certaines espèces ; c'est là que les comparaisons prennent toute leur importance et que les relevés de dates et les détails météorologiques sont utiles.

Cette thématique aborde indirectement les liens entre le climat et la phénologie végétale car les événements qui jalonnent la vie d'une plante sont déterminés par les variations saisonnières ; par exemple, l'éclosion des bourgeons (débourrement) dépend-elle directement de la photopériode (augmentation de la durée des jours) et de l'augmentation des températures⁶.

Options pédagogiques

D'un point de vue didactique et pratique, l'enseignant formera des groupes de travail qui choisiront des essences différentes, plutôt des feuillus. Il est important que les branches basses avec leurs rameaux, fleurs et fruits soient à la portée des élèves pour faciliter les observations et quelques prélèvements. Cela permettra ensuite, en cours de route, d'établir des comparaisons intéressantes sur notamment l'apparition des premiers bourgeons, des premières fleurs,... Lors de la sortie 1, l'Ens est la personne-ressource qui coordonne les étapes de l'exploration ; les sorties suivantes sont, selon la phénologie de l'arbre, de la responsabilité des groupes qui prennent une partie du temps dévolu à l'activité sur celui de leurs tâches à domicile (suggestion !).

En cours d'étude, les élèves seront amenés à anticiper les étapes suivantes et à imaginer des modèles pour expliquer le cycle de leur arbre. En confrontant leur modèle à la réalité, ils pourront le valider, l'améliorer ou en changer s'ils le jugent inadéquat (PER MSN 25 :

⁵ Attention au chêne pubescent qui conserve ses feuilles pendant l'hiver ; la pousse des nouvelles feuilles déclenche la chute des feuilles de l'année précédente.

⁶ Consulter CLIMASCOPE primaire, explore ton climat à l'école, DECS, EPFL & al.



Modélisation). L'observation et le suivi des plantations initiées grâce au bac à fleurs contribueront également à la pertinence de leurs essais de modélisation.

Les fiches de travail proposées servent de supports ; à partir de celles-ci, des panneaux (ou éventuellement des diapos Power Point) doivent être élaborés par les groupes. A la fin de l'étude, ces panneaux comprendront suffisamment d'indications : le calendrier des observations, des fruits ou les graines ou pépins, d'autres fragments de récolte, le schéma du cycle annuel de la plante étudiée, des photos numériques,... Ce travail d'équipe peut être noté par le maître en guise d'évaluation intermédiaire ou être pris en compte lors de l'évaluation finale. De nombreux liens se concrétisent à travers ces thématiques :

- Vers L1 22 - Ecrire des textes variés à l'aide de divers références...
- Vers L1 24 - Produire des textes oraux variés propres à des situations de la vie la classe...
- A 22 AV - ...en exerçant le regard par des pratiques de restitution...

Il est bien clair que le savoir construit ne se bornera pas à accumuler un vocabulaire spécifique exagéré ou des connaissances ponctuelles éclatées mais bien à créer des liens entre les divers savoirs pour qu'ils constituent une véritable construction. A ce titre, tout au long de l'étude proposée, l'enseignant reviendra sur les questions ou hypothèses initiales pour les infirmer, les confirmer, les résoudre. Le parcours de recherche de tout scientifique se heurte parfois à des impasses, ne pas hésiter à ces moments-là à faire appel à un spécialiste⁷ pour débloquer une situation que même les moyens modernes mis à disposition de l'élève ne peuvent élucider.



⁷ Animation pédagogique, HEPvs (liens utiles sur fiches PROF2.1)



BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages disponibles dans le catalogue des moyens d'enseignement :

<https://www.cecame.ch/catalogue>

| Document | Réf. Cecame | Prix |
|--|----------------|-------|
| Licence eduMedia : animation en ligne que l'on peut utiliser pour étayer des explications, voire comme travail de renforcement pour certaines mémorisations. Mot de passe : vs.ch Identifiant : PERcompatible | 2987 | |
| Passeport nature, guide de détermination <i>Le guide pratique, simple d'usage, contenant tout le vivant (espèces animales et végétales) mais que pour les plus communes en Suisse.</i> | 3522 | 21.20 |
| Les insectes de France et d'Europe occidentale <i>La référence pour les insectes (75% des espèces animales).</i> | 3522 | 38.00 |
| Sciences cycle 3 : guide du maître Odysséo (Magnard) <i>Pour parfaire sa formation personnelle sur le plan scientifique et didactique.</i> | 3204 | 29.80 |
| Sciences cycle 3 : évaluations Odysséo (Magnard) <i>Pour réfléchir à l'évaluation en sciences (salle des maîtres).</i> | 3203 | 63.50 |
| Sciences cycle 3 : 34 enquêtes Odysséo (Magnard) <i>Livre de transition utilisé lors de l'entrée en vigueur du PER (quelques exemplaires en documentation de classe). Pas nécessaire au travail proposé dans les fichiers.</i> | 3202 | 24.50 |



MSN 28-25 **7H**

Indications pour l'enseignant

SCIENCES DE LA NATURE
Diversité du vivant

MATERIEL ET RESSOURCES

Guide du maître
Fichier de l'élève



PPT (modules 0 à 3)
PPT (propositions de corrigé)
PPT (3 milieux 7 et 8H)
PPT (fruits et arbres)

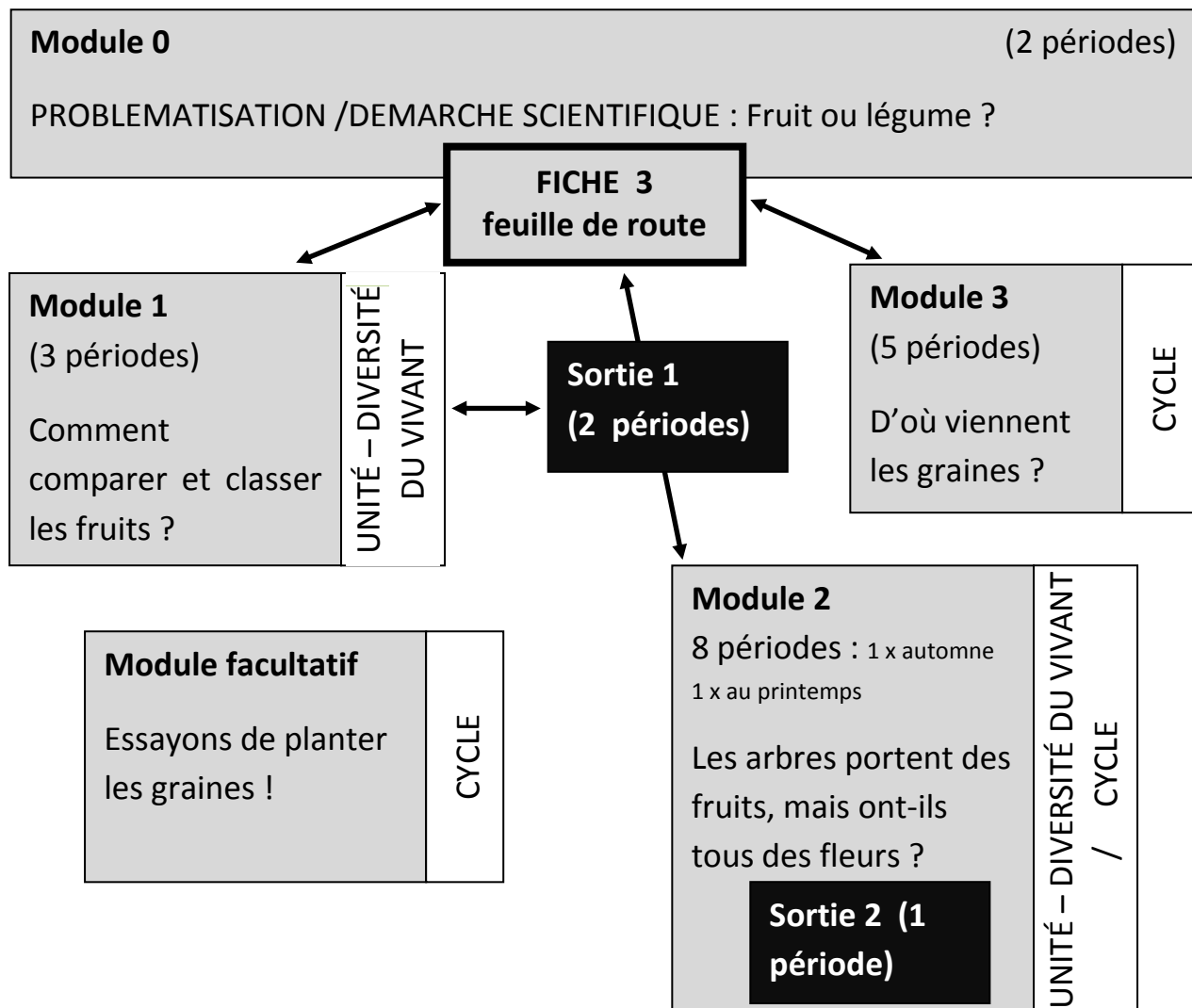


Banque d'évaluations
Liens vers le français (PPT sur le hêtre)





Structure de la séquence **LE VIVANT** : **UNITÉ ET DIVERSITÉ** –
CYCLE DE VIE





CHOIX DES AUTEURS

Faire une initiation aux sciences

Les activités sont prévues pour que les élèves se questionnent sur la diversité du vivant, vérifient leurs idées, se confrontent aux autres et aux résultats des scientifiques qui ont fait de ce travail leur projet de vie. Garder cet état d'esprit sans tomber dans l'activisme (fiche sur fiche, sans appropriation de la part de l'élève).

Proposition de fil rouge

Les propositions sont indicatives !

Organisation horaire

Les sciences sont dotées d'une période et demie. Deux possibilités de répartition existent :

- proposer des cours d'une durée de 1h05-1h10 min.
- dispenser des cours de 45 min. mais alors prévoir un après-midi d'activités scientifiques chaque 6 semaines (6 x 22.5 min = 135min. = 2h15), ce qui permet de mener les sorties, les expériences avec matériel, etc. (dans ce cas, prévoir cela à la grille horaire) → bien communiquer cela à l'inspecteur de l'arrondissement.

Documents complémentaires

Chaque axe thématique comporte un ou plusieurs PPT.

Corrigés.

Pour aider l'enseignant, des corrigés ont été proposés (PPT sur le site de l'animation). Merci de les adapter aux débats de votre classe afin de rester dans l'état d'esprit évoqué ci-dessus.

Mission spéciale – activité pour les plus rapides

Des activités de prolongement ont été aménagées. Elles peuvent être utilisées pour lancer de nouveaux défis aux élèves plus rapides, mais aussi comme activités de renforcement (réinvestissement, notamment sous forme de devoir à domicile pour certaines missions simples).





Attentes déclarées

Il est important de déclarer à l'élève (et aux parents), ce que vous avez cherché à comprendre ensemble et ce que l'élève doit être capable de faire. Sur les fiches, ce qui est à retenir est signalé par un surlignage rose ainsi qu'un symbole.



Au sens botanique, le **fruit** est un mot scientifique qui désigne la partie d'une plante qui renferme **une ou des graines**. Le fruit est l'**évolution d'une fleur fécondée**. Il permet à la plante de **se reproduire**.

A la fin de chaque module, un cartouche a été aménagé : vous pouvez y cocher ce qui correspond au travail entrepris en classe. Il est important de dire aux élèves qu'on attend d'eux de la mémorisation, de la compréhension et mais aussi la capacité à utiliser les démarches exercées (à condition de les avoir réellement utilisées en classe, bien sûr).



A la fin de cette enquête scientifique, je dois être capable...

- d'expliquer quelle était la question de départ et ce que j'ai fait pour y répondre (fiches 3 et 30) ;*
- de faire des liens entre la fleur et le fruit, pour une plante que je n'ai pas encore étudiée comme sur les fiches 32 à 34 ;*
- de décrire les parties d'une fleur (pédoncule, sépale, pétale, étamine, pistil) (fiche 30) ;*
- d'expliquer le cycle de reproduction d'une plante (fiche 35) ;*
- d'expliquer les étapes de la fécondation, de la maturation du fruit et de la dissémination des graines (fiche 35).*

Evaluations

Une banque d'évaluations est proposée par module pour chaque axe thématique. Chacun peut les modifier tout à loisir, bien évidemment. Les items sont en adéquation avec les attentes fondamentales du PER, les connaissances à acquérir par les E (cartouche du début des modules du guide de l'enseignant) et avec ce qui doit être maîtrisé à la fin de chaque enquête scientifique (voir ci-dessus).



| Qu'est-ce qu'un fruit ? | | MODULE 0 (2 périodes) |
|--|---|-----------------------|
| Enjeux de l'apprentissage | <p>Faire émerger ce qui, pour les élèves, caractérise un fruit.</p> <p>Mettre en confrontation leurs critères permettant de définir ce que sont les fruits.</p> <p>Distinguer la définition culinaire de la définition botanique du fruit. Remarquer la vision utilitariste de l'homme par rapport au végétal.</p> | |
| Démarche scientifique | <p>Formulation d'hypothèses</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Formulation de quelques questions et hypothèses ➤ Mise en place d'un dispositif d'observation | |
| Connaissances acquises par les élèves | <p><u>Idee centrale</u> : toute fleur (fécondée) évolue en fruit ; tout fruit est l'évolution d'une fleur.</p> <p><u>Vocabulaire</u> : règne végétal, plante à fleur, fruit, tige, fleur, tubercule, bulbe, racine,... Formes, grandeurs, couleurs différentes témoignant de la <u>diversité</u> du règne végétal</p> <p><u>Concept</u> : reproduction des plantes à fleurs : fécondation de la fleur, évolution de la fleur en fruit et de l'ovule en graine témoignant de <u>l'unité</u> du règne végétal</p> | |
| Opportunités de liens ou contributions principales à d'autres disciplines | <p>FG 25 – Discussion et débat</p> <p>CM 24 : ...en s'impliquant dans l'organisation d'une action collective, cohérente et solidaire</p> <p>MSN 24 : ...en utilisant l'instrument de mesure et l'unité adaptée à la situation</p> | |



| Etapes | Description | Matériel |
|--------|---|--|
| 0 | Préparation Avant la leçon proprement dite, faire amener en classe une série de fruits et légumes. Prévoir également une tomate naine (tomate cherry) par binôme. | |
| 1 | Situation de départ Observer le matériel apporté en classe et la tomate naine distribuée. <ul style="list-style-type: none">- Qu'est-ce que c'est ?- Que sont les autres éléments disposés sur le pupitre ? | <input checked="" type="checkbox"/> Panier de fruits et légumes <input checked="" type="checkbox"/> Tomates naines (1 pour 2) |
| 2 | Formulation d'hypothèses/émergence de questions Remarquer les divergences d'opinion. Débuter l'enquête en faisant émerger les conceptions (représentations) des E sur le matériel présenté (travail individuel – fiche 1) : <ul style="list-style-type: none">- d'abord de façon très générale (ce que je crois savoir sur les fruits/légumes = hypothèses)- ensuite en listant une série de questions (ce que j'aimerais savoir plus précisément) Partage de quelques propositions en plénum. | <input checked="" type="checkbox"/> Fiche 1 |
| 3 | Expérimentation - Observation Observer d'abord l'extérieur du matériel proposé. <ul style="list-style-type: none">- Y a-t-il des éléments reconnaissables, identiques ?- Comment se présente l'intérieur ? Emettre des hypothèses (noter sur fiche 1) et des possibilités de vérification. Vérifier en coupant tout d'abord les tomates naines. Observer leur contenu. Remarquer la présence de graines. Anticiper ce qu'il y a dans les autres éléments (fruits/légumes). Couper les différents éléments, puis les laisser observer aux E. | <input checked="" type="checkbox"/> Fiche 1 <input checked="" type="checkbox"/> Tomates / fruits / légumes <input checked="" type="checkbox"/> Couteaux <input checked="" type="checkbox"/> Assiettes en carton |
| 4 | Classement intuitif Les élèves proposent un classement de ce qui a été observé. En plénum : rapide mise en commun des <u>critères</u> utilisés (ex. <i>ce qui se mange, ce qui a des graines, ce qui est vert, etc.</i>). Discuter de la valeur de ces critères pour <u>comprendre la vie des plantes</u> (= projet des botanistes). | <input checked="" type="checkbox"/> Fruits / légumes |



Classement utilisé par les scientifiques :

Déclarer le critère utilisé par les scientifiques (dans le but de comprendre la vie des plantes) : **la présence de graines.**

→ Les élèves séparent la collection selon ce critère (avec graine, sans graine).

Définition établie par les scientifiques :

Annoncer que les botanistes appellent « fruit » toutes les parties de la plante qui ont des graines (à noter au TN).

Laisser réagir les élèves (*mais la tomate, c'est un légume !... et la courgette aussi... la pomme n'a pas de graine, elle a des pépins...*).

Gérer le débat

Entendre les arguments des élèves. Les mettre en tension.

Revenir à la définition notée pour en discuter, rappeler que le sens culinaire (but : parler de ce qu'on mange) n'est pas le même que le sens scientifique (but : comprendre la vie des plantes). Remonter au dictionnaire pour se mettre d'accord (Larousse... dont la définition est reprise sur la **fiche 2**).

5 **Bilan intermédiaire pour évaluation (avec le module 1)**

Que retenir de ce travail ? Lecture et discussion de la **fiche 2**

☑ Fiche 2



Au sens botanique, le **fruit** est un mot scientifique qui désigne la partie d'une plante qui renferme **une ou des graines**. Le fruit est **l'évolution d'une fleur fécondée**. Il permet à la plante de **se reproduire**.

Bien faire comprendre qu'on est piégé par le mot « fruit » (acception culinaire et acception scientifique ; faire des liens avec d'autres mots qui posent ce genre de problème : « balle », « feu », etc.).

Travail individuel sur la **fiche 2** (vérification de la compréhension de la définition) → peut être donnée en devoir.

6 **Rappel au TN / TBI des caractéristiques des fruits** (ou correction de la **fiche 2**) :

☑ Fiche 2

- *un fruit est la partie de la plante qui contient des graines*
- *un fruit est l'évolution d'une fleur fécondée*
- *un fruit sert à la reproduction de la plante*

☑ PPT dias 2-3



- 7 **Questionnement scientifique → Organisation des activités**
Exploiter la définition du fruit pour susciter, par déduction, le questionnement qui sera exploité par la suite.
Imaginer des activités pour vérifier ces questions et mieux comprendre les fruits.

Prises de note sur la **fiche 3** :

- 1. Le fruit est la partie de la plante **qui contient des graines** :

*mais alors, tout ce qui contient des graines est un fruit ?
oui : la courge, le gland, l'épi de blé sont des fruits.*

Activités de vérification : collectionner tout ce qui contient des graines, observer, classer.

- 2. Un fruit est l'évolution **d'une fleur fécondée** :

*mais alors toutes les fleurs deviennent des fruits ? A vérifier !
Mais alors le noisetier, le châtaignier, le chêne ont des fleurs ? A vérifier !*

Activités de vérification : vérifier l'évolution de diverses fleurs ; vérifier si les arbres qui ont des fruits ont aussi des fleurs.

- 3. Le fruit sert **à la reproduction** :

mais alors si on plante un pépin de tomate ça donne une plante ?

Activités de vérification : tester la plantation de diverses graines.

☑ Fiche 3 = feuille de route pour la suite ; Les E y positionneront les activités effectuées.

☑ PPT diapos 4 à 6

- 8 **Mettre en perspective la suite du travail**

Rappeler le but : comprendre la vie des plantes.

☑ Fiche 3

Mettre en projet la classe à partir de ce qui a été imaginé sur la **fiche 3** (feuille de route), présenter la suite des activités :

- Collectionner tout ce qui contient des graines, observer, classer (→ Module 1).
- Vérifier l'évolution de diverses fleurs ; vérifier si les arbres qui ont des fruits ont aussi des fleurs (→ Module 2).
- Tester la plantation de diverses graines (→ Module 3).

- 9 **Organiser la sortie 1**

Pour procéder à ces vérifications, une sortie est organisée dans le but de :

- récolter le plus de « fruits » possible et observer où on les trouve ; suggérer de faire aussi des collectes sur le chemin de l'école et à la maison.
- observer un ou des arbres et vérifier s'ils ont des fruits et des fleurs → préparer le travail à l'aide de la **fiche 10**.



Mission spéciale 4

Questionnement scientifique (principe de la déduction)

Le raisonnement scientifique utilise parfois le « si... alors... » : proposer aux élèves d'en faire de même.

Il faudra probablement faire une mise au point sur les déductions avant la recherche sur internet :

- Si le fruit est l'évolution d'une fleur, alors toutes les fleurs **se transforment en fruit.**
- Si on dit que la tomate – qui contient des graines – est un fruit, alors elle doit provenir de l'évolution d'une **fleur.**
- Si toutes les plantes se reproduisent alors elles doivent toutes faire des **fleurs.**
- *Si toutes les fleurs produisent des graines, alors elles ont dû être fécondées d'une manière ou d'une autre...*
- *Si l'orange contient des graines, alors c'est un fruit. Si un cerisier produit des fruits, alors il a dû avoir des fleurs avant...*
- *Si la rose possède une fleur, on devrait pouvoir observer son fruit....*

L'activité est prévue pour permettre une recherche autonome sur Google (par groupe ; liens MITIC).

Pas de mise en commun ; l'enseignant passe vérifier que les E comprennent ce qu'ils font (lien entre les images et la question qu'ils cherchent à résoudre).

Sans forcément mener cette mission, l'enseignant peut se servir de ces suggestions pour insister une fois de plus sur le lien entre fleur et fruit (fleur de pomme de terre, fruit du rosier, etc.)

☑ Fiche 4

☑ Accès à internet par petits groupes

Mission spéciale 5

Mais alors, que sont les autres éléments ne contenant pas de graines ou pépins ? ➔ *des parties d'une plante : les feuilles, les racines, les bulbes, les tubercules, les tiges,...*

A signaler que le brocoli, le chou-fleur et l'artichaut sont aussi des parties comestibles de la plante. Ils ne figurent pas dans les entrées de la fiche 5. Leurs fleurs sont encore en bouton lorsqu'on les consomme ! Pour l'oignon, ce que nous consommons est un renflement du bas de la tige où se rattache chaque feuille.

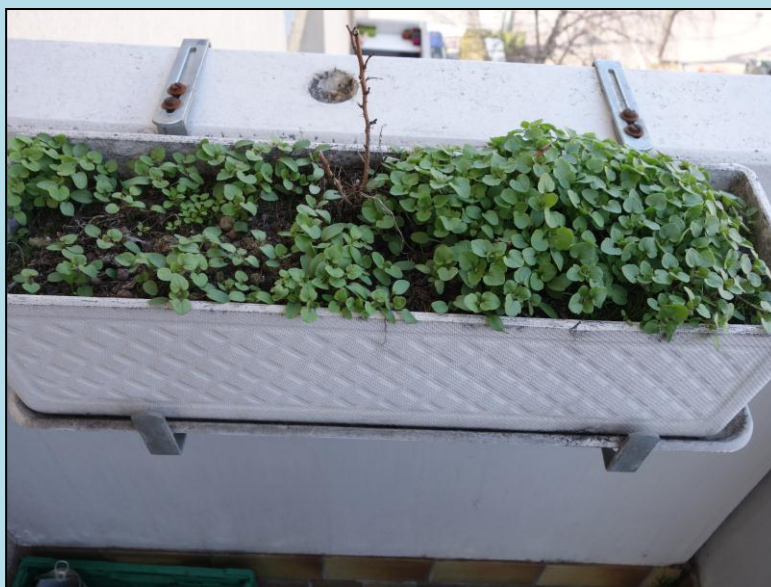
☑ Fiche 5



Mission spéciale de classe

Mais si ce sont des graines de tomate, de courge, de pomme, ... alors on peut les faire pousser ! Essayons ! Tester la germination des graines issues de l'observation du module 1 dans de la ouate humide (germination visible) ou de la terre (germination invisible mais développement éventuelle de la plantule).

- ☑ Assiette avec ouate ou bac avec terre.



Exemple de bac à fleurs standard. Repousses printanières spontanées de gazon et de véroniques...



Collectionnons des fruits, tout ce qui contient des graines :

- Sont-ils tous semblables ?
- Comment les comparer et les classer ?

MODULE 1 (5 périodes dont sortie 1^{er} semestre)

| | |
|---|--|
| <p>Enjeux de l'apprentissage</p> | <p>Mettre en place une démarche scientifique depuis le questionnement jusqu'à l'interprétation des résultats en misant sur la qualité de la présentation Etablir des classements pour les fruits permettant de placer tous les éléments d'une collection donnée</p> |
| <p>Démarche scientifique</p> | <p>Formulation d'hypothèses</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Formulation de quelques questions et hypothèses ➤ Mise en place d'un dispositif d'observation <p>Récolte et mise en forme des données</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Organisation des données à l'aide de diverses représentations (tableau, arbre de classement,...) <p>Analyse des données et élaboration d'un modèle explicatif</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Interprétation des données en les confrontant à d'autres sources |
| <p>Connaissances acquises par les élèves</p> | <p><u>Vocabulaire</u> : graine, fruit sec, charnu, drupe, baie, akène, capsule</p> |
| <p>Opportunités de liens ou contributions principales à d'autres disciplines</p> | <p>FG 25 – Discussion et débat CM 24 : ...en s'impliquant dans l'organisation d'une action collective, cohérente et solidaire</p> |



| Etapes | Description | Matériel |
|--------|--|---|
| 1 | <p>Sortie avec 2 objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none">- récolte de fruit (Module 1)- observation particulière d'un arbre⁸ (pour Module 2) <p>Pour cette sortie du début de l'année, le but est</p> <ul style="list-style-type: none">- de <u>récolter des fruits</u> auxquels les E ne pensent pas forcément pour ce module 1,- d'accumuler des <u>observations sur un ou plusieurs arbres</u> en vue du module 2. <p>En sortie, prévoir un itinéraire avec quelques arrêts intéressants pour les fruits (friche, haie, arbres, terrain vague, herbes folles, etc.) et un passage près du ou des arbres qui seront observés durant toute l'année (module 2).</p> <p>Cet arbre ou ces arbres doivent se trouver près de l'école, voire dans la cour (si on prend un arbre pour toute la classe ou par groupe) ou alors dans le quartier de l'élève (si chaque élève s'occupe d'un arbre).</p> <p>Pour les arrêts « fruits » :</p> <ul style="list-style-type: none">• Laisser libre cours à la récolte...• Rappeler la définition : un fruit contient des graines... donc tout ce qui contient des graines est un fruit ; donner quelques exemples et relancer la récolte.• Encourager à récolter le maximum de fruits à observer et à classer pour le module suivant. <p>Pour l'arrêt « arbre(s) »</p> <ul style="list-style-type: none">• Prendre des photos de l'arbre, faire des croquis, effectuer des prélèvements de feuille, fruit, rameau, (1 par élève).• Prendre note de l'aspect de l'arbre à cette période de l'année (en vue de compléter plus tard les fiches 11-12). | <ul style="list-style-type: none">☑ 2 sacs de récolte : un pour les fruits, un pour l'arbre.☑ Appareil de photo numérique☑ Matériel de note (observation de l'arbre). |

⁸ Cet arbre ou ces arbres doivent se trouver près de l'école si possible ou alors dans le quartier de l'élève qui est responsable de le contrôler.



- (1) **Variante** : demander aux élèves d'amener toute sorte de fruits récoltés dans les prés, haies, lisières de forêt près de chez eux (dans ce cas, en faire aussi une récolte pour compléter la collection).

Dans ce cas, on finira les fruits et on fera la sortie « arbre » plus tard.

Remarque : On peut aussi tout de suite exploiter les observations sur l'arbre (module 2) pour plastifier les feuilles avant qu'elles ne sèchent, puis ensuite poursuivre le module 1.

2 **Exploitation de la récolte de fruits : vérification**

Ce travail peut se réaliser par banc (ou par groupes plus grands).

Vérifier que tout ce qui a été récolté est un fruit (vérifier la présence de graines), placer à part ce qui n'est pas un fruit pour en parler en plénum.

Pour être plus précis, il est parfois nécessaire de disséquer le fruit.

Parmi les fruits, on trouvera des structures végétales qui ne correspondent pas à l'image que l'on se fait d'un fruit : épis de graminée, samares d'érable, aigrettes de pissenlit, etc. Bien insister sur la perspective scientifique (et non culinaire) : un fruit est la partie de la plante qui contient des graines.

☑ Récolte de fruit

☑ Ev. cutter +
planche ou
carton

☑ PPT dias 7 à
10

Bilan de la vérification (en plénum)

Mettre en évidence la diversité de fruits (chaque groupe peut p. ex. montrer deux fruits surprenants).

Montrer quelques éléments qui ont été écartés (qui ne sont pas des fruits).

3 **Observation – comparaison (Diversité – Unité du vivant)**

Dans la suite du travail précédent, comparer les fruits que l'on a sous les yeux. Les E notent sur la **fiche 6** des différences qui attestent de leur diversité (forme, taille, présence d'une aile, couleur, comestible, charnu, sec,...).

Ils réfléchissent aussi à ce qui est commun à tous.

☑ Fiche 6

Bilan de l'observation

Echanger sur l'idée d'unité en rappelant sa fonction (encadré) :

Tous les fruits contiennent au moins une graine ; elle pourra donner naissance à une nouvelle plante (milieu de **fiche 6**).



Noter quelques idées de conclusion de la classe :

*Il existe des fruits de couleur, de taille, de forme différentes,....
Même s'ils sont très diversifiés, une chose se retrouve dans
tous les fruits : la graine.*

*En effet, le fruit est la partie de la plante qui sert à la
reproduction (voir fiche 2).*

4 Classement libre 1 (par deux, par groupes)

Organiser un système de classement des divers fruits et en préciser les critères (noter sur un billet). Ev. prendre des photos de chaque classement.

☑ App. photo numérique

Lister les critères au TN (en prévision de l'étape 5) et discuter de leur validité pour séparer la collection (permet-elle de classer tous les fruits de la collection ?).

➡ Lorsqu'on imagine un système de classement, il y a souvent des cas particuliers et spéciaux qui ne peuvent pas être classés. En sciences, il est souvent difficile d'imaginer un système de classement simple qui prenne en compte toutes les situations !

Classement libre 2 (par deux, par groupe)

Tester au moins une idée de classement à laquelle on n'avait pas pensé (choisir au TN/TBI un critère proposé par un autre groupe) et organiser sa collection selon ce(s) critère(s).

Tester un classement utilisé par les scientifiques (il y en a d'autres !) : charnu ou sec ; nombre de graines

Les 2 critères sont notés au TN/TBI et sont testés par les élèves.

Les élèves reprennent leur collection et organisent un système de classement en fonction de ces 2 critères. Ev. prendre des photos pour s'en souvenir.

5 Formalisation d'un classement scientifique

Prendre note de quelques critères imaginés par les élèves lors du travail de l'étape 4 (notes prises au TN) sur la **fiche 7**.

☑ Fiche 7

Formaliser le système de classement selon 2 critères utilisés par les scientifiques en complétant la **fiche 7**

☑ PPT
dia 11 à 20

1. *Fruits charnus ou secs*
2. *Avec une ou plusieurs graines*



Compléter les entrées du tableau. Rechercher des exemples parmi les fruits connus ou parmi les fruits observés :

- pomme, raisin, poire, poivron, piment, melon,...
- prune, pêche, cerise, olive, mangue,...
- églantier, cytise, hêtre, pois, silène, lys, tulipe, iris,...
- noisette, gland, pistache, bouleau, pissenlit,...

6 **Garder une trace de ce travail dans la classe**

Conserver la collection de fruits classée dans 4 cartons à chaussure selon les critères scientifiques (charnu + 1 graine ; charnu + plusieurs graines ; ...) → entraînement libre des élèves (savoir classer).

☑ 4 cartons
chaussures
(avec étiquette)

Noter (conscientiser) sur un panneau les étapes de travail :

- question de départ,
- démarche (définition scientifique du fruit, collectionner, vérifier si contient graine, comparer pour classer)
- résultats : classement selon les critères scientifiques (soit photo des classements, soit cartons à chaussure)
- conclusion : cf fiches

☑ PPT
dias 24-25

☑ Panneau (ou
tableau)
☑ Photos

7 **Rappel des attentes**

Lire et faire commenter par les élèves les attentes en bas de page 7.

☑ Fiche 7

Suggérer un entraînement libre de quelques fruits extraits de la collection.

8 **Réinvestissement (devoir)**

Récolter des fruits sur son chemin ou proche de sa maison (prés, haies, lisières de forêt près de chez eux – insister pour que ce ne soit pas des fruits sortis du plat à fruit !); vérifier qu'il y a des graines ; procéder au classement sur la **fiche 5**.

En classe, vérifier 2 à 2 le classement.

Rappeler que pour l'évaluation, ils doivent être capables de classer une collection de fruits donnée, ainsi que de nommer les critères scientifiques du classement.



9 **Bilan pour évaluation (institutionnalisation)**

Retour à la **fiche 3** : qu'a-t-on pu comprendre ? Compléter le point 1, activités réalisées, avec des mots-clés (*ce qu'est un fruit, récolter et comparer des fruits, classer des fruits – fiches 4-7*).

Bas de fiche 7

Lire et échanger sur les attentes en bas de **fiche 7**.

Selon ce qui a été travaillé, cocher les attentes en vue de l'évaluation.

A la fin de cette enquête scientifique, je dois être capable ...

- d'expliquer quelle était la question de départ et ce que j'ai fait pour y répondre (fiches 1 et 3);
- d'expliquer ce qu'est un fruit (fiches 2 et 6);
- de déterminer si un élément végétal est un fruit (fiche 5) ;
- de classer quelques fruits que je n'ai pas encore observés en classe (fiche 7) ;
- de connaître les critères de classement utilisés par les scientifiques et de donner un exemple pour chaque catégorie (fiche 7).

Mission spéciale 8

Effectuer la fiche 8, utiliser du matériel supplémentaire de référence pour identifier des baies. Eventuellement aussi Passeport Nature ?

PPT
dia 21 à 23

Fiche 8

Lire le savais-tu ?

En prolongement, rappeler qu'il y a d'autres fruits qui ne sont pas charnus, en énumérer, en sortir des cartons à chaussures.

PPT
dia 26-27

Mission spéciale 9

Utiliser un dictionnaire.

Fiche 9

↻ Le point commun des fruits de l'image : ce sont des fruits secs (qui ne s'ouvrent pas) → noisette, gland, châtaigne = akènes à une seule graine/ → pour le tilleul, bouleau, charme = samares, akènes également mais munis d'ailettes pour leur dispersion par le vent

Sur le dessin du samare d'érable, montrer ce que l'on appelle l'akène munie d'une aile. → voir dia propositions de corrigé

Organisation

Passer commande de plants de fraisier pour le module suivant (on en trouve à Jumbo pour 4.50 Frs)

PPT
dias 48-49



Les arbres ont des fruits, mais ont-ils aussi des fleurs ?
MODULE 2 (9 périodes dont sortie du 2^{ème} semestre)

| | |
|--|--|
| Enjeux de l'apprentissage | Faire émerger ce qui, pour les élèves, caractérise la reproduction des plantes à fleurs. Appréhender les étapes de la reproduction |
| Démarche scientifique | Formulation d'hypothèses ➤ Formulation de quelques questions et hypothèses ➤ Mise en place d'un dispositif d'observation |
| Connaissances acquises par les élèves | <u>Vocabulaire</u> : pistil, étamines, corolle, pétale, calice, sépale, réceptacle, pédoncule, ovule, ovaire, pollen <u>Concept</u> : reproduction des plantes à fleurs ; fleur/fruit/graine |
| Opportunités de liens ou contributions principales à d'autres disciplines | FG 25 – Discussion et débat L1 22 : Ecrire des textes variés à l'aide de différentes références... MITIC FG 21/L1 28 : ...en distinguant et en utilisant les outils de navigation d'Internet |

| Etapes | Description | Matériel |
|--------|-------------|----------|
|--------|-------------|----------|

TRAVAIL D'AUTOMNE (2 périodes en plus de la sortie)

- Introduction**
 Rappeler le problème : sur la feuille de route (**fiche 3**, Fiche 3 **questionnement 2**). Redonner sens au problème :

 - Nous avons observé en détail un arbre (ou deux arbres) autour de chez nous (sortie début du module 1)... A-t-on vu ses fruits ?



-
- Et si l'on dit qu'un fruit vient d'une fleur, a-t-on vu ses fleurs ? Pourrait-on les voir ? Quand ? Comment le savoir ?
Mettre en perspective le **projet scientifique** : surveiller un arbre au fil de l'année.
-

2 Description de l'arbre

- Mettre au propre les informations sur l'arbre observé en sortie
- déterminer son nom (utiliser la clé de détermination des **fiches 70-71** ou alors Passeport Nature).
 - Décrire l'environnement dans lequel l'arbre vit (il est important d'utiliser le mot « vivre » pour les végétaux afin de contrer l'idée ma foi tenace que les végétaux ne sont pas des êtres vivants).

- ☑ Fiche 10
- ☑ Fiches 70-71
- ☑ **Passeport Nature**

3 Mise en ordre des observations

- Mise au net des observations sur les **fiches 11 et 12**, dessin ou collage des éléments récoltés (utiliser plastique autocollant transparent pour doubler les livres), év. photos (possibilité d'intercaler des feuilles supplémentaires entre les **fiches 12 et 13**).

Variante : On peut imaginer que les élèves les plus avancés collent des éléments sur un poster (qui serait complété avec les autres saisons et observations de façon à faire ressortir le cycle de l'arbre).

- ☑ Fiches 11-12
- ☑ **Éléments récoltés sur l'arbre.**

4 Mise en commun sur la question de départ : fruit ? graines ? fleurs ?

- Mise en commun du texte en haut de la **fiche 12**.
Eventuellement rédaction d'un texte commun (imprimé, coupé par bandelette et collé sur le bloc uniquement sur un côté de façon à pouvoir le soulever pour voir le texte de l'élève)...

- ☑ Fiche 12

5 Hypothèses et questions personnelles sur l'évolution de l'arbre durant l'année

- Individuellement, les élèves complètent la **fiche 13**. On peut leur suggérer de noter sur leur schéma les mois de l'année.
Un bref moment d'expression peut permettre à quelques E de partager leurs idées.
Echange sur la manière de vérifier ces idées...

- ☑ Fiche 13

Présenter la **fiche 14** comme une manière de vérifier ces idées.

- ☑ Fiche 14
-



6 Donner la responsabilité de la suite de l'observation aux élèves

Reporter les principales observations réalisées le jour de la sortie dans le tableau de la **fiche 14** et inviter les élèves à être attentifs aux prochains changements.

Au fil de l'année

Poursuivre l'observation des changements

Selon les observations des élèves ou les observations collectives lors des récréations, on complète 1 ligne de **la fiche 14**.

Il est particulièrement intéressant de surveiller :

- les premières feuilles de couleur
- toutes les feuilles ont changé de couleur
- les premières feuilles commencent à tomber
- toutes les feuilles sont tombées
- les bourgeons s'ouvrent : fleur mâle (chaton), fleurs, feuille.
- les premières feuilles s'ouvrent
- toutes les feuilles sont ouvertes
- ...

Suggestion : Pour se souvenir de faire ces observations, on peut les noter sur un agrandissement A3 de la **fiche 14** placardé en classe,... On peut aussi nommer deux E par semaine qui sont responsables d'aller observer l'arbre.

TRAVAIL D'HIVER (1 période)

Travail de préparation : au cutter, couper des bourgeons en deux dans le sens de la longueur, scotcher sur une feuille de façon à ce qu'on voie bien l'intérieur.

7 Introduction - rappel

Rappeler le problème scientifique à l'aide de la feuille de route Fiche 3 (**fiche 3, questionnaire 2** : un arbre a des fruits... donc aussi des fleurs).

Redonner sens à la démarche de vérification choisie :

- Nous avons observé en détail un ou deux arbres autour de chez nous (sortie début du module 1)... Comment étaient-ils ? → Les élèves relisent individuellement leurs **fiches 11-12**.
-



- A-t-on vu ses fruits ? Et si l'on dit qu'un fruit vient d'une fleur, a-t-on vu ses fleurs ? Pourrait-on les voir ? Quand ? Comment le savoir ? Rapide échange.
 - Qu'aviez-vous prévu comme évolution de l'arbre : relecture individuelle des notes de la **fiche 13**. Rapide échange.
 - Qu'avons-nous fait comme observations depuis l'automne ? Relire les observations notées sur la **fiche 14**.
- Mettre en perspective le travail à suivre : vérifier comment est notre arbre.

8 **Faire le point sur l'arbre en hiver**

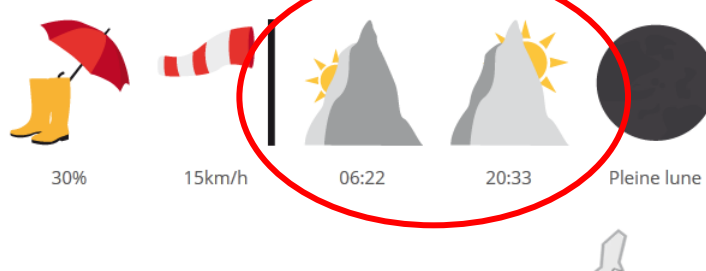
Faire une brève observation de l'arbre à l'extérieur (retour d'une récré par exemple), prendre quelques rameaux en vue de l'exercice de la **fiche 15**.

9 **Les conditions saisonnières**

Les scientifiques ont constaté que l'arbre est très sensible à la température et à la durée du jour. Comment cela a-t-il changé depuis la dernière observation (comparer avec **fiche 12**).
Montrer comment trouver les informations sur la durée du jour et la température min. et max.

Exemple sur le site d'un quotidien (durée du jour) :

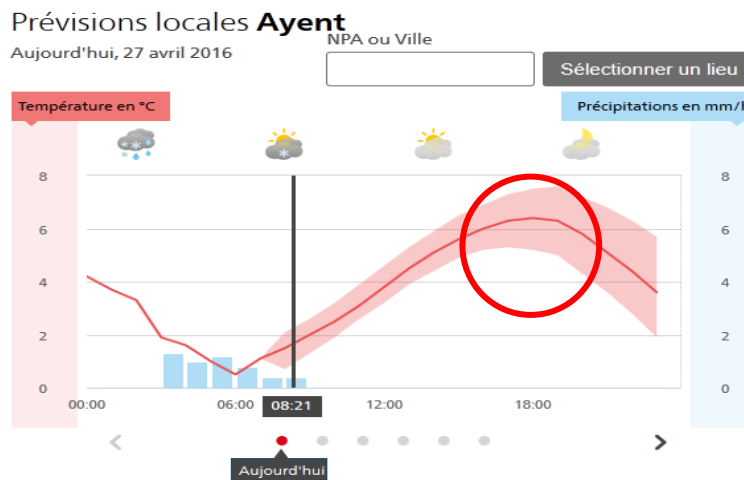
(©MeteoNews, 27 avril, 5h15)



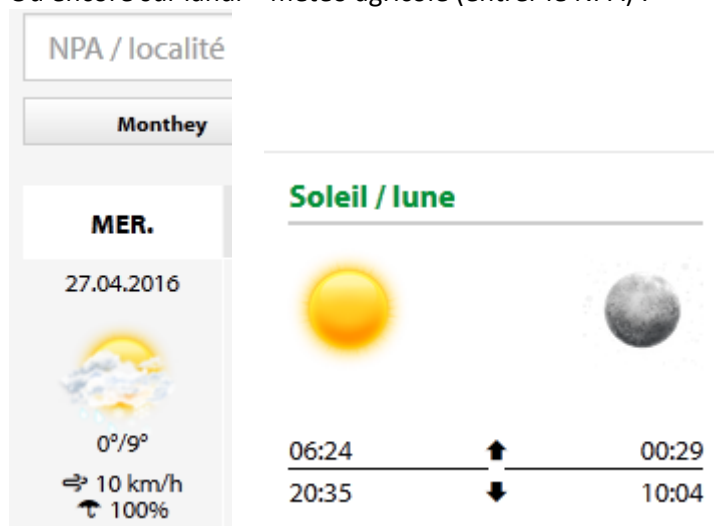
Exemple sur site meteosuisse.ch [institut responsable des mesures et des prévisions en Suisse] (températures min. et max. à observer sur schéma pour son lieu d'habitation) :

Fiche 15

Internet



Ou encore sur landi > météo agricole (entrer le NPA) :''



Noter sur la **fiche 15**. Donner mission aux E de compléter pour deux autres jours. *Remarque* : pour la température, noter la T° min et max (aide à la comparaison).

10 **Observation du rameau**

☑ Fiche 15

Lire la suite de la **fiche 15**. Mettre en évidence les cicatrices des feuilles et les bourgeons (sur photo, sur les rameaux, à faire circuler dans les bancs durant la suite des activités).

Imaginer l'intérieur d'un bourgeon (**dessin sur fiche 15**) puis l'observer : couper des bourgeons dans le sens de la longueur, ½ bourgeon pas élèves ou par banc.



| | | |
|--|--|---|
| 11 | Observation des bourgeons Vérifier comment se présente l'intérieur d'un bourgeon : couper des bourgeons dans le sens de la longueur. Dessiner ses observations en grand sur la fiche 16 , év. coller le ½ bourgeon. | <input checked="" type="checkbox"/> Fiche 16 <input checked="" type="checkbox"/> ½ bourgeon coupé en deux pas E ou par banc. |
| 12 | Résumer les observations Clôre l'observation en écoutant les remarques des élèves. A l'aide des informations de la fiche 16 , faire un bilan de l'arbre en hiver (n'est pas « mort », mais en attente... feuilles et fleurs prêtes à éclore, protégées dans les bourgeons). Revenir sur les hypothèses et questions évoquées en début de cours (fiche 13) et compléter quelques observations sur la fiche 14 (pour la période hivernale). | <input checked="" type="checkbox"/> Fiche 16 <input checked="" type="checkbox"/> Fiches 13-14 |
| TRAVAIL DE PRINTEMPS (4 périodes) Suggestion de préparation : lorsque les bourgeons sont prêts à éclore (estimation à l'aide de la fiche 21 , puis par observation de l'arbre), prendre un rameau de l'arbre et le mettre en classe dans un vase. Dès que les feuilles ou fleurs apparaissent, ce sera le moment d'être très attentif à son arbre pour ne pas louper l'éclosion des bourgeons. | | |
| 13 | Introduction - rappel Rappeler le problème scientifique à l'aide de la feuille de route (fiche 3, questionnaire 2 : un arbre a des fruits... donc aussi des fleurs). Redonner sens à la démarche de vérification choisie (fiche 10, en haut) : <ul style="list-style-type: none">- Nous avons observé en détail un ou deux arbres autour de chez nous (sortie début du module 1)... Comment étaient-ils ? → Les E relisent individuellement leurs fiches 11-12.- A-t-on vu ses fruits ? Et si l'on dit qu'un fruit vient d'une fleur, a-t-on vu ses fleurs ? Pourrait-on les voir ? Quand ? Comment le savoir ? Rapide échange.- Qu'avons-nous fait comme observations depuis l'automne ? Relire les observations notées sur la fiche 14. Mettre en perspective le travail à suivre... | <input checked="" type="checkbox"/> Fiche 3 <input checked="" type="checkbox"/> Fiche 10 <input checked="" type="checkbox"/> Fiches 11-12 <input checked="" type="checkbox"/> Fiche 14 |
| 14 | Brève sortie sur l'arbre (retour d'une récré) Observation et récolte d'éléments significatifs. | <input checked="" type="checkbox"/> Sachets en plastique |



| | | |
|----|---|--|
| 15 | Mise en ordre des observations Sur fiches 17-18 , mise au net des observations, dessin ou collage des éléments récoltés (utiliser du plastique autocollant transparent pour doubler les livres), év. photos (possibilité d'intercaler des feuilles supplémentaires entre les fiches 18 et 19). <i>Variante</i> : On peut imaginer que les E les plus avancés collent des éléments sur un poster (qui serait complété avec les autres saisons et observations de façon à faire ressortir le cycle de l'arbre). | ☑ Fiches 17-18 |
| 16 | Revenir sur les hypothèses et les observations Relire personnellement ses hypothèses de la fiche 13 et les comparer avec les diverses observations (fiche 14). | ☑ Fiche 13 ☑ Fiche 14 |
| 17 | S'informer sur le cycle annuel du hêtre Prendre connaissance du cycle annuel d'un feuillu indigène. | ☑ Fiche 19 |
| 18 | Construire le cycle annuel de son arbre En utilisant ses propres observations (fiches 11 à 18), construire le cycle annuel de son arbre sur la fiche 20 . Veiller à utiliser les mêmes étapes que les cycles du hêtre. Bien noter les dates pour chaque étape (grâce à la fiche 14). <i>Proposition</i> : Laisser les élèves travailler personnellement sur la fiche 20 (capacité à schématiser les informations) et proposer év. un résumé pour toute la classe sur une feuille supplémentaire. | ☑ Fiche 20 |
| 19 | Comparer avec le cycle avec celui d'autres arbres Lire le tableau du cycle des divers arbres (fiche 21) ; observer les photos sur les fiches 22-25 pour bien comprendre ce que signifient les informations du tableau. Comparer les dates du cycle de l'arbre observé (fiche 20) avec les dates moyennes observées par les scientifiques (fiche 21). | ☑ Fiche 21 ☑ Fiches 22-25 ☑ Fiches 20-21 |
| 20 | Déterminer les différences et les similitudes entre ces cycles Fiche 26 (en haut). Conclusion de la classe (exemple) : <i>Après une période de dormance, l'arbre entame son cycle reproductif. Tous les arbres possèdent des fleurs qui se transforment en fruits. A maturité, les fruits libèrent une ou plusieurs graines qui permettront à un nouvel arbre d'entamer</i> | ☑ Fiche 26 |



son propre cycle... Bien entendu, chaque arbre présente des particularités dans son cycle.

21 **Bilan pour évaluation (institutionnalisation)**

Retour à la **fiche 3** : Qu'a-t-on pu comprendre ? Compléter le point 2, activités réalisées, avec des mots-clés (suivre un arbre durant l'année, observer son cycle ; **fiches 10-26**).

Bas de fiche 7

Lire et échanger sur les attentes en bas de **fiche 26**.

Selon ce qui a été travaillé, cocher les attentes en vue de l'évaluation.

A la fin de cette enquête scientifique, je dois être capable ...

- d'expliquer quelle était la question de départ et ce que j'ai fait pour y répondre (fiches 1 et 10);
- de mener des observations sur un arbre et de les présenter par écrit (éléments récoltés, dessin ou photo, légendes d'illustration, textes) ;
- de répondre à des questions en lien avec cette observation (fiches 11, 12, 15, 16, 18)
- d'organiser dans l'ordre les étapes du cycle annuel d'un arbre que je n'ai pas encore étudié (comme sur fiche 20)
- d'expliquer les étapes du cycle d'un arbre : feuillaison, floraison, fécondation, fructification, dissémination des graines, chute des feuilles, dormance (fiche 19 et 20).

Mission spéciale 1 : détective rameau

Comprendre comment on peut déterminer l'âge des rameaux.

- Fiche 27
- PPT dias 28-29

Mission spéciale 2 : détective nature

Faire des hypothèses à partir d'observations et essayer de les vérifier. Les réponses figurent dans le PPT.

Emettre de nouvelles hypothèses concernant la dia 32. → *Il s'agit de galeries de campagnols creusées lorsque la neige recouvrait encore le champ (dia 33).*

Fais de même avec la dia 33, la réponse figure sur la dia suivante.

- Fiche 28
- PPT dias 30-31
- PPT dias 32-33
- PPT dias 34-35

Mission spéciale 3 : L'arbre : un être vivant en interaction avec d'autres êtres vivants :

S'informer à l'aide d'un diaporama pour montrer que l'arbre vit en relation avec d'autres êtres vivants (écosystèmes).

- Fiche 29
- PPT hêtre commun⁹

⁹ Voir dans Liens vers le français.



D'où viennent les graines ?

MODULE 3 (5 périodes + 1 synthèse) Plutôt au printemps

| | |
|--|--|
| Enjeux de l'apprentissage | Faire émerger ce qui, pour les élèves, caractérise la reproduction des plantes à fleurs. Appréhender les étapes de la reproduction |
| Démarche scientifique | Formulation d'hypothèses ➤ Formulation de quelques questions et hypothèses ➤ Mise en place d'un dispositif d'observation |
| Connaissances acquises par les élèves | <u>Vocabulaire</u> : pistil, étamines, corolle, pétale, calice, sépale, réceptacle, pédoncule, ovule, ovaire, pollen <u>Concept</u> : reproduction des plantes à fleurs ; fleur/fruit/graine |
| Opportunités de liens ou contributions principales à d'autres disciplines | FG 25 – Discussion et débat L1 22 : Ecrire des textes variés à l'aide de différentes références... MITIC FG 21/L1 28 : ...en distinguant et en utilisant les outils de navigation d'Internet |

Suggestion : on peut améliorer ce module en ayant en classe (sur le bord de la fenêtre) une plante qui boucle son cycle assez rapidement et qui permet de **visualiser l'évolution de la fleur en fruit** :

- **Plantation de haricot** à partir des graines achetées dans le commerce (ou obtenues par la culture de l'année précédente !).
- **Plants de fraisier** (fraises des bois) prélevés dans la nature (souvent en lisière) et qu'on laisse à l'air du temps sur le bord de la fenêtre. On peut aussi en commander sur <http://www.plantes.ch/fragaria-vesca-fraises-des-bois-.html>.

L'intérêt est de pouvoir faire des observations et prélèvements en tout temps (renfort bienvenu pour les **fiches 31 et 32**) et pour tout le module en général.



| Etapes | Description | Matériel |
|--------|--|---|
| 1 | <p>Démarrage</p> <p>Anticiper la forme qu'avaient les différents fruits observés au module 0, il y a quatre, cinq mois (peut être fait par écrit pour forcer chaque E à réfléchir personnellement)...</p> <p>Confronter avec la définition du fruit de la fiche 2. Discuter et débattre.</p> <p>D'où viennent les graines ? Emettre une hypothèse.</p> <p>Arriver au constat, en se remémorant la définition du fruit travaillée en début d'année (fiche 2), que :</p> <p><i>La fleur évolue en fruit et que le fruit contient la/les graines qui serviront à la reproduction.</i></p> | <p>☑ Fiche 30</p> |
| (2) | <p>Observation 1 sur une plante élevée en classe (voir suggestion ci-dessus)</p> <p>Vérifier par l'observation les relations entre fleurs et fruits :</p> <ul style="list-style-type: none">- du plant de fraisier (où fleurs et fruits se côtoient) si des éléments de la fleur sont encore visibles sur les fruits.- de la mise en culture des graines de haricot : elles poussent rapidement et des fleurs apparaissent, se transformant en fruit, en même temps, d'autres fleurs s'ouvrent !- év. aussi de coquelicot (montrer que la survie de la plante n'est liée qu'à une toute petite graine car le reste du coquelicot meurt en hiver (plante annuelle). | <p>☑ Fraisier</p> <p>☑ Plant de haricot</p> <p>☑ PPT dias 36-37</p> |
| 3 | <p>Apport d'informations : les parties de la fleur</p> <p>Pour pouvoir mieux parler du fraisier et de son évolution, il est nécessaire de convenir d'un langage commun (langage utilisé par les botanistes). Enumérer toutes les parties de la fleur connues, les noter/dessiner au TN.</p> <p>Recherche de précisions : Consulter le livre Sciences 5P ou év. effectuer des recherches complémentaires sur Internet en tapant les mots-clés : parties d'une fleur...</p> <p>Compléter la fiche 30.</p> <p><u>Attention</u> : comme l'image que l'on se faisait du fruit n'était pas toujours adaptée (fiche 2), l'image que l'on se fait d'une fleur nous piège parfois: par exemple, les graminées ont aussi des fleurs qui, fécondées, donnent un fruit (épi de blé par exemple).</p> | <p>☑ Fiche 30</p> <p>☑ Ev. Internet</p> <p>☑ Science 5P Valais 1989, pp. 7-8-9 (reproduites sur PPT dias 38-39)</p> <p>☑ PPT dia 40</p> <p>☑ Internet</p> |



Renforcement par les élèves :

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/a637-quiz-la-fleur>

- identifiant: vs.ch
- mot de passe : PERcompatible

4 Observation sur le fraisier

Etablir les liens précis entre la fleur et le fruit du fraisier en décrivant les évolutions successives en utilisant le vocabulaire spécifique (**fiches 31 et 32**).

- ☑ Fiches 31 -32
- ☑ Fraisier

En commun, établir les constats :

Ce qui prouve que le fruit est issu de la fleur :

- Les sépales, le calice, le pédoncule sont encore visibles sur le fruit (en vert),
- Le cœur de la fleur (où il y avait les pistils et étamines) a grossi et donne la chair qui porte les graines.

A tour de rôle (durant les temps morts), les élèves font les correspondances entre leur fiche et la plante qui est en classe.

5 Approfondissement – Réinvestissement

Etablir le lien entre fleur et fruit pour la tomate (**fiche 33**) et pour la pomme (**fiche 34**).

- ☑ Fiches 33-34
- ☑ PPT dias 41-42

Encourager l'auto-correction par observation des pommes et des tomates avec sépales et pédoncule mis en circulation dans la classe (entières et coupées en deux).

Sur la tomate, on retrouve les sépales et de l'autre côté, un point noir où se rattachait le pistil.

Sur la pomme, on retrouve le pédoncule et, de l'autre côté, les sépales et les restes de la fleur fanée.

- ☑ Pommes
- ☑ Tomates en grappe (avec pédoncule)
- ☑ Assiette en carton

6 Retour au questionnaire de départ

Retour sur la feuille de route (**fiche 3**). Les élèves positionnent le travail qui vient d'être fait (module 2) : *Un fruit est l'évolution d'une fleur fécondée...*

Montrer d'autres possibilités plus surprenantes que pommes ou tomates sur le PPT.

Laisser réagir les E et les inviter à réfléchir à des fleurs dont on ne connaîtrait pas le fruit... et des fruits dont on ne connaîtrait pas la fleur. Pour chaque proposition, rechercher des images sur internet pour le vérifier, selon proposition de la **fiche 4**.

- ☑ Fiche 3

- ☑ PPT dias 43-44
- ☑ Fiche 4



7 **Réinvestissement : lien avec son arbre**

Sortie

Au retour d'une récré, faire un détour par l'arbre observé durant l'année et aller voir ce que sont devenues les fleurs observées il y a quelques semaines.
Compléter la fiche d'observation (**fiche 14**) et éventuellement le cycle de son arbre (**fiche 20**).

8 **Bilan pour évaluation (institutionnalisation)**

Rappeler les découvertes importantes du module à l'aide de la **fiche 35** (synthèse).

- Fiche 35
- PPT
- dias 45 à 46

Lire et échanger sur les attentes en bas de **fiche 34**.

Selon ce qui a été travaillé, cocher les attentes en vue de l'évaluation.

A la fin de cette enquête scientifique, je dois être capable ...

- Fiche 34

- d'expliquer quelle était la question de départ et ce que j'ai fait pour y répondre (fiches 3 et 30);
- de faire des liens entre la fleur et le fruit, pour une plante que je n'ai pas encore étudiée (comme sur fiches 32 à 34);
- de décrire les parties d'une fleur (pédoncule, sépales, pétales, étamines, pistil ; fiche 30) ;
- d'expliquer le cycle de reproduction d'une plante (fiche 35) ;
- d'expliquer les étapes de la fécondation, de la maturation du fruit et de la dissémination des graines.

9 **Consolidation : de la fleur au fruit = une partie du cycle de reproduction de la plante.**

Visionnement d'une vidéo par exemple :

- PPT dia 47

<http://www.youtube.com/watch?v=cN6OwXQyYWg>

Visionnement de modélisations Edumedia :

- identifiant: vs.ch
- mot de passe : PERcompatible

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/v31-pollinisation>

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/v33-cycle-de-la-plante>

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/a442-cycle-de-vie-d-une-plante>

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/a437-pollinisation>

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/a740-la-graine>

OU

Visionner l'animation (attention : niveau plus complexe !) :

<http://www.brainpop.fr/sciences> (rechercher « reproduction des végétaux » ... « pollinisation »... « plantes à graines »)



Discuter et débattre de la **fragilité** et des **interdépendances** (conditions climatiques, présence d'abeille, gel, etc.) qui régissent la pollinisation.

(**Prolongement facultatif**

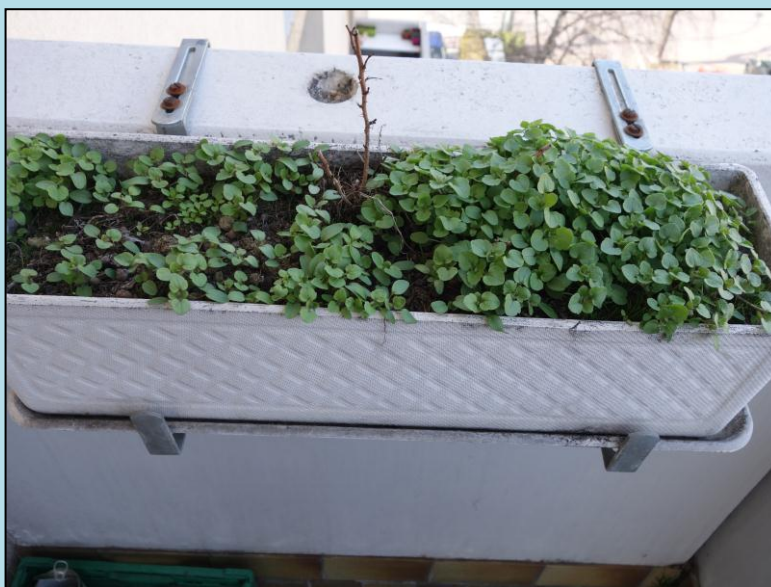
Visualiser les images du dossier 7H ➔ *Faire défiler les images qui sont toutes légendées et placées par ordre alphabétique.*
S'interroger : fruit ? fleur ? évolution de la fleur au fruit ?

☑ PPT FRUITS ET ARBRES 7H

(**Mission spéciale de classe**

Mais si ce sont des graines de tomate (étape 6, fiche 33) ... alors on peut les faire pousser ! Essayons ! Tester la germination des graines issues de l'observation du module 1 ou du module 3 dans de la ouate humide (germination visible) ou de la terre (germination invisible mais développement éventuel de la plantule).

☑ Assiette avec ouate ou bac avec terre.



Exemple de bac à fleurs standard. Repousses printanières spontanées de gazon et de véroniques...

GUIDE DE L'ENSEIGNANT



SCIENCES DE LA NATURE

Forces et énergie

Bernard Moulin - Samuel Fierz
Animation pédagogique Valais

DFS 7H sap 3669

Version juin 2016



Animation pédagogique VS

Sciences de la nature 7^e année Harmos

Séquence d'enseignement FORCES et ENERGIE

MSN 26-25 Phénomènes naturels et techniques (Forces et énergie
☛électricité-formes d'énergie p.38)

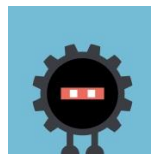
Cadrage théorique : énergie et mécanismes

L'essentiel, en bref

L'énergie est une notion très abstraite qui représente la capacité à "produire un travail ou de la chaleur". Les différentes formes de l'énergie ont été très bien illustrées par l'Espace des Inventions¹, lors de son exposition consacrée à ce thème, sous la forme d'une famille de petits personnages imaginaires : les Blips.



On trouve l'énergie thermique dans toute matière au-dessus du zéro absolu (-273.15°C). Elle est liée à l'agitation des molécules et des atomes.



L'énergie mécanique est contenue dans un objet en mouvement (vélo), dans un objet en altitude (eau du barrage) ou dans un objet déformé (ressort).



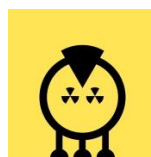
L'énergie chimique est contenue au cœur de la matière. Des réactions comme la combustion peuvent libérer de l'énergie.



L'énergie électrique est contenue dans le courant électrique créé par les piles, les prises 220V ou les éclairs.



Tout corps au-dessus du zéro absolu émet un rayonnement. C'est de l'énergie rayonnante qui se dégage sous forme d'infrarouges ou de lumière visible.



L'énergie nucléaire est connue sur terre sous forme de bombes ou de centrales (fission). Mais C'est aussi la fusion nucléaire qui fait briller notre soleil.

¹ Vallée de la Jeunesse à Lausanne



L'essentiel à comprendre, c'est que l'énergie ne peut pas se créer, ni se détruire. On peut seulement la transformer.

Il faut aussi définir deux concepts clés : "l'efficacité énergétique" et le terme "énergie renouvelable"

L'efficacité énergétique :

Dans les transformations d'énergie, l'efficacité est un enjeu majeur. Par exemple, un aspirateur transforme de l'énergie électrique en énergie mécanique (l'aspiration de la poussière) mais aussi en énergie thermique (l'aspirateur chauffe) et en énergie mécanique non désirée (l'aspirateur fait du bruit ; le son étant de l'air en vibration). La seule chose qui nous intéresse, c'est l'aspiration de la poussière. On peut donc dire qu'un aspirateur efficace est un aspirateur qui ne chauffe pas et qui ne fait pas de bruit. C'est-à-dire que toute l'énergie électrique est utilisée pour aspirer de la poussière.

L'énergie renouvelable :

Une énergie renouvelable est une énergie dont le stock se reconstitue plus rapidement qu'on ne le vide. Par exemple, s'il faut 100'000 ans pour faire du pétrole et qu'il nous faut 200'000 ans pour assécher les réserves, alors on peut dire que le pétrole est une énergie renouvelable. Dans notre société, on ne considère pas le pétrole comme renouvelable car on risque d'épuiser cette ressource en quelques centaines d'années seulement.

Pour aller plus loin

Qu'est-ce que l'énergie ?

Le prix Nobel de physique Richard Feynman a donné une très jolie définition de l'énergie : « Il y a quelque chose qui se transforme, mais on ne sait pas ce que c'est ! »

Qu'y a-t-il de commun en effet entre un litre de pétrole, une barre de chocolat, un cours d'eau, le vent ou un rayon de soleil ? Tous contiennent de l'énergie, mais bien malin qui pourra trouver un lien matériel reliant ces objets. Donc, on ne sait pas ce que c'est, mais on sait comment transformer une forme d'énergie en une autre selon nos besoins.

En effet, l'être humain frigorifié a assez rapidement appris à transformer l'énergie chimique du bois en énergie thermique par le feu. Comme l'être humain est ... humain, il en veut toujours plus. Il a donc cherché à avoir le plus de chaleur possible avec la même quantité de bois. Et il s'est rapidement confronté à une limite : une certaine quantité de bois ne peut pas produire plus de chaleur que tant.



On peut transformer l'énergie d'une forme en une autre, mais on ne peut jamais en créer. Le corollaire est une bonne nouvelle : l'énergie est INDESTRUCTIBLE !

Ce qui nous amène à ce que les physiciens appellent la première loi de la thermodynamique : **la quantité d'énergie contenue dans l'univers est constante**. Cela veut dire que la somme de l'énergie¹ de l'univers aujourd'hui est la même que celle qu'il y avait le jour du Big Bang.

De sources et de puits

La formule très usitée "source d'énergie" est d'ailleurs une très jolie manière de représenter ce phénomène en utilisant l'analogie de l'eau. Une paisible source qui s'écoule entre des cailloux ne représente bien sûr pas de l'eau créée *ex nihilo* mais bien la résurgence d'une eau qui s'est infiltrée ailleurs. De même, si le pétrole est une source d'énergie, c'est que le soleil et les végétaux se sont unis pour cacher de l'énergie sous la terre.

Notre énergie solaire

A peu de chose près, toute l'énergie disponible sur la terre vient de notre étoile : le soleil. Il nous distribue en 30 minutes la même quantité d'énergie que celle que l'humanité consomme en une année ! Et notre planète profite depuis l'apparition de la vie de cette manne.

Bien sûr, la fabrication d'électricité solaire est une invention relativement récente, mais l'utilisation de l'eau de ruissellement date de l'antiquité. Ceux qui suivent, dans les premiers bancs tout devant, diront que c'est la force de l'eau et non du soleil qui fait tourner les roues des moulins. Mais qui donc a transporté l'eau au sommet des montagnes ? L'énergie rayonnante du soleil a été stockée temporairement sous forme d'énergie mécanique dont le vecteur est l'eau.

Le même raisonnement peut d'ailleurs s'appliquer aux moulins à vent.

Un feu solaire ?

Et le feu, celui qui nous réchauffe depuis toujours, est-il aussi un feu solaire ? Pour le savoir, il faut faire un peu de chimie : l'oxygène est un gaz très réactif qui se combine facilement avec d'autres éléments. On parle de réaction d'oxydation. Lorsque l'oxygène (O) rencontre l'oxyde le carbone (C), ils forment du CO ou du CO₂. Avant l'apparition de la vie sur terre, notre atmosphère était très riche en CO₂ aussi appelé dioxyde de carbone.

Dès les premiers tours de roue de la photosynthèse, les végétaux exploitent l'énergie solaire pour casser cette molécule. Egoïstes, ils gardent le carbone pour eux (toute la chimie organique repose sur le carbone) et relâchent l'oxygène dans l'atmosphère (CO₂ est devenue C, propriété de la plante, et O₂ rejetée comme un déchet dans l'air).

¹ En fait c'est la somme de l'énergie et de la matière qui est constante car la matière et l'énergie sont très liés et reliés entre elles par le célèbre $E=mc^2$ où "E" est l'énergie, "m" la masse et "c" la vitesse de la lumière. Dans les centrales nucléaires, on transforme une toute petite partie de matière en énergie. Cette transformation libère beaucoup d'énergie car c^2 vaut tout de même $300'000'000^2 = 90'000'000'000'000'000$!



Sur le plan chimique, on peut simplifier en disant qu'il faut de l'énergie pour casser cette molécule. Cette énergie est apportée aux végétaux par le soleil. A l'inverse, lorsque le C et le O₂ se recombinent dans un feu de bois, ils libèrent cette même quantité d'énergie sous forme de chaleur et reforment la molécule CO₂. C'est une partie de ce qu'on appelle le cycle du carbone et il en va de même pour le charbon, le pétrole et le gaz, tous trois d'origine végétale ou animale.

Une énergie de qualité

Bref, tout va bien pour l'énergie : elle est indestructible et de plus, la terre reçoit largement assez d'énergie de son astre. C'est à se demander pourquoi nos médias en parlent autant ! Hormis quelques détails liés à notre climat, il est malheureusement un principe qui érode lentement nos possibilités d'utiliser l'énergie !

Pour comprendre ce principe, il faut parler de la "qualité" de l'énergie. On dit que l'énergie est de haute qualité lorsqu'elle est concentrée et facilement transformable dans une autre forme d'énergie. C'est le cas de l'eau à 100°C ou de l'électricité. Prenons un exemple : un litre d'eau à 10°C contient, par sa température, une énergie de 1'200KJ, c'est-à-dire une énergie suffisante pour faire fonctionner une télévision pendant 2h½ ! Mais l'énergie contenue dans notre litre d'eau froide est très peu utilisable, beaucoup moins en tous cas que son équivalent en électricité.

Ce fameux principe dit qu'à l'état naturel, **la qualité de l'énergie ne fait que diminuer**. C'est le deuxième principe de la thermodynamique. En clair, il prédit avec fatalisme que tout tend vers le tiède.

Un corolaire de ce principe dit qu'il est possible d'augmenter la qualité de l'énergie, mais que cela coûte ... de l'énergie ! On peut faire une analogie culinaire avec le sel : si vous avez du sel cristallisé, vous pouvez faire de la cuisine. Par contre, si vous avez la même quantité de sel diluée dans 100 litres d'eau, ce sel dilué ne vous sert à rien. Il faudrait évaporer l'eau (donc utiliser de l'énergie) pour retrouver du sel cristallisé.

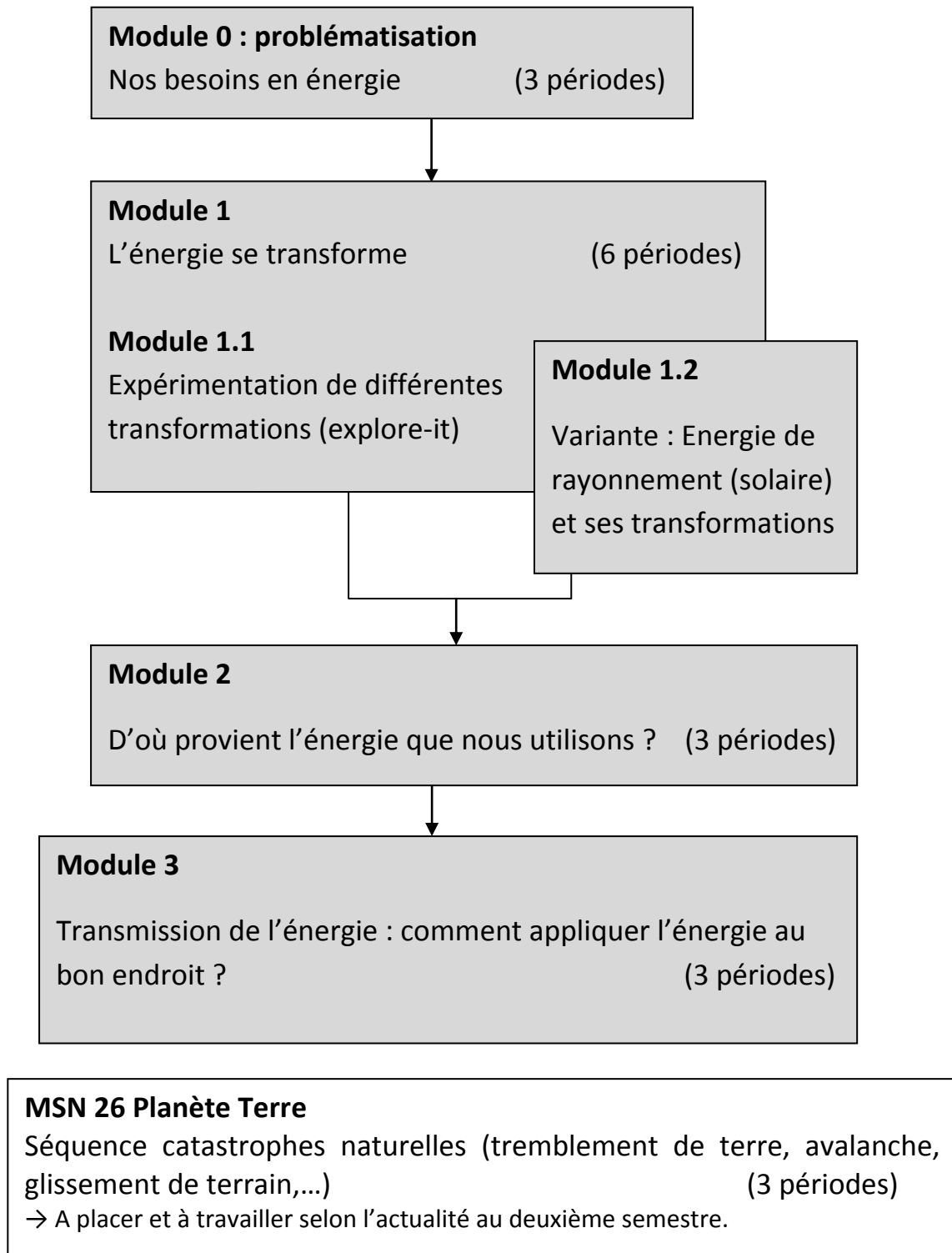
Dans la vie de tous les jours, nous avons inventé un appareil qui fabrique du froid et du chaud à partir du tiède : c'est le frigo et, évidemment, il consomme de l'énergie pour ramer à contre-courant de ce fameux 2^{ème} principe.

Cette mesure de la qualité de l'énergie s'appelle "entropie" et c'est un concept encore plus abstrait que la notion d'énergie. D'ailleurs, si vous avez lu ce texte jusqu'ici, c'est que vous en avez plein, d'énergie !

Romain Roduit
Ingénieur HES-SO



STRUCTURE DE LA SEQUENCE





MSN 26-25 **7H**

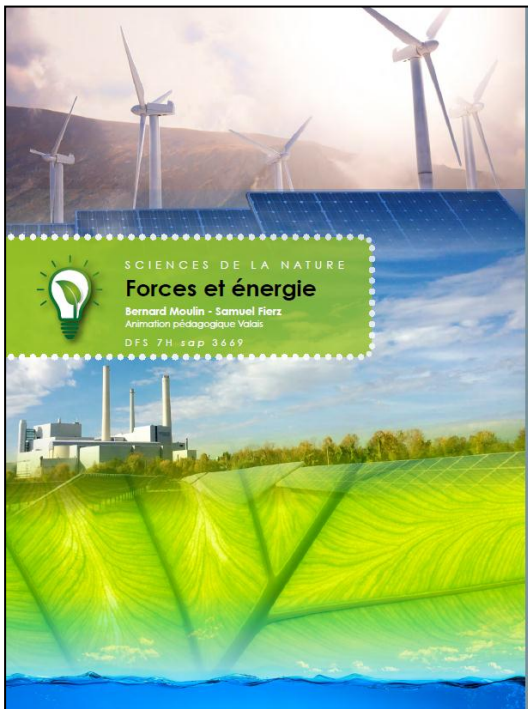
Indications pour l'enseignant

SCIENCES DE LA NATURE

Forces et énergie

MATERIEL ET RESSOURCES

Guide du maître
Fichier de l'élève



PPT (modules 0 à 2)
PPT (rouages)
PPT (propositions de corrigé)
Evaluation

Boîtes Explore-it



Boîte Explore-it avec le matériel pour la transformation d'énergie de mouvement (eau) en énergie électrique.

Rouages
Quercetti

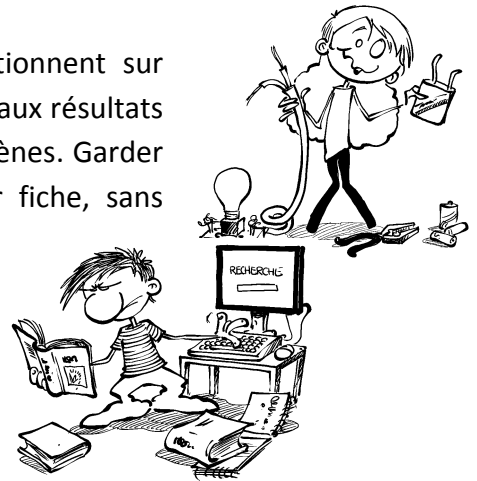




CHOIX DES AUTEURS

Faire une initiation aux sciences.

Les activités sont prévues pour que les élèves se questionnent sur l'énergie, vérifient leurs idées, se confrontent aux autres et aux résultats des scientifiques qui passent leur vie à étudier ces phénomènes. Garder cet état d'esprit sans tomber dans l'activisme (fiche sur fiche, sans appropriation de la part de l'élève) et sans prétendre tout vouloir comprendre (les scientifiques continuent à étudier ces phénomènes).



Proposition de fil rouge.

Les propositions sont indicatives !

Organisation horaire

Les sciences sont dotées d'une période et demie. Deux possibilités de répartition existent :

- proposer des cours d'une durée de 1h05-1h10 min.
- dispenser des cours de 45 min. mais alors prévoir un après-midi d'activités scientifiques chaque 6 semaines (6 x 22.5 min = 135min. = 2h15), ce qui permet de mener les sorties, les expériences avec matériel, etc. (dans ce cas, prévoir cela à la grille horaire) → bien communiquer cela à l'inspecteur de l'arrondissement.

Documents complémentaires.

Chaque axe thématique comporte un ou plusieurs PPT.

Corrigés.

Pour aider l'enseignant, des corrigés ont été proposés (PPT sur le site de l'animation). Merci de les adapter aux débats de votre classe afin de rester dans l'état d'esprit évoqué ci-dessus.



Mission spéciale – activités pour les plus rapides

Des activités de prolongement ont été aménagées. Elles peuvent être utilisées pour lancer de nouveaux défis aux élèves plus rapides, mais aussi comme activités de renforcement (réinvestissement, notamment sous forme de devoir à domicile pour certaines missions simples).



**Attentes déclarées**

Il est important de déclarer à l'élève (et aux parents), ce que vous avez cherché à comprendre ensemble et ce que l'élève doit être capable de faire. Sur les fiches, ce qui est à retenir est signalé par un surlignage rose ainsi qu'un symbole.



Les hommes transforment les énergies pour pouvoir les utiliser.

A la fin de chaque module, un cartouche a été aménagé : vous pouvez y cocher ce qui correspond au travail entrepris en classe. Il est important de dire aux élèves qu'on attend d'eux de la mémorisation mais aussi de la compréhension et la capacité à utiliser les démarches exercées (à condition de les avoir réellement utilisées en classe, bien sûr).



A la fin de cette enquête scientifique, je dois être capable...

- de dire quelle est la question travaillée dans l'enquête (fiches 45 et 46) ;*
- de me renseigner sur une source d'énergie (fiches 46 et 48) ;*
- de citer quelques sources d'énergie et d'expliquer pourquoi elles sont renouvelables/non renouvelables (fiche 47) ;*
- d'expliquer d'où le corps humain et tous les animaux tirent leur énergie (fiche 45).*

Evaluations

Une banque d'évaluations est proposée par module pour chaque axe thématique. Chacun peut les modifier tout à loisir, bien évidemment. Les items sont en adéquation avec les attentes fondamentales du PER, les connaissances à acquérir par les E (cartouche du début des modules du guide de l'enseignant) et de ce qui doit être acquis à la fin de chaque enquête scientifique (voir ci-dessus).



Besoins en énergie

MODULE 0 (3 périodes)

| | |
|--|---|
| Enjeux de l'apprentissage | Prendre conscience que toutes nos activités demandent et consomment de l'énergie. Identifier les différents types d'énergies. |
| Démarche scientifique | Formulation de questions et hypothèses à propos de l'énergie. Confrontation de ses idées avec un document de référence (types d'énergie) |
| Connaissances acquises par les élèves | Pour vivre nous avons besoin d'énergie. Toutes nos activités en exigent. Les scientifiques poursuivent l'étude de l'énergie : ils en distinguent 6 formes : Energie électrique, de rayonnement, thermique, chimique, mécanique (de mouvement) et atomique. |
| Opportunités de liens | MSN 27 : alimentation = énergie pour faire fonctionner les différentes parties du corps. MSN 28 : photosynthèse : réaction chimique qui transforme l'énergie solaire en « sucres » (énergie chimique). |

| Etapes | Description | Matériel |
|--------|---|------------|
| 1 | Vous avez dit énergie ? Les E s'interrogent personnellement sur l'énergie... Sur la fiche 36 , ils en donnent une première définition personnelle et indiquent quand est-ce qu'ils en utilisent. | ☑ Fiche 36 |
| 2 | Mise en commun Les E échangent leurs idées sur l'énergie et citent les moments où ils en utilisent. | |



Débat sur l'énergie (laisser les E échanger, pointer les contradictions,... annoncer qu' « on verra après ce que les scientifiques disent de l'énergie, maintenant c'est votre avis qui m'intéresse »).

3 **Quelles énergies utilise-t-on ?**
(Construction de la problématique)

Sur la **fiche 37**, les E notent ensuite 4 activités réalisées le matin même et indiquent le moyen/objet impliqué et l'énergie utilisée :

M'informer / la télévision / l'électricité...

Relever au TN sans aucun commentaire les propositions des E (Je note toutes vos idées,... sauf si l'idée émise est déjà notée, bien sûr.)

Questions de relance possibles :

- *Je vois au TN que, pour vous, l'énergie c'est l'électricité, la benzine, en voyez-vous d'autres ? Alors réfléchissons à votre matinée ... Comment êtes-vous venus à l'école ce matin, qu'avez-vous utilisé ? Qu'est-ce qui vous a permis de prendre votre déjeuner ? Qu'est-ce qui vous a permis de vous lever du lit ?*
- *Et dans cette classe, qu'y a-t-il comme énergie utilisée ?*
- *Ç, c'est nos activités, ici, et si on réfléchit plus largement aux gens qui travaillent sur des chantiers, dans des usines, etc. ?*
- *Pour faire ce bureau, ce crayon, cette trousse, a-t-on eu besoin d'énergie ?*

Laisser les E débattre, ne pas prendre position.

Le but n'est pas de corriger ce que les élèves ont noté sur la fiche (hypothèses).

Les E complètent la seconde partie du tableau avec les idées des camarades.

☑ Fiche 37

☑ TN/TBI
Relever les propositions des E

☑ PPT (modules 0 à 2)
dias 2-4

4 **Classement des types d'énergies par les scientifiques**

Mettre en perspective le tableau de la **fiche 38** : L'énergie reste quelque chose de complexe à étudier. Les scientifiques continuent sans cesse à y travailler. Après avoir analysé toutes les situations où de l'énergie est présente, ils ont défini **6 types d'énergie** (seulement 5 énergies sont présentées sur le tableau, l'énergie atomique étant laissée à part).

☑ Fiche 38
(document de référence)



Lecture et explication du tableau à l'aide des exemples.

Note : Il y a des caractéristiques que les élèves résistent à accepter (p. ex. le fait que tout corps contient de l'énergie thermique qu'il diffuse par rayonnement...). L'expérience quotidienne l'enjoint à penser le contraire de ce que les scientifiques ont découvert. Un parallèle est intéressant : lorsqu'on est petit, on croit que les nuages sont vivants parce qu'ils bougent dans le ciel, maintenant, on sait que c'est le vent qui les pousse.

Possibilité de projeter mini-film de l'espace des inventions : <https://www.youtube.com/watch?v=Qn3eiFKUBGg>

Internet

Les exemples permettent généralement de bien comprendre ; **ne pas perdre trop de temps à tout vouloir expliquer dans le détail. Les exercices suivants permettront d'y revenir !**

5 Trouver des exemples pour les différents types d'énergie

Les E réinvestissent ce qu'ils ont appris grâce à la **fiche 38** en effectuant la **fiche 39**.

Fiche 38

Fiche 39

| | |
|------------------|--|
| La tasse de café | Energie <i>thermique</i> Energie <i>électrique</i> pour le chauffer |
| La télécommande | Energie <i>électrique</i> (piles de la télécommande) <i>Rayonnement</i> (rayonnement infrarouge qui transmet le signal entre télécommande et téléviseur) |
| Barbecue | Energie <i>chimique</i> (contenue dans le charbon) Energie <i>thermique</i> (issue de la réaction chimique : combustion du charbon) Energie de <i>rayonnement</i> (la combustion dégage aussi du rayonnement) |
| Cycliste | Energie <i>mécanique</i> (mouvement du vélo) Energie <i>chimique</i> (contenue dans la nourriture qui anime le cycliste et lui fait produire de l'énergie mécanique) |
| Voiture | Energie <i>chimique</i> (l'énergie contenue dans le pétrole qui est libérée par explosion dans le moteur) Energie <i>mécanique</i> (le mouvement de la voiture qui avance) Energie <i>thermique</i> (le moteur libère de la chaleur) |

**6 Constat - Conclusion**

Revenir sur la **fiche 37** pour commenter – à l'aide de ces informations scientifiques de la **fiche 38** - les formes d'énergie en jeu dans les activités du matin :

Selon les scientifiques, depuis ce matin, on a utilisé de l'énergie...

- mécanique (se lever, se déplacer, soulever, pédaler... à l'aide de nos muscles)
- chimique (donner de l'énergie à nos muscles)
- électrique (lumière, cuisinière, téléphone, etc.)
- thermique (chauffer le lait, chauffer la maison, eau chaude pour se laver, etc.)
- rayonnement (lumière, soleil)
- ...

☑ Fiche 37
(constat final)

Revenir sur les conclusions de la **fiche 36** :

Il existe différentes formes d'énergie. Les scientifiques en ont trouvé 6 pour l'instant (chimique, rayonnement, électrique, mécanique, thermique, nucléaire).

Toutes les activités nécessitent de l'énergie, par exemple, se lever le matin, utiliser l'ordinateur, rouler à vélomoteur,...

Tous les objets que nous avons autour de nous ont également nécessité de l'énergie pour être fabriqués.

☑ Fiche 36

7 Bilan intermédiaire pour évaluation (fin du module2) – institutionnalisation

Revenir sur les conclusions de la **fiche 36** et le constat de la **fiche 37** ; prendre en compte les renseignements fournis par la **fiche 38**.

**L'énergie se transforme.****MODULE 1.1 (6 périodes)****Organisation :**

Dans ce module, sont expérimentées **les transformations d'énergie** qui s'opèrent quotidiennement dans nos vies (p. ex. transformer de l'électricité en chaleur pour cuisiner). Nous recommandons l'utilisation du **matériel Explore-it**. Mais d'autres transformations peuvent aussi être étudiées dans la classe (voir suggestions en fin de module).

Enjeu didactique :

L'énergie se présente sous diverses formes. Elle passe sans cesse d'une forme à l'autre (rien ne se perd, tout se transforme).

| | |
|--|---|
| Enjeux de l'apprentissage | Les énergies peuvent se transformer d'une forme à une autre. |
| Démarche scientifique | Mise en œuvre d'un dispositif expérimental proposé par l'enseignant. Observer ces modèles pour comprendre comment fonctionnent les transformations d'énergie. |
| Connaissances acquises par les élèves | Les énergies peuvent se transformer. Dans les transformations apparaît souvent la chaleur, une forme d'énergie qui n'est pas recherchée. L'électricité est obtenue à partir d'autres énergies. <ul style="list-style-type: none">• Hydraulique (énergie mécanique)• Solaire (énergie de rayonnement)• Eolienne (énergie mécanique)• Thermique (chaleur) |
| Opportunités de liens | SHS 21 : relation Homme - espace SHS 22 : relation Homme- temps |



Remarques sur les dispositifs à tester ou à expérimenter.

Nous avons utilisé les moyens « Explore It » qui proposent toute une gamme d'expérimentations (à commander sur <http://www.explore-it.org/> (10.- par boîte ; matériel réutilisable quelquefois) :

- L'énergie hydroélectrique
- L'énergie éolienne
- L'énergie solaire
- De l'aimant au moteur électrique.

ATTENTION : Ces moyens sont extrêmement riches et peuvent faire l'objet de recherche et d'études pour une dizaine de périodes chacun. **Ceci n'est pas l'objectif du thème.**

Ici, on se limite à réaliser un montage où l'on voit concrètement le vent produire de l'électricité ou le soleil engendrer un mouvement du ballon (vol) **pour constater qu'une forme d'énergie se transforme en d'autres formes d'énergie.**

Dans la séquence éolienne, il est proposé une recherche intéressante sur le meilleur dessin pour l'hélice, on pourrait pratiquer cet exercice aux AC&M.

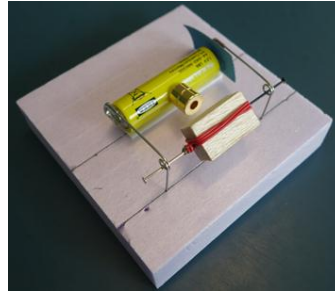
| Etapes | Description | Matériel |
|--------|--|----------|
| 1 | <p>Mise en perspective du travail</p> <p>On a vu avec la fiche 38 qu'il y avait plusieurs formes d'énergie dans certaines activités de nos journées... et même qu'elles se transforment : énergie chimique (nourriture) → mouvement (énergie mécanique).</p> <p><i>Vous allez construire des modèles réduits pour constater ces transformations. Ce ne sera pas facile : vous allez travailler comme des ingénieurs ; pour eux, c'est normal que ça ne fonctionne pas tout de suite : un problème aide à mieux comprendre ce qui se passe !</i></p> | |



2 **Démonstration et présentation du défi**

L'enseignant présente la boîte « moteur électrique » (présentation du type de matériel présent) et montre le montage qu'il permet de réaliser (photo).

Modélisation d'un moteur électrique, illustration de la transformation: *énergie électrique en énergie de mouvement.*



☑ Boîte « Explore-It » Moteur électrique

☑ Montage du moteur à effectuer au préalable.

Présentation du défi : **créer un autre modèle qui produise de l'électricité et permette de faire tourner un moteur.**

Présentation des fiches de montage ayant permis de réaliser le moteur (dias 5 à 11).

☑ PPT dias 5 à 11

3 **Organisation de la classe**

Partager la classe en 6 groupes. Chaque groupe se verra attribuer le test d'une transformation :

2 groupes : hydroélectricité (Dias 22-31)

2 groupes : énergie photoélectrique (Dias 32-39)

2 groupes : énergie éolienne (Dias 12-21)

Chaque groupe reçoit son matériel. Chaque boîte contient le matériel pour réaliser 2 dispositifs (2 groupes).

Distribuer également les instructions de montage (impressions du PPT : 1 dia par page ; agraffer les feuillets).

☑ Boîtes « Explore-It »

☑ PPT (imprimer les dias nécessaires à chaque groupe = fiches de montage)

4 **Expérimentation et montage des modèles réduits**

Chaque groupe reçoit les indications de montage (annexes) qui concernent son expérience.

Le groupe rassemble le matériel en puisant dans la boîte.

Note : Les explications fournies dans les annexes sont suffisamment claires pour que les élèves se débrouillent sans explications supplémentaires. Les problèmes rencontrés doivent être consignés et seront des sujets de discussion et de validation lors des mises en commun.

Il est normal que la technique ne fonctionne pas du premier coup... c'est en les résolvant qu'on devient « ingénieux » et que l'on apprend. Cela permet de prendre conscience du travail des ingénieurs qui se cache derrière tous les objets techniques du quotidien.

☑ Fiches de montage (impression du PPT)

☑ PPT dias 12-39



Validation des productions par l'enseignant lors du passage dans les groupes : les montages fonctionnent ; les élèves parlent de leurs réussites et des échecs lors de ce montage.

5 **Garder des traces de l'expérience**

Lorsque le modèle fonctionne, les E rédigent un compte-rendu de leur montage en faisant un schéma annoté sur la **fiche 40**. Ils présentent aussi un échec et note ce qu'ils ont appris (exemple : *le fil ne touchait pas le métal : le circuit électrique était coupé*).

☑ Fiche 40

Les schémas sont soumis à l'Ens qui vérifie la bonne compréhension des montages.

6 **Mise en commun et présentation des réussites**

Chaque groupe montre son expérience aux autres (devant la classe ou sous forme de « bazar » : les élèves se déplacent d'un groupe à l'autre, un membre du groupe explique aux visiteurs l'expérience. On change après un moment).

Les E rédigent un petit mémo pour se souvenir des 2 autres expériences observées (**fiche 41**).

☑ Fiche 41

7 **Constat suite aux expériences**

Travail individuel sur la **fiche 42** (en revenant sur les fiches 40 et 41) sur les énergies transformées dans les expériences.

Récapitulation avec la classe des énergies transformées dans les expériences. Montrer **sur les modèles réduits** le rôle des parties précises où se fait la transformation : *alternateur* et *panneau solaire (cellule photovoltaïque)*. Résumé des observations :

☑ Fiche 42
Tableau

| Energie avant | dispositif | Energie après |
|---|-------------------------------------|------------------------------|
| <i>Eau en pression (én. mécanique)</i> | <i>Turbine entraîne alternateur</i> | <i>Electricité</i> |
| <i>Air en mouvement (én. mécanique)</i> | <i>Hélice entraîne alternateur</i> | <i>Electricité</i> |
| <i>Soleil lumière (rayonnement)</i> | <i>Cellules photovoltaïques</i> | <i>Electricité</i> |
| <i>Electricité</i> | <i>Moteur</i> | <i>Mécanique (mouvement)</i> |



Rechercher d'autres dispositifs transformant de l'énergie :

- Vélo (transformation d'énergie chimique en mouvement)
- Four à raclette (transformation d'électricité en chaleur et rayonnement).

8 **Et comment cela se passe-t-il dans la réalité ?**

Lecture individuelle de la **fiche 43** (év. tâche à domicile).
Vérification de la compréhension à l'aide des animations « thermique » « hydraulique » « éolien » et « alternateur »
<http://info.rts.ch/infographies/energie/energie.php>

Fiche 43

Internet

Év. tâche à domicile

Attention, à ne pas trop s'étendre car le module 3 proposera aux élèves d'identifier les principales sources d'énergie. Ici, l'intérêt est de montrer que **l'alternateur se retrouve partout où l'on veut produire de l'électricité**, quelle que soit la force à l'origine de sa rotation.

Mission spéciale (facultative)

Réinvestissement et approfondissement des transformations en jeu. Attention : l'intérêt des vignettes autocollantes est de montrer que dans les transformations d'énergie, on obtient souvent de la chaleur non désirée (**perte d'énergie !**).

Fiche mission spéciale 44

Vignettes autocollantes (fiche Annexe 1)

9 **Bilan intermédiaire pour évaluation (fin du module2) – institutionnalisation**

L'élève devrait être capable de :

- montrer les **parallèles entre modèles réduits expérimentés et aménagements réels** ;
- commenter les **transformations d'énergie** en jeu tout au long des processus (*énergie de mouvement en énergie électrique, etc.*) ;

Fiche 42

Revoir avec les E ce qui est notamment attendu à la fin de cette enquête scientifique... Bas de **fiche 42**.

A la fin de cette enquête scientifique, je dois être capable...

- de dire quelle est la question travaillée durant l'enquête et ce qui a été réalisé (fiches 37 et 40) ;
- de déterminer la transformation d'énergie dans une situation observée (fiches 42 et 43) ;
- d'utiliser les 5 types d'énergie pour parler de ce qui se passe au quotidien (fiches 38 et 39).



L'énergie se transforme

MODULE 1.2 (6 périodes)

(variante du module 1.1 sans Explore-it)

Ce module remplace le module 1.1 : inutile de faire les deux !

Astuce : On peut puiser dans ce module des expériences pour construire une évaluation de la démarche scientifique travaillée au module 1.

On propose ici des activités avec du matériel commun. D'autres dispositifs peuvent également être utilisés, par exemple les boîtes de l'Association des entreprises électriques suisses (AES).

Quelques références sont faites au livre Magnard (les pages concernées ont été reproduites ci-dessous ; elles peuvent être téléchargées sur le site du PER).



| | |
|---|--|
| <p>Enjeux de l'apprentissage</p> | <p>Les énergies peuvent se transformer d'une forme en une autre :</p> <ul style="list-style-type: none">- l'électricité se transforme en lumière et en chaleur- l'énergie chimique se transforme en lumière et en chaleur (combustion dans la bougie)- l'énergie de rayonnement (lumière) se transforme en chaleur |
| <p>Démarche scientifique</p> | <p>Mise en œuvre d'un dispositif expérimental proposé par l'enseignant. Observer ces modèles pour comprendre comment fonctionnent les transformations d'énergie.</p> |
| <p>Connaissances acquises par les élèves</p> | <p>Les énergies peuvent se transformer, mais il y a des pertes, d'importants dégagements de chaleur. Une ampoule à filament dégage 10% de rayonnement lumineux et 90% de chaleur (énergie qui n'est pas recherchée). Avec les progrès techniques, on augmente l'efficacité énergétique des ampoules (ou d'autres appareils) : obtenir autant de résultat avec moins d'énergie.</p> |
| <p>Opportunités de liens</p> | <p>SHS 21 : relation Homme - espace SHS 22 : relation Homme- temps</p> |



| Etapes | Description | Matériel |
|--------|---|---|
| 1 | Problématique La lumière : Comment obtenir de la lumière ? Demander aux E quelques jours avant le cours, d'amener du matériel. Recueillir les propositions des élèves. (feu, bougie, lampes électriques (de poche, ou luminaire) lampes à gaz (camping)) | <input checked="" type="checkbox"/> TN |
| 2 | Expérimenter Comparer les dispositifs Etablir des critères de comparaison Lumière, quantité, qualité (il paraît difficile d'apprécier les différentes qualités de sources lumineuses. Avec les élèves on se satisfera de données empiriques : je peux lire avec ; elle éblouit, elle est blanche, elle est plutôt rouge etc....) Est-ce que toute l'énergie est transformée en lumière ? | <input checked="" type="checkbox"/> Bougies, lampe à gaz, lampes de poche, lampe de bureau avec différentes ampoules <input checked="" type="checkbox"/> Feuilles pour noter les constats et les critères |
| 3 | Vérification Placer les ampoules électriques dans une grande boîte. Percer un trou, de façon à pouvoir y glisser un thermomètre et relever l'élévation de la température. On peut aussi constater de façon empirique par les sens que le dégagement calorifique est plus élevé dans les anciennes ampoules à incandescence, mais quand même inférieur aux lampes avec flamme On utilisera <ul style="list-style-type: none">• des ampoules à incandescence• des ampoules fluorescentes• des ampoules à LED qui ont sensiblement la même production de lumière Relever les températures | <input checked="" type="checkbox"/> Thermomètre <input checked="" type="checkbox"/> Carton ou boîtes pour coiffer les lampes <input checked="" type="checkbox"/> Feuilles pour noter les températures |



4 **Constat**

L'énergie chimique ou électrique est transformée en lumière. Avec plus ou moins de chaleur.

On constate que les dernières ampoules dégagent moins de chaleur : meilleure efficacité énergétique.

Ce constat peut être résumé sur la **fiche 44** avec l'utilisation des pictogrammes chaleur et rayonnement (plus de chaleur pour les lampes à incandescence).

☑ Fiche 44

5 **Prolongement (voir Magnard p. 57)**

Repérer sur les ampoules les informations concernant l'énergie utilisée (la puissance).

Informé sur l'unité le Watt et son multiple le kW

Rechercher sur des appareils les informations concernant la puissance.

Faire des liens avec l'évolution de notre consommation d'énergie (voir page 56 du Magnard, reproduite plus bas)

2 Comment savoir si un objet consomme peu ou beaucoup d'énergie ?

Tous les objets qui consomment de l'énergie sont caractérisés par leur **puissance** qui s'exprime en **watts (W)** ou en kilowatts (kW) (doc. 4).

- Cherche la puissance consommée par différents objets courants. Tu peux trouver ce renseignement sur la notice d'utilisation, sur une plaque fixée à l'objet, en cherchant sur Internet, ou en te renseignant auprès d'adultes compétents.

Voici une liste que tu peux compléter : un téléviseur, un ordinateur, un four électrique, un radiateur électrique, un lave-linge, un robot de cuisine, une lampe de bureau, une lampe halogène, un sèche-cheveux, etc.

- Fais le bilan de ce que vous avez obtenu dans la classe. Range les objets en repérant ceux qui consomment le plus d'énergie.



Doc. 4 Cette ampoule basse consommation ne consomme que 23 W.

6 **Prolongement : le rayonnement se transforme en chaleur**

Réaliser les expériences proposées dans Magnard 34, p. 62-63 à propos de l'énergie solaire passive (voir pages suivantes) : tester les variables qui améliorent la transformation de l'énergie solaire en chaleur.

On peut également réaliser l'expérience proposée par l'espace des inventions (indestructible énergie), voir ci-dessous.

☑ Voir matériel proposé dans expériences



28

Comment utiliser au mieux le Soleil pour chauffer ?



Pour bien comprendre la question ...

1 Qu'est-ce qu'une maison solaire ?

Une maison solaire (doc. 1) est conçue pour utiliser au mieux l'énergie du Soleil. Elle comporte :

- des baies vitrées orientées au sud ;
- une bonne isolation ;
- un chauffe-eau solaire.

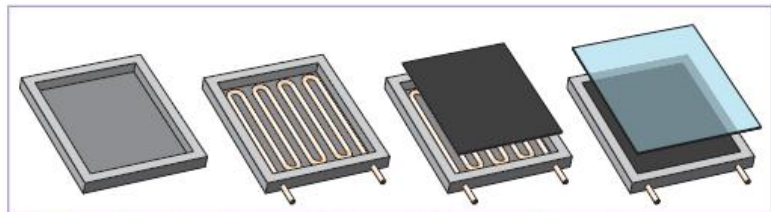


Doc. 1

2 Comment fonctionne un chauffe-eau solaire ?

Grâce au doc. 2, tu peux voir de quoi il se compose.

Tu vas réaliser des expériences pour mieux comprendre l'influence de l'isolation, de la couleur, de l'orientation et de la vitre.



Doc. 2 Un caisson isolé, un tuyau où l'eau circule, un panneau noir et une vitre.

À chaque fois, tu auras à pratiquer une démarche expérimentale (→ p. 8).



Des recherches pour répondre ...

1 L'isolation a-t-elle une influence ?

Observe le doc. 3 : l'expérience te semble-t-elle correctement mise en place ? Pour le savoir, étudie ce tableau qu'on appelle un « tableau d'expérience ».

| TABLEAU D'EXPÉRIENCE | |
|--|---|
| Montage A | Montage B |
| 1 h au Soleil | 1 h au Soleil |
| Une boîte en carton | Une boîte en carton identique |
| Orientée face au Soleil | Orientée face au Soleil |
| Isolée par du polystyrène | Non isolée |
| Une enveloppe noire | Une enveloppe noire de mêmes dimensions |
| Un thermomètre glissé dans l'enveloppe | Un thermomètre glissé dans l'enveloppe |
| Température obtenue : 52 °C | Température obtenue : 41 °C |



Doc. 3

Pour étudier l'influence d'une variable (une chose qui varie : ici l'isolation), il faut comparer deux montages. Ceux-ci doivent être identiques sauf en ce qui concerne la variable étudiée.





2 La couleur a-t-elle une influence ?

Pour tester l'influence de la couleur, deux groupes d'élèves ont mis en place les expériences des docs. 4 et 5.

Les enveloppes sont laissées 15 minutes au soleil.

- Quelle est l'expérience qui convient ? Explique pourquoi en faisant un tableau d'expérience.
- Réalise cette expérience.
- Dessine-la sur ton cahier de sciences et note les résultats que tu obtiens.



Doc. 4 L'expérience du premier groupe.



Doc. 5 L'expérience du second groupe.

3 L'orientation a-t-elle une influence ?

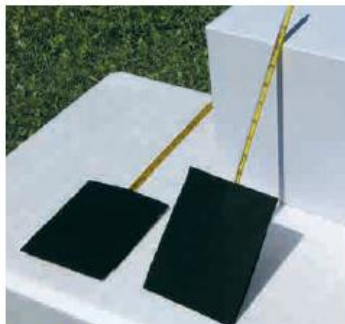
Pour tester l'influence de l'orientation, deux groupes d'élèves ont eu des idées différentes.

Le premier groupe a utilisé des enveloppes en papier et les a laissées 15 minutes au soleil (doc. 6).

Le second a fabriqué les deux maisons du doc. 7 avec des boîtes dont les ouvertures sont recouvertes de plastique transparent. Il les a laissées toute une journée au soleil.

- Que penses-tu de ces expériences ? Sont-elles valables ?
- Réalise-les en les modifiant si tu penses qu'elles ne conviennent pas.
- Relève la température toutes les heures dans les deux boîtes.
- Avec ces données, construis un graphique et explique les différences que tu constates.

Renseignes-toi sur ce que sont l'« adret » et l'« ubac ».



Doc. 6



Doc. 7

4 La vitre a-t-elle une influence ?

Tu sais maintenant mettre en place une démarche expérimentale.

- Imagine une expérience qui conviendrait pour tester l'influence de la vitre. Travaille avec un petit groupe de camarades et aide-toi du matériel ci-contre.

Matériel

- les deux boîtes du doc. 7
- deux thermomètres
- du plastique transparent

À la place de la vitre, utilise du plastique transparent.



Les expériences réalisées ici te permettront de comprendre comment les cultivateurs utilisent le Soleil pour améliorer leurs récoltes.



Des bilans, des réponses : p. 66



Le rayonnement se transforme en chaleur

Une expérience de la brochure Indestructible énergie

http://media.wix.com/ugd/b14626_ca5dddb6f468d80f5b63d01081cd613b.pdf

Marche à suivre:

- Attacher l'écrou, la clé ou la perle au bout du fil.
- Scotcher l'autre bout sous le couvercle du pot.
- Fermer le pot, le fil doit être bien tendu et l'objet ne doit pas toucher le fond du pot.

Problème:

Pour couper le fil, il faut utiliser l'énergie contenue dans les rayons du soleil! Placer la loupe perpendiculairement aux rayons du Soleil et trouver la bonne distance avec le fil en observant quand un point lumineux brillant se forme sur le fil. En un clin d'œil, le fil brûle à cet endroit et l'objet tombe au fond du pot.

Que se passe-t-il?

Le rayonnement solaire contient différents types de rayonnements, notamment le rayonnement infrarouge qui nous chauffe. Les infrarouges traversent le verre contrairement aux ultra-violets (UV).

Grâce à la forme de la loupe, les rayons du Soleil qui la traversent convergent en un point (le point lumineux que l'on cherche à amener sur le fil). La concentration de ces rayons et en particulier celle des rayons infrarouges permet de chauffer fortement à cet endroit. En l'occurrence, la chaleur est suffisante pour brûler le fil.

On pourrait aussi utiliser la loupe pour brûler une feuille de papier et ainsi faire partir un feu mais, bien sûr, on ne fait cela qu'en présence d'un adulte!



Matériel:

- un pot en verre avec son couvercle
- du fil de couture
- du scotch
- un écrou, une clé ou une grosse perle
- une loupe



L'épaisseur de la vitre du bocal peut influencer l'expérience. On peut très bien mettre la ficelle et la clé à l'extérieur... Voir Dias du PPT 47-48.

La scie à sagex utilisée parfois en AC&M peut être utilisée également : l'énergie électrique contenue dans la pile est transformée en énergie thermique qui fait fondre le sagex. Voir Dias du PPT 47-49.



25

Quels sont nos besoins en énergie ?

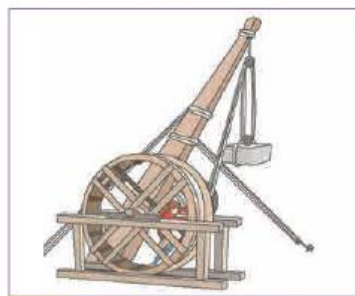


Pour bien comprendre la question ...

Le bois est la première **source d'énergie** que les hommes ont utilisée dès la Préhistoire, pour chauffer et éclairer (doc. 1). Pendant très longtemps, ils n'ont eu que leur propre énergie musculaire (doc. 2) ou celle des animaux (doc. 3) pour se déplacer ou pour réaliser leurs travaux.



Doc. 1



Doc. 2 Ce sont des hommes qui actionnent ce genre de machine en avançant à l'intérieur de la roue.



Doc. 3

Aujourd'hui, les choses ont bien changé ! Les progrès scientifiques et techniques ont permis d'exploiter de nombreuses **sources d'énergie**. Grâce à cela, notre façon de vivre a évolué et nous consommons de plus en plus **d'énergie**.

C'est la machine à vapeur qui a permis de remplacer l'énergie musculaire par celle du feu. Renseigne-toi sur la date de son invention.



Des recherches pour répondre ...

1 Pourquoi la consommation d'énergie a-t-elle évolué ?

Voici des tableaux qui montrent comment a évolué la consommation d'énergie en Suisse entre 1980 et 2011.

- Réalise une enquête auprès des adultes de ton entourage qui se rappellent la manière dont on vivait dans les années 1980. Voici quelques questions à poser :
 - Comment les logements étaient-ils chauffés ?
 - Combien y avait-il de véhicules par foyer ?
 - Où partait-on en vacances ?
 - Quels appareils électriques étaient utilisés ?
- En utilisant les réponses obtenues et en comparant avec la manière dont on vit actuellement, essaie d'expliquer, sur ton cahier de sciences, quelques-unes des évolutions que l'on repère dans les tableaux.

» Pour t'aider
Va voir l'enquête 27.

| CONSOMMATION D'ÉNERGIE EN SUISSE, EN Mtep | | | | | | |
|---|-------------------------|-----------------------|-------------|-----|---------|-------|
| | Combustible (chauffage) | Carburant (transport) | Électricité | Gaz | Autres* | Total |
| 1980 | 7,5 | 4,3 | 3 | 0,7 | 0,7 | 16,7 |
| 2011 | 3,8 | 7,1 | 5 | 2,5 | 1,9 | 20,4 |

*Bois, charbon, énergie solaire ...

| CONSOMMATION DES PRINCIPAUX SECTEURS, EN Mtep | | | |
|---|---------|-----------------------|------------|
| | Ménages | Industrie et services | Transports |
| 1980 | 5,7 | 6,5 | 4,5 |
| 2011 | 5,5 | 7,4 | 7,4 |

Mtep signifie : « million de tonnes équivalent pétrole ». Il n'est pas indispensable de savoir ce que cela signifie pour comprendre ce paragraphe : il suffit de comparer les nombres. Mais tu peux aller voir l'encyclopédie.



**Sources d'énergie : d'où provient l'énergie que nous utilisons ?****MODULE 2 (3 périodes)**

| | |
|--|---|
| Enjeux de l'apprentissage | Comprendre d'où vient l'énergie que nous utilisons. Faire la différence entre les sources d'énergie renouvelables et non-renouvelables |
| Démarche scientifique | Catégorisation selon le critère « renouvelable » Confrontation de ses idées à d'autres sources (notamment des animations sur internet). |
| Connaissances acquises par les élèves | Définir et illustrer énergies renouvelables et non renouvelables, énergies fossiles Lister les énergies renouvelables |
| Opportunités de liens | MSN 28 : photosynthèse : réaction chimique qui transforme l'énergie solaire en « sucres » (énergie chimique). |

| Etapes | Description | Matériel |
|---------------|---|-----------------|
| 1 | Réactivation de la problématique D'où vient l'énergie que mes muscles utilisent (voir fiche 38 , énergies chimiques et mécanique)? <i>Accueil des idées – formalisation (muscle → nourriture)</i> Rappeler que l'énergie se transforme... et qu'on peut remonter les chaînes : électricité → force de l'eau sous pression → barrage → soleil (évapore l'eau) Essayons de remonter la chaîne <i>muscle → nourriture → végétaux (ou animaux → végétaux) → ????</i> Mais d'où les plantes tirent-elles leur énergie ? Laisser débattre les élèves... | ☑ Fiche 38 |
| 2 | Vérifier comment les scientifiques expliquent cela Prendre connaissance des informations de la fiche 45 . | ☑ Fiche 45 |



Vérifier la compréhension, en prenant par ex. des observations du type : *les végétaux ne peuvent vivre dans le noir* et en mettant en relief l'essentiel. La lumière donne aux plantes l'énergie nécessaire à leur fonctionnement et à leur croissance ! En quelque sorte, elles se nourrissent de lumière (photosynthèse). C'est à la base de toute l'énergie consommée par les animaux et les champignons (ces deux règnes faisant partie des hétérotrophes → consommateurs, contrairement aux végétaux qui sont des autotrophes → producteurs).

Compléter la **fiche 45**.

3 **Réactivation de la problématique**

L'énergie que mon corps utilise vient des plantes et du Soleil. Et l'énergie que j'utilise pour mes appareils, mes transports, mes activités ?

☑ TBI / TN

Brève discussion... les élèves proposent probablement les lieux de production évoqués sur la **fiche 43**... Inviter à rechercher encore **d'autres possibilités**, ou d'autres **SOURCES d'énergie**. Une liste est faite au tableau.

4 **Recherche et vérification à l'aide d'animations documentaires**

Un bon scientifique doit être capable de se renseigner... Vous allez vous documenter sur ces sources d'énergie utilisées par l'homme. Utiliser les ANIMATIONS <http://www.explorateurs-energie.ch/index.php/animations-et-videos> (ou éventuellement d'autres supports: dictionnaire, encyclopédie, Internet).

☑ Fiche 46

Répartition des sources d'énergie à l'aide de la **fiche 46** (l'E entoure la source d'énergie qui lui revient ; pour la différenciation, les énergies éoliennes, solaires et hydrauliques sont les plus abordables).

On peut aussi mettre à profit la *Mission spéciale 48* pour exiger une restitution plus formelle de ce travail (voir ci-dessous).

5 **Mise en commun des découvertes**

Les E partageant une même source d'énergie expliquent ce qu'ils ont pu trouver et, en complément à leur explication, on visionne l'animation qui correspond sur <http://www.explorateurs-energie.ch/index.php/animations-et-videos>.

On discute des avantages et inconvénients de chaque source d'énergie (voir propositions sur le même site : les 9 énergies – l'énergie maréo-motrice n'a pas été reprise) et on précisera si c'est une source d'énergie renouvelable ou non.



- 6 **Réinvestissement 1 : source des principales énergies utilisées par l'homme (électricité, chaleur, mouvement)**
Les E étant renseignés sur ces diverses sources d'énergie peuvent compléter la **fiche 46**, d'abord au crayon de papier, puis, lorsque c'est vérifié, en y collant les vignettes découpées sur la fiche annexe 1.
- ☑ Fiche 46
☑ Fiche Annexe 1

- 7 **Réinvestissement 2 : source d'énergie renouvelable ou non ?**
Discussion à propos des termes « énergie renouvelable » et « énergie non renouvelable ».
Compléter ensuite les définitions de la **fiche 47** :
- On appelle **énergies renouvelables** les sources d'énergie inépuisables. Le soleil, le vent, l'eau qui coule sans cesse, les arbres et les plantes qui se renouvellent, la géothermie (chaleur de la Terre).*
- On appelle **énergies non renouvelables**, les énergies qui se trouvent en quantité limitée sur la Terre. Par ex. les énergies fossiles : pétrole, charbon, gaz naturel, qui se trouvent dans le sous-sol.*
- Compléter le tableau de cette fiche, d'abord au crayon de papier, puis, lorsque c'est vérifié, en y collant les vignettes découpées sur l'annexe 1.
- ☑ Fiche 47
☑ Fiche Annexe 1

Mission spéciale

Proposer aux E les plus rapides, comme occupation annexe, la réalisation de cette fiche axée sur une recherche personnelle à l'aide des moyens à disposition en classe ou à la maison. Les E concernés peuvent faire part de leurs résultats lors d'un petit exposé oral à l'intention de leurs camarades¹.

☑ Fiche 48

- 8 **Bilan intermédiaire pour évaluation (institutionnalisation)**
- Revoir avec les E ce qui est notamment attendu à la fin de cette enquête scientifique... Bas de **fiche 47**
- A la fin de cette enquête scientifique, je dois être capable...**
- ☑ de dire quelle est la question travaillée dans l'enquête (fiches 45 et 46) ;
 - ☑ de me renseigner sur une source d'énergie (fiches 46 et 48) ;
 - ☑ de citer quelques sources d'énergie et d'expliquer pourquoi elles sont renouvelables/non renouvelables (fiche 47) ;
 - ☑ d'expliquer d'où le corps humain et tous les animaux tirent leur énergie (fiche 45).
- ☑ Fiche 47

¹ Lien vers L1 24 : produire un texte oral qui transmet des savoirs (à partir de la fiche 48).



Transmission de l'énergie : comment appliquer les forces au bon endroit ?

MODULE 3 (3 périodes)

Attention : ce travail nécessite d'être échelonné dans le temps... notamment les étapes 3 et 4 qu'il serait avantageux de faire en parallèle aux AC&M.

L'activité 5 demande à ce que les enfants cherchent chez eux divers appareils avec roues dentées à ramener en classe.

L'activité 6 nécessite quelques vélos et pourrait se faire au retour d'une récré (expérimentation des rouages).

| | |
|--|--|
| Enjeux de l'apprentissage | Les rouages permettent d'amener l'énergie là où on en a besoin. Ils permettent aussi de démultiplier la force. |
| Démarche scientifique | Emettre des hypothèses Mise en œuvre d'un dispositif expérimental Relevé fidèle des résultats Elaboration de règles de fonctionnement |
| Connaissances acquises par les élèves | Quelques situations où sont utilisés des rouages. En jouant sur la taille des rouages, on peut augmenter ou réduire la vitesse de rotation ; ... on peut augmenter ou réduire la force. |
| Opportunités de liens | MSN 27 : Corps humain SHS 21 : relation Homme - espace SHS 22 : relation Homme- temps CM 23 : Pratiques sportives |

Remarques : Pour ces activités, nous recommandons **les rouages Quercetti** qui proposent des roues de différents diamètres. Ils peuvent être commandés à : Constri AG, Pro-Spiel, Feldstrasse 20, 5107 Schinznach-Dorf, 056 463 60 60, info@pro-spiel.ch:

- Georello Basic (37.90) <http://www.quercettistore.com/prodotti/georello-basic-0> ;
- Georello 3D (50.80) <http://www.quercettistore.com/prodotti/georello-3d>.



| Etapes | Description | Matériel |
|--------|--|--|
| 1 | <p>Eveiller l'intérêt – Réactiver la problématique</p> <p>Imaginer un moulin (sans production d'électricité), voir dia 54 du PPT : comment faire pour amener la force de l'eau jusque dans les diverses machines (scie, meule pour la farine, etc.) ? Comment faire pour appliquer cette force là où on en a besoin ?</p> <p>Recueillir les propositions au TN Si cela ne sort pas, proposer les rouages ou engrenages.</p> | <p>☑ PPT Rouages dia 54</p> <p>☑ TN/TBI</p> <p>☑ PPT Rouages dias 55-58</p> |
| 2 | <p>Confronter ses hypothèses à l'expérience 1</p> <p><i>Une des qualités des scientifiques est de savoir faire des hypothèses à partir de tout ce qu'ils savent et de les vérifier en testant.</i></p> <p>Après la lecture de l'introduction de la fiche 49, l'Ens propose aux E d'effectuer l'essai 1 de cette fiche. Les E contrôlent la pertinence des réponses grâce aux rouages disponibles dans la classe. L'intérêt est que les élèves testent par eux-mêmes : c'est pourquoi nous proposons de faire cela durant les AC&M, avec la possibilité que chaque élève prenne 15min. avec le matériel.</p> <p>Démarche identique pour l'essai 2.</p> <p>La Mission spéciale 51 peut être réalisée de la même façon car elle nécessite que l'élève ait accès au matériel Quercetti pour ses vérifications.</p> | <p>☑ Fiche 49</p> <p>☑ Rouages Quercetti¹</p> <p>☑ PPT Rouages dias 60-63</p> |
| 3 | <p>Confronter ses hypothèses à l'expérience</p> <p>Sur la fiche 50, les E imaginent dans quel sens va tourner la grande roue en imprimant un mouvement entendu à la petite roue, ils comptent les dents des deux roues impliquées puis vérifient par l'expérience le nombre de tours réalisés par chaque roue.</p> <p><i>Constat : on peut accélérer ou ralentir un mouvement par des engrenages de tailles différentes.</i></p> | <p>☑ Fiche 50</p> <p>☑ Rouages Quercetti</p> <p>☑ PPT Rouages dia 64</p> |

¹ Des capsules de bouteilles de bière peuvent remplacer les rouages et permettre aux E avec un peu d'ingéniosité d'expérimenter leurs hypothèses pour les confirmer (rouages de même taille).



4 **Expérimentation en extérieur**

Emettre des hypothèses sur la seconde partie de la **fiche 50**.

Choisir une petite montée à proximité de l'école, régler deux vélos dans les 2 rapports diamétralement opposés :

Grand plateau - petit pignon

Petit plateau - grand pignon

Les élèves donnent leur avis sur le meilleur réglage permettant de franchir la côte ; puis, ils testent les 2 rapports. On peut bien évidemment augmenter le nombre de vélos. Il faudrait que chaque enfant teste successivement les 2 rapports pour bien se rendre compte des différences (*Sur grand plateau et petit pignon, le départ est difficile, petit à petit, la vitesse augmente ; sur petit plateau et grand pignon, le départ est très facile, les jambes tournent vite mais la vitesse n'augmente pas beaucoup,...*).

☑ Fiche 50

☑ Vélo

5 **Mise en commun**

Les E font part de leurs constatations. On dresse le tableau qui sera reporté sur la **fiche 50** de retour en classe :

☑ Fiche 50

| | Effort | Vitesse |
|----------------------------|--------|---------|
| Grand plateau/petit pignon | Grand | Rapide |
| Petit plateau/grand pignon | Petit | Lente |

Prolongement – mission pour les plus rapides

Compter les dents (placer un scotch repère)... Constater que sur le vélo, si le nombre de dents du plateau est double de celui du pignon, celui-ci fait deux tours pendant que le plateau n'en fait qu'un seul.

Profiter de cette expérimentation pour effectuer quelques activités liées au vélo.¹

¹ Voici les liens de sécurité tout d'abord :

- site de l'animation :

http://animation.hepvs.ch/education-physique/index.php?option=com_content&view=article&id=73&Itemid=73

--> check-list no6

- Bureau de Prévention des Accidents :



Prolongement – comprendre le fonctionnement des moulins

Eventuellement imaginer comment transformer une rotation en un autre mouvement (exploiter la mallette du CREPA, médiathèque Sion ou St-Maurice) :

| | |
|-----------|--|
| Auteur | Zeller, Anne |
| Titre | Scie et moulins de Sarreyer : mallette pédagogique |
| Référence | 621.22(494) ZELL |

6 Extension à divers objets du quotidien

Proposer aux élèves d'observer les objets du quotidien et d'amener ceux qui mettent en jeu des rouages.

Observer les objets amenés par les élèves. Constaté comment la force se transmet. Voir s'il y a accélération du mouvement.

- Prévoir quelques exemples : essoreuse à salade, fouet mécanique, cuillère à boule de glace, chignole, ...

- PPT Rouages dias 71-74

7 Bilan intermédiaire pour évaluation (institutionnalisation)

Revoir avec les E ce qui est notamment attendu à la fin de cette enquête scientifique... Bas de **fiche 50**.

A la fin de cette enquête scientifique, je dois être capable...

- de formuler une hypothèse sur la rotation des roues dentées, la tester et la corriger si nécessaire (fiche 49) ;
- d'utiliser les constats effectués pour réfléchir à de nouveaux montages (fiches 49 et 50) ;
- d'expliquer comment ralentir ou accélérer un mouvement de rotation (fiche 50).

Mission spéciale (facultative)

A toi de jouer ! Sur la fiche 51, les E imaginent des problèmes similaires à ceux des fiches 49 et 50 ou utilisent le matériel amené en classe. Après avoir noté la question à résoudre, ils proposent leur problème à des camarades qui la vérifient après hypothèse émise au préalable.

- Fiche 51
- PPT dias 65-70 (dont série de petits défis)

http://www.bfu.ch/sites/assets/Shop/bfu_4.040.02_Feuilles%20didactiques%20Promotion%20de%20la%20s%C3%A9curit%C3%A9%20C3%A0%20l'%C3%A9cole%20E2%80%93%20Randonn%C3%A9s%20C3%A0%20v%C3%A9lo.pdf

ET qq idées de Mobilesport : <http://www.mobilesport.ch/filtres/?lang=fr#td=833;category=22;>



MSN 26-25 **7H**

Indications pour l'enseignant

SCIENCES DE LA NATURE

Forces et énergie

Version juin 2016

GUIDE DE L'ENSEIGNANT



SCIENCES DE LA NATURE

Corps humain

Isabelle Cid - Patrizia Tamburrino
Animation pédagogique Valais

DFS 7H sap 3669





MSN 27-25 **7H**

Indications pour l'enseignant

SCIENCES DE LA NATURE

Corps humain

Sciences de la nature 7^e année Harmos

Séquences d'enseignement

**LOCOMOTION ET MOUVEMENT
EN LIEN AVEC DIVERSITE DU VIVANT**

et

TRANSFORMATION DU CORPS

MSN 27-25 Le corps humain, PER p. 46

En 7H, 6 périodes de Sciences de la Nature sont consacrées au corps humain. Idem en 8H (alimentation, système digestif). Il convient de ne pas faire d'excès de zèle car les élèves ont déjà étudié certains aspects du corps humain en 1-2H, et surtout en 5H ; de plus, ils vont également y travailler abondamment durant les 3 années du CO. Par contre, les démarches imaginées permettent à l'élève de développer son esprit scientifique, ce qui est un des buts des sciences.

La diversité du vivant, fruit de l'évolution

Le module 0 propose d'exploiter les parentés entre l'homme et d'autres êtres vivants, notamment au niveau du squelette. Ces parentés (plus ou moins proches) sont le fait de l'évolution du vivant sur Terre. En biologie, l'évolution est la transformation des espèces vivantes qui se manifeste par des changements de leurs caractères génétiques et morphologiques au cours des générations, presque insensiblement. La très grande diversité d'espèces vivantes connue aujourd'hui est issue de l'évolution des premières formes de vie (des bactéries vivant il y a 3.8 milliards d'années ; pour comparaison, l'âge de la Terre est de 4.5 milliards d'année).

Si l'on s'intéresse aux membres antérieurs des vertébrés traités dans cette séquence, l'évolution des espèces a conduit à produire divers types de bras / ailes / pattes. Au cours du temps, la forme des os s'est modifiée, certains os se sont atrophiés et ont disparu, d'autres se sont soudés. Si bien qu'aujourd'hui, lorsqu'on compare ces membres, on constate l'existence d'un « modèle de base » décliné de diverses manières chez chaque espèce.



A titre d'exemple, la séquence propose de travailler sur le bras de l'homme, de l'aigle et de la chauve-souris (voir fiche élève 53). La comparaison montre que l'homme est plus proche de la chauve-souris que de l'oiseau. Selon la théorie de l'évolution admise par les scientifiques, cela signifie qu'en remontant dans le temps, on tombera assez rapidement sur l'ancêtre commun de l'homme et de la chauve-souris ; par contre, il faudra remonter encore davantage dans le temps pour rencontrer l'ancêtre commun de l'homme et de l'oiseau. Voir aussi <http://www.edumedia-sciences.com/fr/a694-membre-anterieur-des-vertebres-et-evolution>.¹

Les caractères acquis durant l'évolution sont liés à l'adaptation de l'espèce à de nouvelles conditions de vie. Il en va ainsi des singes dont l'épaule est devenue une articulation circulaire permettant de tourner à 180° ; cette modification les aide à vivre dans les arbres. De même pour l'opposition du pouce et des autres doigts de la main qui permet une meilleure préhension ; cette évolution a aidé les ancêtres des grands singes et de l'homme à manipuler les objets et à s'emparer des branches. Et enfin, les premiers hominidés ont développé la bipédie, mode de déplacement adapté à la vie dans la savane où courir vite devient crucial.

Classer la diversité du vivant

Face à la diversité du vivant, les scientifiques ont cherché à catégoriser, classer, bref, à s'y retrouver pour pouvoir parler ensemble ! Suite aux travaux de Carl von Linné (XVIII^{ème} siècle), on a pris l'habitude de classer les êtres vivants sur la base de critères rigoureux. Mais dans cette classification, les critères peuvent être de plusieurs natures.

Durant le XX^{ème} siècle, les biologistes ont développé un système de classification basé sur un seul critère : l'évolution des espèces. Dans cette classification qu'on appelle phylogénétique, une catégorie d'êtres vivants réunira toutes les espèces descendant d'un même ancêtre. Par contre, on continue à utiliser le système binomial développé par Linné pour nommer les espèces vivantes, soit le nom du genre et de l'espèce en latin : *Canis lupus* pour le loup ; *Canis aureus* pour le chacal.

Les liens avec MSN 28 et les activités de classement sont donc évidents. Dans le travail sur le classement du vivant, l'essentiel, avec les élèves, est de développer leur capacité à utiliser des critères pour distinguer les êtres vivants. C'est dans ce but qu'ont été développées les activités de classement, qui reprennent la classification classique et non la classification phylogénétique.

Mais revenons à nos moutons, c'est-à-dire à la comparaison des squelettes et des différents mouvements possibles.

¹ Dans la suite du texte, nous mettons en bas de page ces liens à éduMédia.



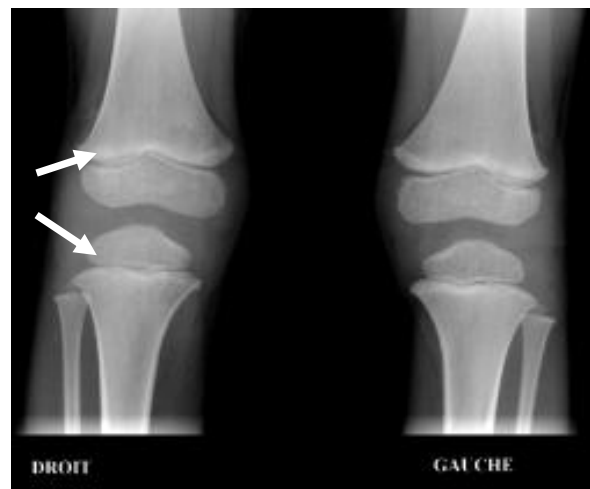
Le mouvement implique des os et des muscles

Le squelette donne la structure du corps, les muscles le mettent en mouvement. Les muscles sont rattachés aux os par des tendons. Un mouvement nécessite l'implication de plusieurs muscles, au minimum deux. A titre d'exemple, l'extension du bras implique la détente du biceps et la contraction du triceps ; inversement, le fléchissement du bras nécessite la contraction du biceps et la détente du triceps². On dit que triceps et biceps sont des muscles opposés.

L'expérience quotidienne nous donne à voir des os « morts », c'est-à-dire des os dont les cellules sont mortes. Or, dans le corps, les os sont constitués de cellules vivantes, qui sont capables de se reproduire pour faire grandir l'os ou pour le réparer. De même la moelle des os est le siège de la fabrication des cellules sanguines (globules rouges, globules blancs et plaquettes) ! A noter que chez les enfants, les os contiennent un cartilage de croissance à chaque extrémité ;



Cartilage de croissance des phalanges.



Cartilage de croissance du fémur et du tibia
(articulation du genou)

A la jointure entre les os, les articulations assurent la mobilité du squelette. Les têtes des os (recouvertes de cartilage pour bien glisser) sont maintenues ensemble par les ligaments qui forment une capsule articulaire.

Fonctionnement du muscle

Microscopiquement, les muscles sont constitués de cellules qui ont la propriété de pouvoir s'allonger ou se rétracter³. Pour provoquer ce travail, ces cellules doivent disposer d'énergie, comme toutes les autres cellules du corps humain. Celle-ci est libérée par la respiration cellulaire, une réaction chimique qui produit de l'énergie à

² <http://www.edumedia-sciences.com/fr/a85-biceps-et-triceps>

³ <http://www.edumedia-sciences.com/fr/a502-la-contraction-musculaire-sarcomere>

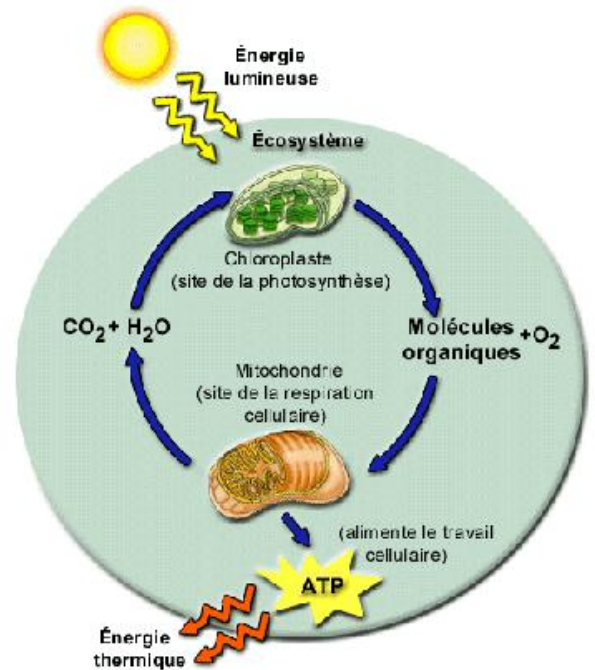
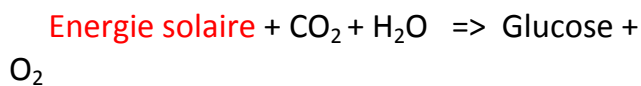


partir de *glucose (sucre)* et d'*oxygène*. Outre de l'*énergie*, cette réaction d'oxydo-réduction libère du *gaz carbonique* et de l'*eau*.

Résumons la réaction de la **respiration cellulaire** :



Et souvenons-nous de ce qui se passe dans la réaction chimique de la **photosynthèse** que toutes les plantes sont capables de faire dans les cellules de leur feuille :



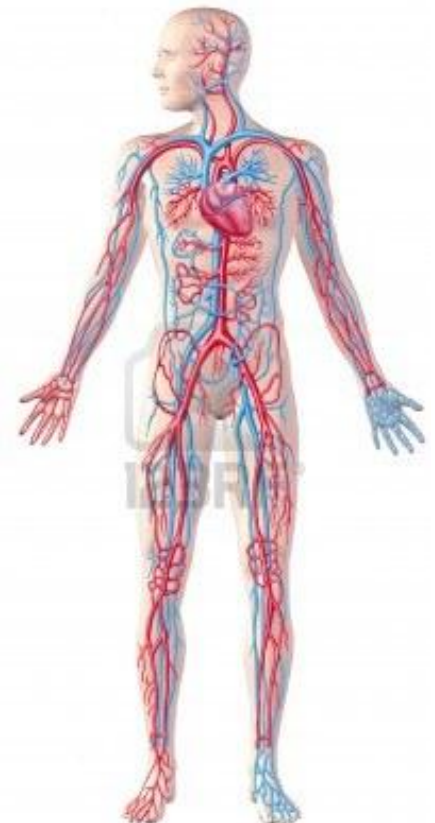
Génial non ? Les plantes ont la faculté de stocker de l'énergie sous forme de molécule de sucre, et les cellules de notre corps sont capables de libérer cette énergie pour produire un mouvement.

Voir également la séquence *Energie (7^{ème})* et la séquence *Diversité du vivant (7 et 8^{ème})*.

Tout est en lien !

Même si l'on découpe le corps humain pour l'étudier (système sanguin, système respiratoire, système locomoteur, système digestif, etc.), il est important de comprendre et de montrer aux élèves que tout est en lien dans le corps humain.

A titre d'exemple, prenons la contraction du muscle qui nécessite du glucose et de l'oxygène. Ces deux types de molécules sont amenés à chaque cellule du corps humain par le sang. Et c'est aussi le sang qui se charge d'évacuer l'eau et le CO₂ rejeté par la cellule. Organisé en autoroutes, routes cantonales, ..., chemins de montagne et sentiers pédestres, le système sanguin représente un système de transport mettant en connexion toutes les cellules du corps humain⁴.



⁴ <http://www.edumedia-sciences.com/fr/n42-respiration-et-circulation>

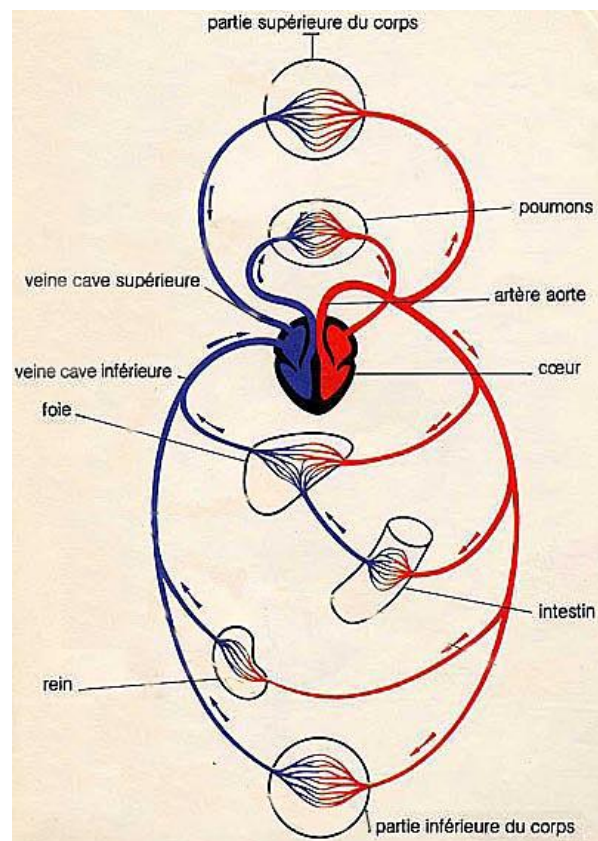


Prenons maintenant chaque élément transporté par le sang et voyons où il nous amène. Le glucose provient de l'absorption des nutriments dans l'intestin. Tous les organes du système digestif concourent à ce but ultime, découper les aliments en molécules suffisamment petites pour qu'elles soient transportables par le sang et puissent passer à travers la membrane des cellules (voir SN27 6P)⁵.

L'oxygène provient quant à lui des poumons, système organisé lui aussi de conduites d'air d'abord très larges (œsophage, bronches, etc.) se séparant en de multiples conduites toujours plus fines et nombreuses pour finalement aboutir aux innombrables alvéoles. Les alvéoles sont des structures d'échange microscopiques fortement vascularisées, qui permettent le passage de l'oxygène des poumons dans le sang. Elles fonctionnent aussi en sens inverse, permettant au gaz carbonique du sang de passer dans les poumons qui l'évacuent lors de l'expiration⁶.

Enfin, l'eau produite par la respiration cellulaire est elle aussi être évacuée par le sang qui l'amène aux reins. Comme les poumons, les reins sont organisés en innombrables petites structures d'échange microscopiques appelées néphron, qui permettent le passage des molécules d'eau⁷ du sang dans le rein. Un réseau de conduits concentre alors l'eau recueillie pour l'amener à la vessie. Au contraire de ce que l'on croit parfois, il n'y a donc pas de lien direct entre le système digestif et la vessie !

En fin de compte, on constate que dans le corps humain, tout est lié !
Et nous n'avons fait qu'effleurer le sujet...



Les informations proposées ne sont évidemment pas complètes. Pour davantage de précisions, vous pouvez vous référer aux pages 191 et suivantes du livre Magnard, Sciences, Guide du maître, CECAME N° de commande 3204, prix 29.40

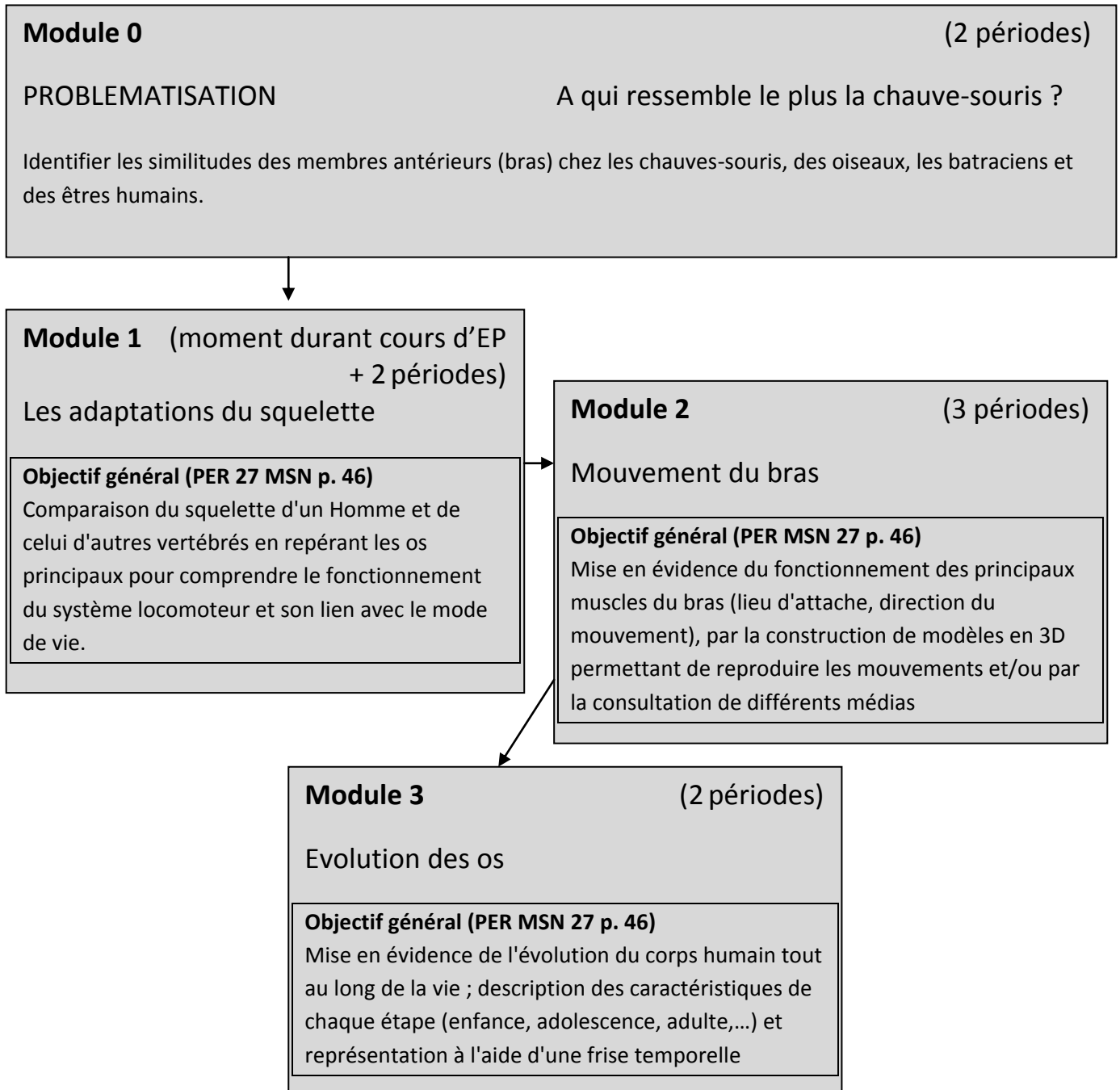
⁵ <http://www.edumedia-sciences.com/fr/n38-systeme-digestif>

⁶ <http://www.edumedia-sciences.com/fr/a385-echanges-gazeux>

⁷ et de tous les autres molécules indésirables récoltées par le sang dans le corps



SCHEMA DE LA STRUCTURE DE LA SEQUENCE





MSN 27-25 7H

Indications pour l'enseignant

SCIENCES DE LA NATURE

Corps humain

Le nombre de périodes est à respecter : équilibre entre MSN 26 (2/6 année=18 périodes), 27 (1/6 année = 9 périodes) et 28 (3/6 année=27 périodes).

CHOIX DES AUTEURS

Faire une initiation aux sciences

Les activités sont prévues pour que les élèves se questionnent sur le corps humain, vérifient leurs idées par des investigations simples, se confrontent aux autres et aux résultats des scientifiques qui passent leur vie à étudier cela. Garder cet état d'esprit sans tomber dans l'activisme (fiche sur fiche, sans appropriation de la part de l'élève), ni dans l'encyclopédisme (mémorisation des pièces anatomiques pour elles-mêmes, sans réflexion sur le corps humain).



Proposition de fil rouge

Les propositions sont indicatives !

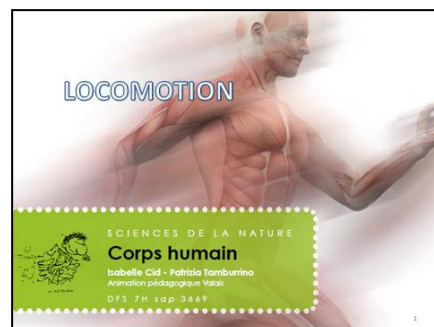
Organisation horaire

Les sciences sont dotées d'une période et demie. Deux possibilités de répartition existent :

- proposer des cours d'une durée de 1h05-1h10 min.
- dispenser des cours de 45 min. mais alors prévoir un après-midi d'activités scientifiques chaque 6 semaines (6 x 22.5 min = 135min. = 2h15), ce qui permet de mener les sorties, les expériences avec matériel, etc. (dans ce cas, prévoir cela à la grille horaire)
- → bien communiquer cela à l'inspecteur de l'arrondissement.

Documents complémentaires

Chaque axe thématique comporte un ou plusieurs PPT.



Corrigés

Pour aider l'enseignant, des corrigés ont été proposés (PPT sur le site de l'animation). Merci de les adapter aux débats de votre classe afin de rester dans l'état d'esprit évoqué ci-dessus.



Mission spéciale – activité pour les plus rapides

Des activités de prolongement ont été aménagées. Elles peuvent être utilisées pour lancer de nouveaux défis aux élèves plus rapides, mais aussi comme activités de renforcement (réinvestissement, notamment sous forme de devoir à domicile pour certaines missions simples).



Attentes déclarées

Il est important de déclarer à l'élève (et aux parents), ce que vous avez cherché à comprendre ensemble et ce que l'élève doit être capable de faire. Sur les fiches, ce qui est à retenir est signalé par un surlignage rose ainsi qu'un symbole.



En conclusion, la chauve-souris ressemble le plus à

Toutes ces espèces ont en commun:

ce sont des

A la fin de chaque module, un cartouche a été aménagé : vous pouvez y cocher ce qui correspond au travail entrepris en classe. Il est important de dire aux élèves qu'on attend de la mémorisation mais aussi de la compréhension et la capacité à utiliser les démarches exercées (à condition de les avoir réellement utilisées en classe, bien sûr).



A la fin de cette enquête scientifique, je dois être capable...

- de nommer et situer les principaux os du corps humain** (fiches 56 et 59) ;
- d'émettre des hypothèses sur mon corps** (fiches 57 et 61) **et de les vérifier à l'aide d'un schéma** (fiche 59 ou autres) ;
- de comparer un modèle et la réalité** (fiche 58) ;
- de comparer des êtres vivants** (fiches 52, 53, 54) **et de constater les différences** ;
- d'expliquer comment les os peuvent bouger** (fiche 60), **grandir et se réparer** (fiches 61 à 63).

Evaluations

Une banque d'évaluations est proposée par module pour chaque axe thématique. Chacun peut les modifier tout à loisir, bien évidemment. Les items sont en adéquation avec les attentes fondamentales du PER, les connaissances à acquérir par les E (cartouche du début des modules du guide de l'enseignant) et de ce qui doit être acquis à la fin de chaque enquête scientifique (voir ci-dessus).



MSN 27-25 **7H**

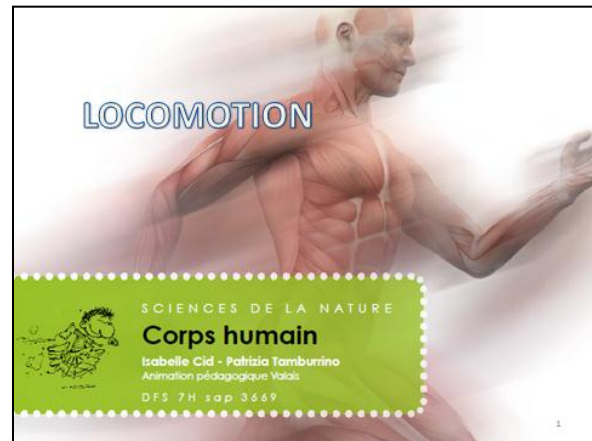
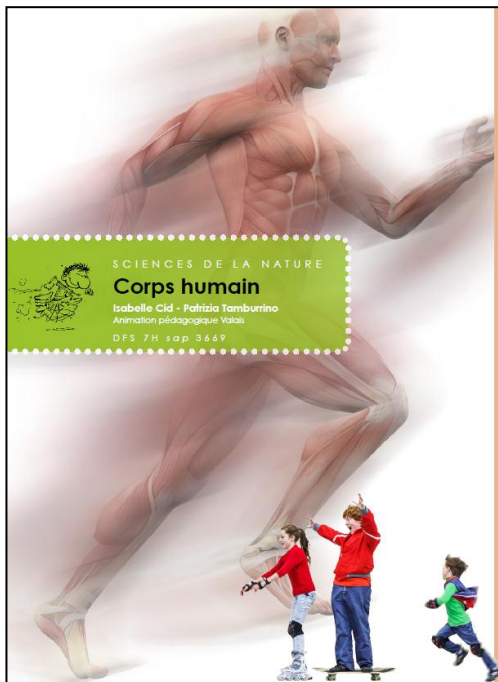
Indications pour l'enseignant

SCIENCES DE LA NATURE

Corps humain

Guide du maître
Fichier de l'élève

PPT Locomotion
PPT propositions de corrigé
Evaluation



- Bibliographie :**
- Livre de sciences 5/6P.
 - Sciences cycle 3 guide du maître Odysseo
 - Sciences cycle 3 évaluations Odysseo
 - Sciences cycle 3 7-8^e 34 enquêtes Odysseo
 - Les petits chercheurs 8-10 ans, Guide d'enseignement, Christian Guillaume
 - Les petits chercheurs 10-12 ans, Guide d'enseignement, Christian Guillaume
 - Il était une fois la vie n°3, le squelette
 - http://www.jeanduperrex.ch/Site/Os_croissance.html

Avertissement :

Beaucoup d'images ont été tirées du livre Magnard, ouvrage romand destiné à l'élève (téléchargeable sur le site du PER). Nous avons fait le choix d'en sélectionner des images afin que les élèves ne trouvent pas toutes les réponses aux questions avant le cours, ce qui tuerait dans l'œuf toute démarche scientifique.

Les documents EDUMEDIA sont disponibles sur le site <http://www.edumedia-sciences.com/fr>. Identifiant et mot de passe : *vs.ch PERcompatible*

**Locomotion et mouvement :
A qui ressemble le plus la chauve-souris?****MODULE 0 (2 périodes)**

| | |
|--|--|
| Enjeux de l'apprentissage | Identifier les similitudes des membres antérieurs chez les chauves-souris, les oiseaux, les batraciens et les êtres humains. |
| Démarche scientifique | Formulation d'hypothèses <ul style="list-style-type: none">➤ Formulation de quelques hypothèses➤ Vérification des hypothèses à l'aide de schémas➤ Déterminer les invariants |
| Connaissances acquises par les élèves | Pour le squelette, l'élève peut expliquer que c'est le même « modèle » qui se décline de façon spécifique chez les différents vertébrés. (voir constat) <u>Vocabulaire</u> : omoplate, humérus, radius, cubitus |
| Opportunités de liens ou contributions principales à d'autres disciplines | FG 25 – Discussion et débat CT - Collaboration |

Remarques : Les élèves posent énormément de questions au sujet de la chauve-souris. Ne pas trop se laisser emporter : cet animal a simplement été choisi parce qu'il permet d'interroger notre classification du vivant, les élèves la classant parfois avec les oiseaux...

| Etapes | Description | Matériel |
|---------------|---|---|
| 1 | Classer des vertébrés en justifiant ses choix Par groupe, classer huit images de vertébrés (ne pas évoquer ce terme à ce moment-là) en justifiant le classement. Confronter les différents classements ⁸ en justifiant oralement. L'Enseignant note au tableau les <i>critères</i> de classement évoqués par les élèves. | <input checked="" type="checkbox"/> PPT Locomotion dia 2 |

⁸ Plusieurs critères pour la classification : le type de peau, le mode de déplacement, le milieu naturel, le mode de reproduction, le type de respiration, l'anatomie des membres...



Rappeler les catégories⁹ construites par le scientifique Carl von Linné, soit les quatre classes : reptiles, oiseaux, mammifères, amphibiens (attention, le dauphin étant un mammifère, il n'y a aucun représentant de la classe des poissons).

☑ PPT
dia 3 ou TN

2 Débat : Et la chauve-souris ?

« Dans quelle catégorie les biologistes classent-ils la chauve-souris ? » : sur la **fiche 52**, les E répondent à la question « A qui la chauve-souris ressemble-t-elle le plus ? ».

☑ PPT
dia 4

Les E justifient leur réponse. Sans prendre position, l'Ens propose de faire une comparaison systématique, critère par critère, pour trancher le débat comme le ferait un scientifique. Deux lignes ont été aménagées afin de rajouter des critères que les E auraient évoqués, par exemple la présence d'*ailes*.

☑ Fiche 52

Les E remplissent les cases blanches du tableau pour obtenir des critères objectifs de comparaison.

3 Mise en commun - vérification

Une mise en commun est faite. Les réponses correctes sont notées dans la colonne rose (**fiche 52**).

☑ Fiche 52

En conclusion (cadre rose), insister sur :

- Les critères qui rapprochent la chauve-souris de l'homme sont plus nombreux que ceux qui la rapprochent de l'oiseau¹⁰.

En conclusion, la chauve-souris ressemble le plus à *l'homme* ; *tous deux ont des mamelles pour allaiter leurs petits ; ce sont des mammifères.*

Toutes les espèces du tableau ont en commun : **colonne vertébrale, quatre membres, ...** ; ce sont des *vertébrés*.

4 Comparaison du squelette de différents vertébrés

Hypothèses : les os des vertébrés sont-ils tous identiques ? Retrouve-t-on les mêmes articulations, comme par ex. le coude (**fiche 52**, exercice du bas).

☑ Fiche 52

⁹ Informations pour le maître : les systèmes de classement du monde vivant ont évolué ; le classement de Linné que nous utilisons ici (subdivision des vertébrés en 5 classes : poissons, reptiles, amphibiens, oiseaux, mammifères) est aujourd'hui remplacé chez les scientifiques par la classification phylogénétique basée sur un seul critère : proximité génétique issue de l'évolution ; exemple : <http://www.edumedia-sciences.com/fr/a694-membre-anterieur-des-vertebres-et-evolution>

¹⁰ Au cours de l'évolution, différentes classes d'animaux ont investi les airs ou les eaux ; la présence d'*ailes* ou de *nageoires* n'est donc pas un bon critère pour les séparer (chauves-souris, dauphin, etc.).



Vérification 1 : comparaison du bras de l'homme, de la chauve-souris et de l'oiseau (**fiche 53**, en haut) en coloriant les os.

Les E vérifient leurs interprétations: <http://www.edumedia-sciences.com/fr/a693-adaptation-au-milieu-et-homologie-du-squelette>. Identifiant : *vs.ch* ; mot de passe : *PERcompatible*

Comparer les deux modèles d'ailes (oiseau et chauve-souris) développés durant l'évolution à partir des mêmes os.

☑ Fiche 53

L'aile de la chauve-souris est une peau tendue entre les doigts de la main et jusqu'aux pattes arrière.

☑ PPT
dias 5-8

Vérification 2 : à l'aide d'images, comparer les squelettes d'une chauve-souris, d'un oiseau, d'une grenouille et d'un crocodile, puis, comparer avec l'homme. L'observation se concentre sur les parties antérieures des vertébrés. De plus, **les E peuvent se palper afin de repérer chez eux les os du bras.**

(imprimées
si l'on ne
dispose pas
de beamer)

Vérifier les hypothèses sur le coude de différents animaux (bas de la **fiche 52**) ; les corriger au besoin.

5 Conclusion sur la comparaison

Revenir sur toutes les comparaisons et observer <http://www.edumedia-sciences.com/fr/a695-tetrapodes-fossiles-et-actuels> afin de dégager des conclusions sur le squelette des vertébrés. Remplir le constat en bas de **fiche 53**:

☑ Fiche 53

On retrouve chez tous les vertébrés à peu près les mêmes os, mais ils sont répartis différemment. Parfois, certains os se sont soudés ou ont disparu (ex. main de l'oiseau).

Chez l'homme, le pouce se met en opposition des autres doigts et permet de saisir les objets ou les branches comme une pince.

Prolongement pour les élèves les plus rapides

Les E plus rapides peuvent compléter la fiche ci-dessous.

Autocorrection en passant sur les images des animaux :

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/a694-membre-anterieur-des-vertebres-et-evolution>

☑ Fiche **Pro-
longement**
(voir ci-
dessous)

6 Lancement du cours suivant

« Pourquoi ces différences à partir d'un même modèle de base ? »

☑ TN/TBI

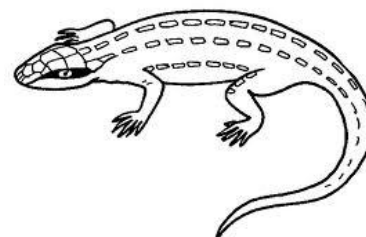
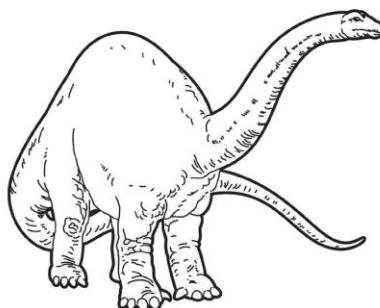
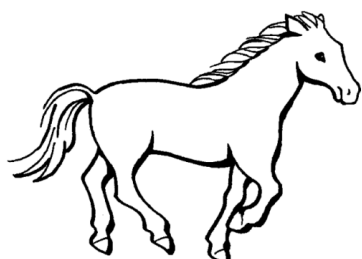
Lister au tableau ce que les élèves donnent comme hypothèses



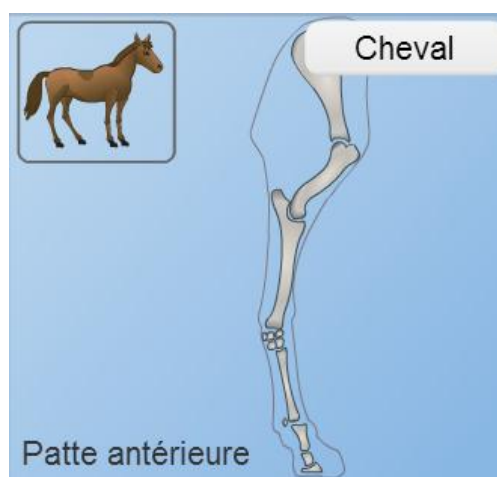
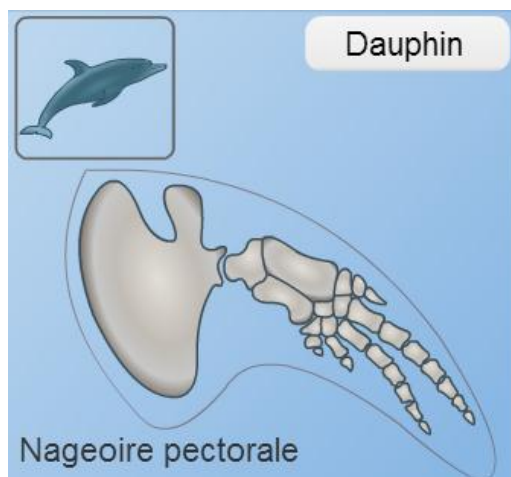
(et en prendre note).

PROLONGEMENT

1. Trouve le coude de ces vertébrés.



2. Passe de la même couleur les os qui se retrouvent sur les différents dessins (voir **fiche 53** de ton classeur). Note leur nom, tu peux t'aider d'un dictionnaire.





MSN 27-25 **7H**

Indications pour l'enseignant

SCIENCES DE LA NATURE

Corps humain



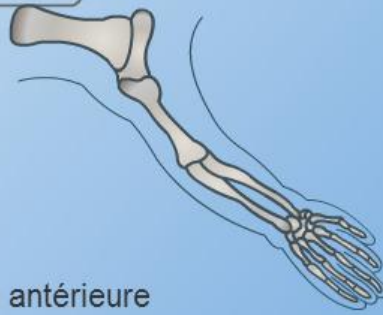
Brontosaurus
(espèce fossile)



Patte antérieure



Lézard
(espèce actuelle)



Patte antérieure



Les adaptations du squelette

MODULE 1 (2 période3)

ATTENTION : première étape en salle de gym, pendant cours d'éd. physique.

| | |
|---|--|
| <p>Enjeux de l'apprentissage</p> | <p>Comparer différents squelettes de vertébrés (dont l'Homme) afin d'expliquer le lien entre le système locomoteur et le mode de vie.</p> |
| <p>Démarche scientifique</p> | <p>Formulation de quelques hypothèses en comparant des mammifères et en réfléchissant à leur mode de vie. Vérification des hypothèses à l'aide de schémas ou à l'aide d'images et de films.</p> |
| <p>Connaissances acquises par les élèves</p> | <p>L'élève peut expliquer la forme de quelques os en faisant des liens avec le mode de vie de l'espèce (voir constat). Il sait que l'être humain s'est adapté progressivement au fil de l'évolution. Par exemple l'adaptation à la vie dans les arbres (épaule mobile, opposition pouce/autres doigts pour saisir les branches), puis à la vie dans la savane (bipédie pour courir plus vite). <u>Vocabulaire</u> : Bassin, fémur, rotule, tibia, péroné</p> |
| <p>Opportunités de liens ou contributions principales à d'autres disciplines</p> | <p>FG 25 – Discussion et débat CT - Collaboration CM 23 : ...en exerçant son endurance, sa vitesse, sa force et son adresse. Expérimenter durant l'éducation physique le saut et la course afin de décrire les mouvements réalisés. Fiches 20 et 35 de l'éducation physique (CM23) L1 22 : Ecrire des textes variés à l'aide de différentes références... L1 24 : Produire des textes oraux variés propres à des situations de la vie courante...</p> |



| Étapes | Description | Matériel |
|---------------|---|---|
| 1 | <p>Observation durant l'éducation physique</p> <p>Distribuer aux élèves la fiche 55, puis expliquer le travail à faire.</p> <p>Dans un premier temps, les E noteront leurs résultats sportifs sur la feuille.</p> <p>Dans un deuxième temps, ils devront s'observer mutuellement (course et sauts en hauteur et en longueur) et décrire les mouvements réalisés par le ou les camarades lorsqu'ils courent de plus en plus vite et lorsqu'ils sautent de plus en plus haut, de plus en plus loin.</p> <p>Ils notent leurs observations sur la fiche 55. Ce document servira de base pour une discussion. Il n'est pas nécessaire que le maître le corrige.</p> | <p>EN SALLE DE GYM (ou à l'extérieur)</p> <p>☑ Fiche 55</p> <p>☑ Chevillière</p> <p>☑ Double-mètre</p> <p>☑ Chronomètre</p> <p>☑ Fiche 55</p> |
| 2 | <p>Rappel du dernier cours de sciences</p> <p>« Pourquoi de telles différences dans la morphologie du squelette ? » : rappel des hypothèses de la classe (dernier cours).</p> <p>Afin de répondre à cette question, nous proposons l'observation de trois mammifères.</p> | <p>☑ EN SALLE DE CLASSE</p> <p>☑ PPT dia 9 (impression si pas de beamer)</p> |
| 3 | <p>Hypothèse</p> <p>Phrase au TN/TBI: « <i>Les biologistes ont constaté qu'il y a un lien entre le système locomoteur de ces animaux et leur mode de vie</i> »... Les E réfléchissent à la question dans leur cahier de travail, puis une mise en commun s'en suit.</p> | <p>☑ Cahier de travail</p> |
| 4 | <p>Comparaison</p> <p>Les E comparent les squelettes de ces trois vertébrés en observant le PPT. A l'aide de ces observations, ils retournent à leurs hypothèses et tentent de les approfondir.</p> <p>Pour comprendre encore mieux le lien entre cette morphologie et le mode de vie, possibilité de voir trois petits films concernant la taupe, le guépard et le kangourou.</p> | <p>☑ PPT dias 10 à 13</p> <p>☑ Cahier de travail</p> <p>☑ Internet + PPT dia 14</p> |



-
- 5 **Comparaison avec les mouvements de l'homme**
Une mise en commun des observations faites durant le cours d'éducation physique est réalisée (**fiche 55**):
- Pour sauter haut, on met les jambes en position accroupie, comme le kangourou.
 - Pour courir vite, on ne pose que la pointe des pieds, comme le guépard qui ne pose que les doigts.
- ☑ Fiche 55
-
- 6 **Discussion finale et institutionnalisation**
Demander aux E de revenir sur la phrase : « *Les biologistes ont constaté qu'il y a un lien entre le système locomoteur de ces animaux et leur mode de vie* », faire ressortir les conclusions à noter (voir corrigé **fiche 54**).
- ☑ Fiche 54
☑ PPT dias 11-13
-
- 7 **Hypothèses et discussion sur l'évolution de la locomotion chez l'homme**
Quelles sont les particularités du corps de l'Homme par rapport aux animaux évoqués?
Les E mènent une comparaison du squelette de l'Homme (bipède) avec un cheval (quadrupède) à même échelle :
- Le bassin (rouge) est beaucoup plus gros
 - Les os de la jambe sont beaucoup plus gros
 - La colonne vertébrale se fixe sous le crâne.
- Pourquoi ces particularités... le lien avec la bipédie est évident : l'homme marchant sur deux pieds, tout le poids du corps se pose sur bassin et jambes ; la position du crâne est aussi liée à la bipédie.
- ☑ PPT dia 15
- ☑ PPT dias 15-19
- La diapo 18 montre aussi l'adaptation à la course (meilleure chez le cheval que chez l'homme)... Pour tenir debout sur 2 pieds, l'homme doit poser tout le pied (et pas uniquement l'ongle du majeur comme le cheval !).
-
- 8 **Bilan pour évaluation (institutionnalisation)**
- ☑ Fiche 56
- Remplir la **fiche 56** avec les éléments discutés ; améliorer au besoin pour faire ressortir les éléments-clés (voir corrigé) :
- L'articulation de l'épaule permet de faire des rotations de 360°, ce qui lui donne une grande mobilité pour se suspendre dans les arbres.
- Le pouce se place en opposition aux autres doigts, ce qui lui permet de saisir les branches ou objets avec aisance.
-



Le bassin est robuste pour soutenir tout le poids (bipédie).

Les os de la jambe sont robustes pour soutenir tout le poids du corps (bipédie).

Le talon est posé au sol pour donner un meilleur appui (bipédie); l'homme est un plantigrade, comme l'ours ou l'écureuil qui se dressent aussi sur leurs pattes arrière.

Les os à retenir sont également présentés (bassin, fémur, rotule, tibia, péroné).

On évoque les raisons de ces adaptations en lien avec l'évolution du milieu de vie des ancêtres de l'Homme :

☑ PPT dia 18

Les ancêtres de l'homme vivaient dans les arbres : ils avaient donc besoin d'une **grande mobilité au niveau de l'épaule (rotation) pour saisir les branches.**

Puis, au fil de l'évolution, ils ont dû s'adapter à la vie dans la savane. Ils ont donc développé **la bipédie pour courir plus vite.**

Elèves plus rapides

Si vous optez pour la variante 2 au module 2, les E qui ont déjà fini montent la maquette du bras. Il n'est pas nécessaire que tous les élèves aient une maquette du bras, une pour trois ou quatre E suffit.

☑ Cf. ci-dessous.

☑ Marche à suivre fin du module 2



Le mouvement : Comment ces os peuvent-ils se mettre à bouger ?

MODULE 2 (3 périodes)

Possibilité de faire une **démarche AC&M** pour modéliser le bras.

| | |
|---|---|
| <p>Enjeux de l'apprentissage</p> | <p>Comprendre que le mouvement d'un membre nécessite des muscles opposés (tendre, fléchir).</p> |
| <p>Démarche scientifique</p> | <p>Formulation de quelques hypothèses à propos du mouvement du bras. Mise en œuvre d'un dispositif expérimental proposé afin de vérifier ses hypothèses. Vérification des hypothèses à l'aide d'images / films.</p> |
| <p>Connaissances acquises par les élèves</p> | <p>L'élève sait qu'un muscle est attaché sur les os en des points précis grâce aux tendons. Deux muscles opposés ont un mouvement inverse : lorsque l'un se contracte, l'autre se relâche afin de plier ou déplier le membre. <u>Vocabulaire</u> : articulation, tendons, muscles fléchisseurs, muscles extenseurs, omoplate, triceps, biceps, humérus, radius, cubitus</p> |
| <p>Opportunités de liens ou contributions principales à d'autres disciplines</p> | <p>FG 25 – Discussion et débat CT - Collaboration L1 22 : Ecrire des textes variés à l'aide de différentes références... L1 24 : Produire des textes oraux variés propres à des situations de la vie courante... MSN 25 : Modélisation d'une situation</p> |
| <p>Démarche AC&M</p> | <p>Développer un prototype Interpréter une situation Choisir des matériaux selon leurs caractéristiques Assembler des matériaux de façon mobile Evaluer un prototype Construire de façon consciente et systématique Assembler avec précision de façon à assurer un bon fonctionnement du modèle</p> |



| Etapes | Description | Matériel |
|--------|-------------|----------|
|--------|-------------|----------|

1 **Représentation des E (hypothèse de départ)**

Les E rédigent individuellement leurs idées par rapport à la question : « Qu'est-ce qui nous permet de bouger, de faire des mouvements ? » (**fiche 57**).

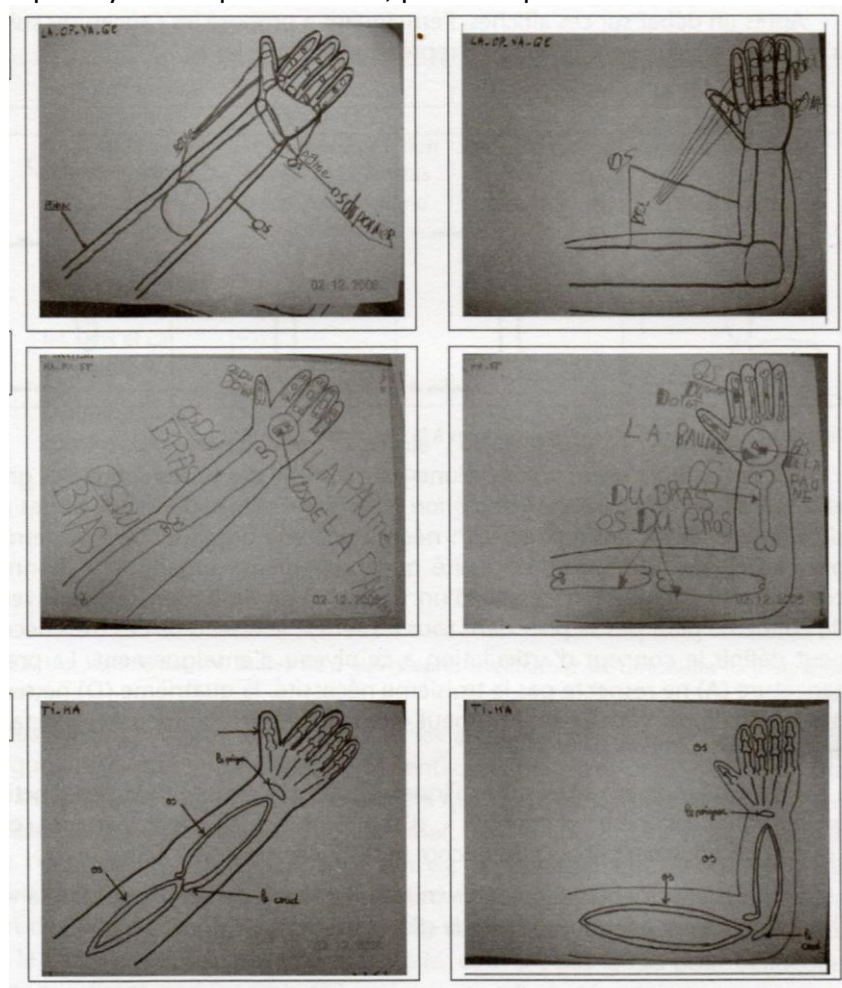
☑ PPT dias 20-22

Discuter en plénière leurs représentations.

☑ Fiche 57

Toujours sur la **fiche 57**, les E dessinent l'intérieur du bras¹¹.

L'Ens observe les élèves en train de dessiner, puis regroupe les E par style de représentation, par exemple :



¹¹ L'idée est reprise du Guide du maître, Odysseo, Sciences, Cycle 3, page 197, à consulter pour plus de détail.

**2 Mise en commun des représentations**

Phase 1 : Les E ayant le même type de dessin se mettent d'accord pour formuler une explication pour la classe.

☑ Fiche 57

Phase 2 : Les différents groupes partagent leurs hypothèses devant la classe. Le maître veillera à les noter au TN/TBI sans les discuter, afin d'y revenir plus tard.

☑ TN/TBI

☑ PPT dia 22

3.1 Variante 1 : Détour par les AC&M = travail de modélisation effectué par les élèves**a Présentation de la situation-problème :**

Modéliser un bras (construire un modèle réduit du bras) afin de montrer comment il fonctionne pour fléchir et s'étendre.

☑ Fiche avec mission de travail,

☑ Liste de choix (voir annexe).

Conditions de réalisation :

- choisir des matériaux pour les parties du bras
- choisir un système d'assemblage pour que le coude reste mobile (év. complexifier en montrant qu'il ne s'ouvre pas à plus de 180°)
- choisir les points d'attache des muscles (symbolisé par un ressort transmis) pour que le bras s'étende et se fléchisse tout seul : où l'attacher ? avec quoi ?

Groupes constitués à l'étape 2.

Lorsqu'il a fini, chaque groupe prépare la mise en commun en remplissant la fiche 58.

☑ Fiche 58

b Mise en commun des modélisations

Démonstration des différents prototypes et évaluation :

- les matériaux sont-ils bien choisis, reflètent-ils les caractéristiques des os du bras ?
- l'assemblage des « os » au « coude » permet-il les mouvements habituels du bras ?
- l'endroit où le ressort est fixé permet-il de tendre ou plier le bras ?

Remarque : pour le test du fonctionnement du muscle (ressort), ne placer qu'un ressort à la fois : d'abord le fléchisseur en testant si le bras se plie; puis l'extenseur en testant si le bras se déplie.

On peut prendre en photo les propositions ou les afficher en classe.

**c Elaboration d'une construction consciente**

Les E exploitent les expériences faites pour définir comment construire un modèle de bras qui corresponde au mieux aux exigences données.

L'enseignant propose son modèle (voir annexe : démarche de construction) en montrant qu'il correspond en de nombreux points aux conclusions des élèves et qu'il s'en distingue pour certains aspects.

Une comparaison avec un schéma scientifique du bras (dissection) est faite (**fiche 59**). Les correspondances sont établies en montrant qu'on ne peut pas tenir compte de tout pour modéliser : le modèle construit a pour but de montrer le fonctionnement des muscles ; par contre les os de l'avant-bras ne sont pas représentés correctement (1 bois pour 2 os) et les points d'attache ne sont pas très réalistes. Pour le point d'attache du biceps sur le radius, on peut faire des parallèles avec la porte pour montrer la puissance que doit avoir le biceps (pousser la porte à différentes distances de la charnière (vers la poignée : demande moins de force ; proche de la charnière : demande plus de force → MSN 26/6H : équilibre et leviers).

☑ Démarche de construction

☑ Fiche 59

d Construction du modèle de bras

Utilisation d'une démarche de construction pré-établie. Chaque E construit son modèle de bras.

Durant la construction, l'élève devrait pouvoir expliquer pourquoi on lui conseille de construire de cette façon.

☑ Démarche de construction

e Mise en commun et retour sur les représentations des élèves

Mettre en commun les différentes constatations faites à l'aide de la modélisation (parallèles)

Ensemble, débattre afin de choisir quelle hypothèse de départ correspond le mieux à la modélisation.

**3.2 Variante 2 :
Présentation d'un modèle par l'enseignant****a Modélisation**

L'Ens ou les E plus rapides auront déjà assemblé les éléments de la maquette. Il faut expliquer aux E le but de cette modélisation : comprendre et se représenter l'intérieur du bras à l'aide d'une maquette.

☑ Les modèles sont construits une fois



Les E tentent d'expliquer à l'aide de leur maquette le fonctionnement du bras. Ils en dessinent un schéma (**fiche 58**) et établissent des comparaisons avec les schémas de la **fiche 59** (ex. ressort = muscle).

Certaines questions sont à poser aux élèves afin de guider leur réflexion si cela ne leur vient pas à l'esprit (voir corrigé p. 27) :

- Que représente le bois ?
- Que représentent les ressorts ?
- Que font les deux ressorts ? (mouvement → ressort se contracte : il diminue de longueur et tire sur bois)
- Nous, nous n'avons pas de charnière, comment les os tiennent-ils ensemble ?
- Comment les muscles sont-ils reliés aux os ?
- ...

pour toute
et sont
réutilisés
chaque
année

☑ Fiches 58-59

☑ PPT dia 23

b **Mise en commun**

Mettre en commun les différentes constatations faites à l'aide de la modélisation (parallèles) sur **fiche 58**.

Ces correspondances sont établies en montrant qu'on ne peut pas tenir compte de tout pour modéliser : le modèle construit a pour but de montrer le fonctionnement des muscles ; par contre les os de l'avant-bras ne sont pas représentés correctement (1 bois pour 2 os) et les points d'attache ne sont pas très réalistes. Pour le point d'attache du biceps sur le radius, on peut faire des parallèles avec la porte pour montrer la puissance que doit avoir le biceps (pousser la porte à différentes distances de la charnière (vers la poignée : demande moins de force ; proche de la charnière : demande plus de force → MSN 26/6H : équilibre et leviers).

☑ Fiche 58

☑ PPT dia 24

Fin variante

4 **Discussion et vérification**

Chaque élève revient sur son hypothèse de départ, la compare avec les recherches effectuées (**fiches 58-59**) :

- *Ce que j'avais déjà bien compris.*
- *Ce que je peux réajuster après cette recherche.*

En science, l'erreur est un des moteurs de progression.

Un échange par deux permet de verbaliser et comparer ces éléments.

☑ Fiche 57



Illustrer à l'aide d'animation sur internet (diapo 24 : <http://www.edumedia-sciences.com/fr/a85-biceps-et-triceps>)

Identifiant : *vs.ch* ; mot de passe : *PERcompatible*. Faire comparer la forme des muscles. Relever que lors de l'extension, le muscle extenseur devient plus court et plus épais : il se contracte, alors que lors de la flexion, le muscle extenseur devient plus long et moins épais, il se décontracte. Et inversement pour le muscle fléchisseur, opposé.

Fiche 60

PPT dia 24

7 Bilan pour évaluation (institutionnalisation)

Vérifier ce que l'on a découvert à l'aide d'un petit film : <http://www.edumedia-sciences.com/fr/v53-le-mouvement-des-animaux>

Remplir la **fiche 60** avec les éléments constatés à mémoriser.

Fiche 60

Un muscle est attaché aux os grâce aux tendons.
Lorsqu'un muscle se contracte, il diminue de longueur et tire sur l'os où il est rattaché.
Si le triceps se contracte, le bras se met en extension (se tend, image de droite).
Si le muscle biceps se contracte, alors le triceps se relâche et le bras se met en flexion (se plie, image de gauche).
C'est le même fonctionnement pour les jambes.

8 Lancement du cours suivant

Demander aux élèves qui le peuvent d'amener des radiographies de membres accidentés.

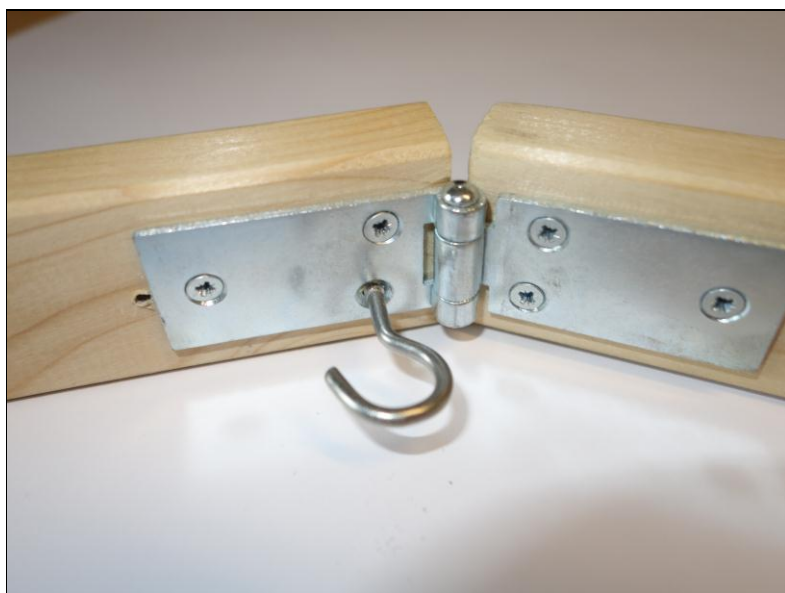


Marche à suivre pour construire la maquette du bras

Matériel (pour un modèle):

- deux listes de bois (par ex. 36 x 1.5 x 4 cm).
- une charnière avec vis
- 4 crochets
- 2 ressorts
- ficelle (à attacher au ressort en position contractée)





Scier les bois à la bonne dimension.

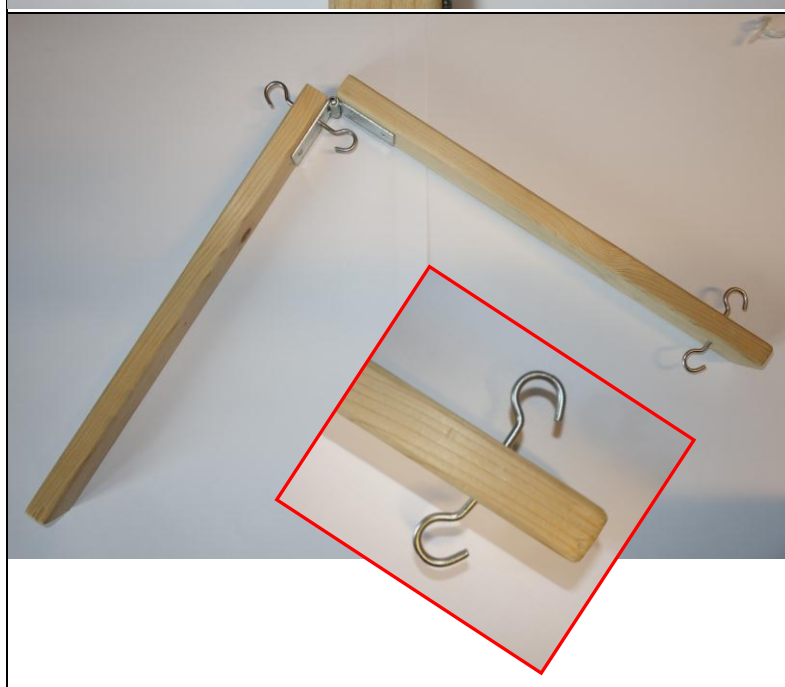
Poncer les angles avec un papier de verre.

Visser la charnière.

Attention : remplacer une des vis par un crochet



Visser l'autre crochet exactement en face.



Visser les crochets à l'extrémité de l'autre bois.

Attention : les placer exactement en face



MSN 27-25 **7H**

Indications pour l'enseignant

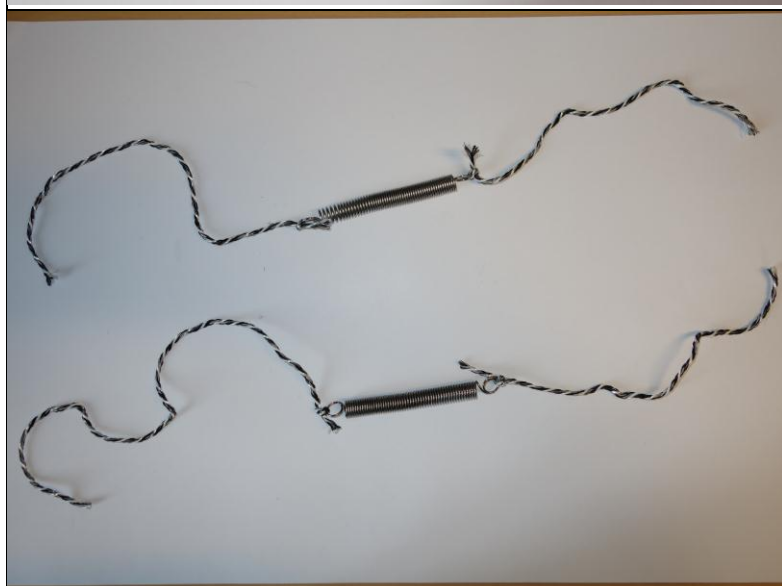
SCIENCES DE LA NATURE

Corps humain



Couper 4 bouts de ficelle d'environ 20 cm.

Attacher un bout de ficelle à l'un des côtés du ressort (double nœud).



Attacher de même les autres ficelles.



Fixer le premier ressort sur le bras tendu.

Attention : du côté opposé à la charnière.



MSN 27-25 **7H**

Indications pour l'enseignant

SCIENCES DE LA NATURE

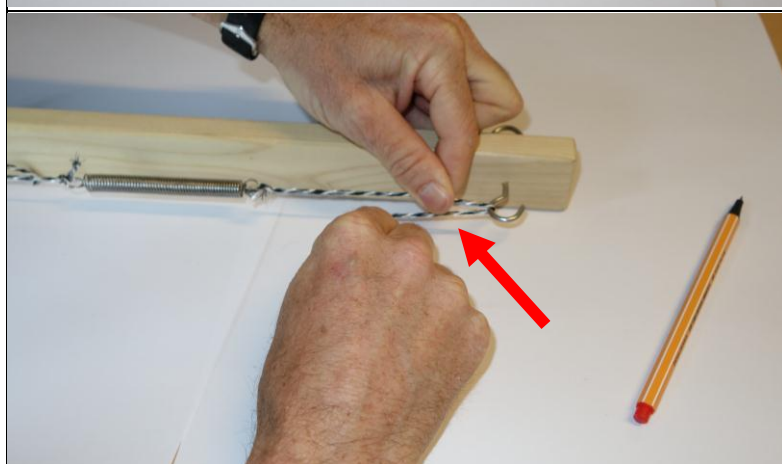
Corps humain



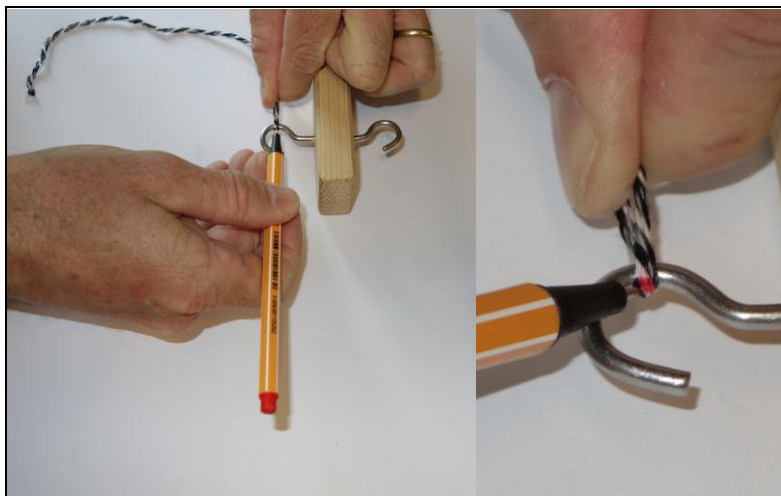
Faire une boucle à l'extrémité d'un fil à environ 8 cm du ressort.



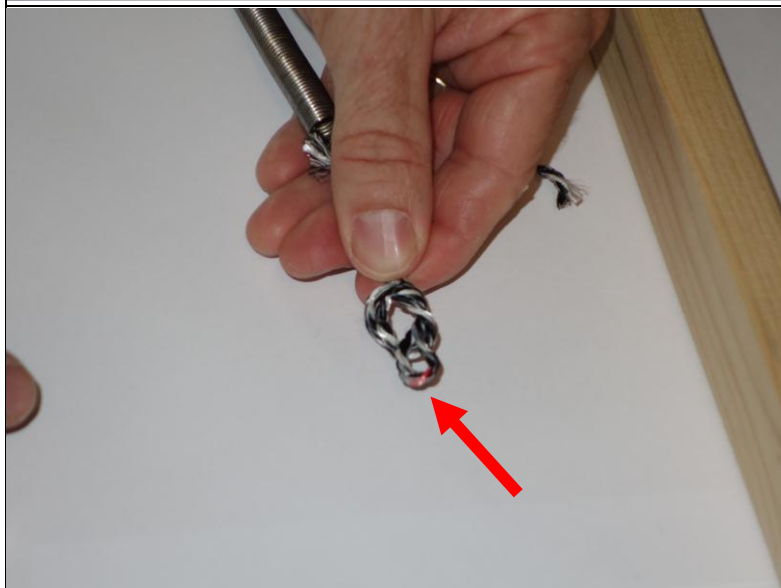
Passer la boucle dans le crochet (vers charnière).



Mettre légèrement en tension le ressort et pincer les deux fils entre pouce et index.



Mettre légèrement en tension le ressort et pincer les deux fils entre pouce et index.



Faire une boucle en pliant la ficelle à la marque rouge.



Mettre en place le ressort et vérifier qu'il soit légèrement sous tension.



Décrocher le ressort.



Répéter l'opération
avec le bras plié.



Placer les deux ressorts

Tester le
fonctionnement du bras

Bras fléchi

- **Biceps « serré »**
- **Triceps « détendu »**



Bras tendu

- **Biceps « relâché »**
- **Triceps « serré »**



Transformation du corps : évolution des os

MODULE 3 (2 périodes)

| | |
|--|---|
| Enjeux de l'apprentissage | Constater que le squelette des enfants n'est pas encore semblable à celui des adultes. Constater comment les os peuvent grandir. |
| Démarche scientifique | Interprétation des données d'observation |
| Connaissances acquises par les élèves | Les os sont « vivants » : ils grandissent durant l'enfance ; ils se réparent lorsqu'il y a un accident. La main des enfants contient du cartilage ; à l'âge adulte, lorsque la main a atteint sa taille définitive, il est remplacé par des os. |
| Opportunités de liens ou contributions principales à d'autres disciplines | FG 25 – Discussion et débat CT - Collaboration |

| Etapes | Description | Matériel |
|--------|---|------------|
| 1 | Représentation des élèves Le corps se transforme, grandit... : « mais comment les os qui sont durs peuvent-ils grandir ? ». Les élèves notent leurs idées sur la fiche 61 . Les différentes idées sont collectées. On aboutira certainement à l'obstacle classique : tous les os que nous voyons sont des os morts... et l'on peine à imaginer qu'ils puissent grandir ! Alors qu'un os inséré dans un corps est vivant, il est constitué de cellules (certes calcifiées), il est innervé par des vaisseaux sanguins, etc. et les cellules peuvent se multiplier pour agrandir l'os. | ☑ Fiche 61 |



| | | |
|---|---|---|
| 2 | Utilisation d'un texte documentaire sur les os On utilisera un texte documentaire (dia 26 à projeter ou imprimer pour un travail en classe) pour confronter cette conception au fonctionnement réel du corps (l'os est vivant). Une discussion est faite sur ce texte afin de bien faire comprendre qu'un os est vivant, éventuellement en montrant des images. | <input checked="" type="checkbox"/> Texte documentaire (PPT dias 26-27) |
| 3 | Constats Les E notent le constat final par rapport à cette question sur la fiche 61 . L'os est une structure vivante de notre corps. Mais nous le voyons toujours à l'état mort (os de poulet, par exemple). Bien que ce soit imperceptible, les os grandissent en longueur et en largeur : ils possèdent une zone de cartilage qui permet cette croissance jusqu'à la fin de l'adolescence . | <input checked="" type="checkbox"/> Fiche 61 |
| 4 | Observation des os de la main Les E comparent deux radiographies de mains sur la fiche 62 . Ils mettent les légendes, mettent en évidence les différences d'une main à l'autre et tentent de les expliquer. Une mise en commun s'en suit (voir corrigé). Les E énumèrent les idées de la classe concernant cette fiche (<i>les os semblent se toucher sur la grande main ; on dirait qu'il y a du vide entre les os de la petite main,...</i>). Mettre en relation avec la formation des autres os du corps. | <input checked="" type="checkbox"/> Fiche 62 <input checked="" type="checkbox"/> PPT dias 28-29 <input checked="" type="checkbox"/> PPT dia 30 |
| 5 | Constats Chez l'adulte, le cartilage de croissance a disparu car la main a atteint sa taille définitive. Chez l'enfant, il y a un cartilage de croissance sur chaque os. | <input checked="" type="checkbox"/> PPT dia 31 <input checked="" type="checkbox"/> Fiche 62 |
| 6 | Observation d'une guérison de fracture En plénière, les élèves disent ce qu'ils pensent en observant les trois radiographies de la fiche 63 . Ils notent leurs idées. Comparaison avec les images de la dia 32. À gauche : os de la jambe gauche Au centre : os fracturé avec broche posée dans le tibia par le chirurgien (tige en blanc) A droite : Os fracturé un mois après l'intervention : on voit une « bosse » à l'endroit de la fracture | <input checked="" type="checkbox"/> PPT dia 32-33 <input checked="" type="checkbox"/> Fiche 63 <input checked="" type="checkbox"/> PPT dias 34-35 |

**7 Bilan pour évaluation (institutionnalisation)**

Les E formulent une synthèse (éléments à retenir) et la consignent. Une mise en commun donne lieu à un constat reporté sur la **fiche 63**, par exemple :

Cahier de travail

Un os fracturé se guérit. Après quelques mois, un cal est bien visible : c'est une substance osseuse qui sert à souder l'os cassé.

Fiche 63

L'Ens récapitule avec les E les notions importantes travaillées dans ce module (un os est vivant !)

L'Ens demande aux élèves de reprendre tous le travail effectué sur le corps humain et de dégager **ce qui a été compris du corps humain** et ce qui a permis d'avancer dans cette compréhension.

Selon ce qui a été travaillé, cocher les attentes en vue de l'évaluation finale.

A la fin de cette enquête scientifique, je dois être capable ...

- de nommer et situer les principaux os du corps humain (fiches 56 et 59) ;*
- d'émettre des hypothèses sur mon corps (fiches 57 et 61) et de les vérifier à l'aide d'un schéma (fiche 59 ou autres) ;*
- de comparer un modèle et la réalité (fiche 58) ;*
- de comparer des êtres vivants (fiches 52, 53, 54) et de constater les différences ;*
- d'expliquer comment les os peuvent bouger (fiche 60), grandir et se réparer (fiches 61 à 63).*

Prolongement – pour aller plus loin

Analyser diverses radiographies que les E auraient apportées.
Faire des liens avec ce qui a été appris.

Diverses radiographies



SCIENCES DE LA NATURE

Sortie

Christian Keim - Samuel Fierz
Animation pédagogique Valais

DFS 7H sap 3669

GUIDE DE L'ENSEIGNANT

Version juin 2016





MSN 28-25 **7H**

Indications pour l'enseignant

SCIENCES DE LA NATURE

Sortie

Animation pédagogique VS

Sciences de la nature 7^e et 8^e années Harmos

Séquences d'enseignement : **Sortie dans un milieu**

MSN 28 DIVERSITE DU VIVANT Déterminer des caractéristiques du monde vivant et de divers milieux et en tirer des conséquences pour la pérennité de la vie... (☞p.52-57) et

MSN 25 Représenter des phénomènes naturels, techniques, sociaux ou des situations mathématiques... (☞p.48-51)

TEXTE DE CADRAGE

Principes généraux

En 6^e année Harmos, l'élève s'est trouvé confronté à un milieu plus ou moins proche de l'école : mur de pierres, lisière de forêt, bordure de vigne, petit étang,... Il a rencontré un milieu qui lui a ouvert les portes de l'étonnement, d'observations inédites, de questions à tiroirs, de patience et peut-être de mini-déceptions.

En cours de 7H, les élèves de la fin du cycle 2 ont enrichi leur rapport au monde vivant en traitant de **l'unité et diversité** du vivant grâce aux fruits ; parallèlement, ils ont suivi **le cycle** d'un arbre durant l'année. Ils ont fait fonctionner ces deux concepts sur du concret et ces apports vont grandement les aider lors de leurs sorties à venir.

En effet, en 7 et 8H, ce sont des milieux plus élaborés qui vont retenir leur attention pour affiner leur compréhension du réel. Le rôle de l'enseignant est toujours essentiel puisqu'il va leur permettre de nouveau cette rencontre. Dès lors, nul besoin pour le généraliste de tout connaître pour essayer, modestement, de mieux faire comprendre le monde environnant. Pour tout ce qui est de la partie théorique, l'enseignant se référera aux textes introductifs de la séquence MSN 28¹ de 6H. La consultation du fichier 8H (module 6, et plus précisément les pages 57-61).

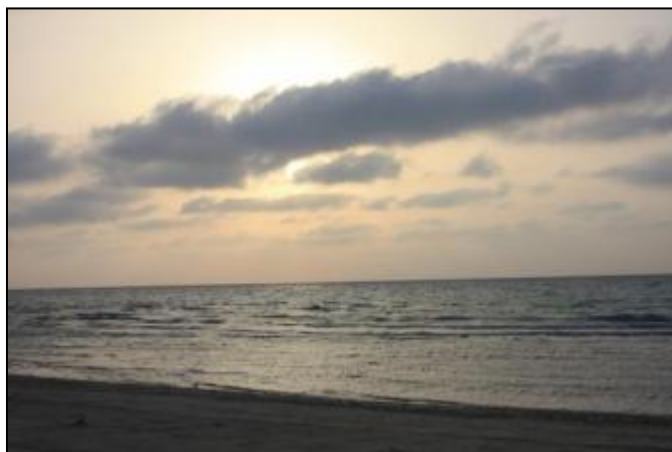
¹http://animation.hepvs.ch/sciences-de-la-nature/index.php?option=com_rokdownloads&view=folder&Itemid=111&id=1313:sequences-per-4p-msn-28



Choix des milieux

L'option retenue pour les sorties de 7 et 8H est d'offrir un choix parmi trois types de milieux caractéristiques du canton : un milieu humide², un milieu herbacé ou un milieu boisé.

Le Valais dispose d'une diversité de paysages remarquables ; du bord du Léman au pied du glacier du Rhône, de nombreux milieux naturels s'étalent des fonds de vallées aux sommets enneigés. Des conditions de vie diverses se traduisent par d'innombrables richesses botaniques et faunistiques. Celles-ci s'expliquent en partie par la nature des sols et par le climat particulier qui prévalent ici.



Exemple de **biotope** : partie non vivante d'un écosystème (règne minéral, gaz, eau, lumière,...) où s'effectuent les échanges indispensables à la vie.

La juxtaposition de biotopes différents est aussi étonnante. Ainsi, une prairie herbacée du coteau, de type steppique, jouxte-t-elle souvent une forêt mixte (pins et chênes), une parcelle de vignoble avec ses vieux murs en pierres sèches, un verger d'abricotiers, une forêt riveraine bordant le Rhône. Montorge sur Sion et Finges en amont de Sierre illustrent parfaitement ce propos puisqu'ils abritent les trois types de biotopes retenus ; de ce fait, ils forment déjà des écosystèmes complexes et très riches.

Les milieux humides ont quasiment disparu de la plaine du Rhône à la fin des années 1950. La réserve cantonale de Pouta Fontana nous donne une idée de ce que pouvait être la plaine valaisanne au début du XX^e siècle : étangs, ruisseaux, roselières, forêts riveraines (peupliers et saules). Depuis 1980, la situation des biotopes humides s'est relativement bien améliorée

²Selon la terminologie retenue dans le livre de sciences de 6P (édition 1992), p. 8-9



MSN 28-25 **7H**

Indications pour l'enseignant

SCIENCES DE LA NATURE

Sortie



A l'intérieur
de la réserve
cantonale de
**Pouta
Fontana.**

et ceci, paradoxalement, grâce à l'arrivée de l'autoroute en Valais ! En résumé, les besoins en matériau ont nécessité l'ouverture de nombreuses gravières tout le long du tracé de l'A9. Une grande partie de ces gravières a connu un sort favorable en retrouvant un aspect naturel attractif pour la faune et la flore aquatiques (voir fichier élève 8H pages 62-64).

Des espèces qui avaient quasiment disparu du Vieux-Pays ont ainsi pu recoloniser ces espaces artificiels : des plantes non signalées depuis des décennies ont resurgi lors de l'ouverture ou le réaménagement de ces biotopes démontrant ainsi l'extraordinaire pouvoir de survie des graines des végétaux : elles somnoient dans l'obscurité en attendant patiemment que les conditions soient favorables à leur germination !

Au rayon des bijoux naturels, il faut mentionner les étangs forestiers du Bois de Finges. Ceux-ci et leur périmètre ont été classés récemment en parc naturel d'importance régionale. C'est à cet endroit que le Rhône démontre parfois sa toute puissance en remodelant ses alentours immédiats lors de fortes crues. De nouveaux espaces pionniers, constitués de graviers et de sables fins, profitent à des espèces spécialisées. Au fur et à mesure de l'évolution du milieu, elles cèdent leur place à d'autres espèces aux exigences différentes. Aujourd'hui, le maître-fleuve ne divague plus à sa guise. Tous les biotopes humides évoluent donc et se transforment imparablement en roselières denses, remplacées petit à petit par des forêts de bouleaux. Le biotope humide évolue et perd de son attrait pour tous ses occupants traditionnels : c'est pourquoi, aujourd'hui, par des interventions ciblées à la pelle mécanique, l'Homme se substitue aux éléments naturels et fait en sorte que la pérennité et la diversité des écosystèmes aquatiques soient préservées...



MSN 28-25 7H

Indications pour l'enseignant

SCIENCES DE LA NATURE

Sortie



Forêt de **bouleaux** ayant remplacé les étangs au Rosel de Dorénaz avant un entretien qui a permis aux espèces aquatiques de retrouver un cadre de vie propice.

Par exemple, les gravières du Verney à Martigny ont été revitalisées par la commune et l'Etat du Valais en 2010-2011 ; les gravières de la Brèche à Saint-Léonard ont également connu une cure de jouvence salvatrice. Grâce aux mesures de compensation liées à l'avancement de l'autoroute dans le Haut-Valais, les étangs de Finges ont fait l'objet d'agrandissements et d'entretiens d'ores et déjà couronnés de succès, tout comme le marais d'Ardon. La plaine du Rhône est actuellement constellée de points d'eau reliés entre eux par des canaux : c'est une aubaine pour la biodiversité.

Nos bas de vallées et de coteaux sont ponctués de **milieux herbacés** à la végétation très tôt brûlée par le soleil. C'est le royaume des prairies sèches ou steppes, milieux les plus secs de Suisse. Tantôt établies sur des sols acides ou tantôt sur sols calcaires, elles déroulent leurs richesses du coude du Rhône à Martigny jusqu'en aval de Brigue ; elles subsistent même dans les vallées latérales comme à Bovernier, à Vex ou à l'entrée de la vallée des Vièges. Charrat, Saxon, Saillon, Ardon, les Maladaires, Montorge, Clavau, Tourbillon, St-Léonard, Finges sont autant de lieux connus qui abritent ce type de biotope tout à fait particulier³. Les steppes sont une exclusivité valaisanne et grisonne. Elles résultent pour une part du climat, mais aussi de la pente des bas-coteaux et de la nature des sols, peu adaptés à retenir les eaux de ruissellement. Jadis, elles étaient parcourues par des troupeaux d'ovins qui les maintenaient ainsi ouvertes, parfois des incendies contrôlés jugulaient l'avancée des

³Cet inventaire n'est de loin pas exhaustif !



MSN 28-25 **7H**

Indications pour l'enseignant

SCIENCES DE LA NATURE

Sortie

buissons. Aujourd'hui, ces lambeaux steppiques hébergent des espèces animales emblématiques du canton : cigales, mantes religieuses, magicienne dentelée (immense sauterelle parthénogénétique), bruants fous,...



Magicienne dentelée (*Saga pedo*), grande sauterelle aptère de plus de 10 centimètres, prédatrice discrète des steppes.

Au rayon des raretés botaniques, la liste serait très longue à dresser, mais tout un cortège d'orchidées rustiques, de graminées comme les stipes pennées, de pulsatilles des montagnes, d'adonis est à mettre en exergue... Par leur aspect sauvage et l'ambiance qui y règne, ces recoins donnent parfois à penser aux espaces semi-désertiques d'Europe centrale. Aux étés très chauds succèdent des hivers rigoureux typiques du climat continental. Ces steppes relictuelles et témoins fantastiques d'une période postglaciaire à jamais révolue méritent une attention toute particulière. Leur équilibre demeure très fragile. Comme pour les milieux humides, leur évolution naturelle les conduit inexorablement vers un stade forestier. Le rôle de l'Homme est donc capital pour maintenir cette diversité : travaux d'entretien et recréations dans les biotopes humides, débroussaillages ou mise en pâture contrôlée pour les steppes. La préservation passe par ces mesures nécessaires où le rôle de l'Homme est donc de nouveau favorable.

Quant **aux milieux boisés**, ils sont très présents et diversifiés en Valais. Les forêts de hêtres du Chablais invitent à la méditation tant les fûts gris de ces arbres laissent à penser à des colonnes de sanctuaire.



MSN 28-25 **7H**

Indications pour l'enseignant

SCIENCES DE LA NATURE

Sortie



**Hêtraie du
Mont
d'Ottan, sise
entre
Vernayaz et
Martigny**

La flore qui leur est associée est spécialisée. Elle accomplit son cycle végétatif très tôt dans la saison, car les hêtres, lorsqu'ils prennent feuillage, ne laissent presque plus filtrer de lumière vers le sol. C'est dans ces forêts que l'on peut rencontrer des salamandres tachetées en chasse nocturne ou lors de journées pluvieuses. En amont de Saint-Maurice, plus trace de ce sympathique batracien qui a besoin de forêts humides pour subsister.

La concurrence entre les végétaux est rude et passe souvent inaperçue. Tous les arbres poussent en hauteur et tâchent ainsi d'obtenir un maximum de lumière. Lorsqu'un jeune plant de hêtre prend racine près d'un chêne de quelques années, celui-ci est quasiment toujours condamné à plus ou moins brève échéance : en effet, le hêtre va gentiment le dépasser en hauteur et le priver ainsi de lumière. Faute d'accomplir de manière optimale sa photosynthèse, le chêne va dépérir puis mourir. La chênaie, telle que nous la connaissons peu en Valais, est en réalité une invention humaine, car sans l'intervention de l'Homme, elle aurait peu de chance de s'épanouir en toute sérénité. Les forêts de chênes pubescents du Valais central échappent à ces considérations car elles se développent là où des arbres, comme le hêtre justement, ne peuvent pas croître à cause de la profondeur des sols mais surtout à cause des conditions extrêmes : chaleur intense et précipitations insuffisantes.

Autre comparse feuillu appartenant à la même famille botanique (fagacées) que le chêne et le hêtre, le châtaignier. Ce méridional apprécie les sols profonds et acides des moraines du



glacier du Rhône. Il forme des peuplements dans le Bas-Valais, à Dorénavant et Fully ; ensuite, il est quasiment absent de la plaine et réapparaît entre Viège et Mörel. Cet arbre fait l'objet de soins attentifs pour faciliter la récolte des châtaignes ; ces soins tentent aussi de pérenniser cette formation aux vifs relents méditerranéens qu'affectionnent de nombreux oiseaux cavernicoles, en manque chronique de logements.

Autrement, à côté de ces associations de feuillus, coexistent toute une série de milieux forestiers mixtes où dominant parfois telle ou telle espèce. Par exemple, le sapin blanc se mélange volontiers au hêtre à l'étage montagnard. Autre conifère très présent, le sapin rouge appelé communément épicéa. Cette essence s'accommode de sols peu profonds souvent caillouteux où elle développe un système racinaire superficiel.

L'épicéa est l'arbre le plus répandu en Valais ; il couvre près de la moitié de la surface forestière du canton. Cet arbre est moins gourmand en lumière que son cousin blanc facilement reconnaissable à ses cônes dressés à la verticale au sommet de l'arbre, comme des bougies sur le...sapin de Noël (bien souvent un épicéa !). Il existe à Derborence une des dernières forêts vierges de Suisse. Dominant la rive sud du lac, elle voit coexister ces deux essences de sapins. Cette forêt connaît un bel équilibre dynamique : lorsque des géants de bonne taille tombent, ils créent avec leur chute des clairières qui ouvrent une opportunité à la germination d'essences qui rajeunissent naturellement la place laissée vacante.

En Valais subsistent encore quelques pinèdes dont la plus renommée est celle de Finges. Ce type de forêt est le plus ancien de Suisse, son installation remontant à plus de 13'000 ans. Le pin sylvestre colonise les espaces pionniers ; il supporte chaleur et sécheresse et résiste bien au froid.





MSN 28-25 **7H**

Indications pour l'enseignant

SCIENCES DE LA NATURE

Sortie

Toute médaille ayant son revers, son adaptabilité s'accompagne malheureusement d'inconvénients : le pin supporte mal la concurrence d'autres essences et se montre sensible à la pollution atmosphérique, aux incendies et à l'attaque d'insectes parasites. C'est un véritable miracle qu'il subsiste encore chez nous !

En prenant de l'altitude, les forêts de conifères d'aroles et de mélèzes prennent le dessus : elles apprécient un ensoleillement important et supportent les hivers rigoureux. Ce sont ces deux résineux qui occupent et embellissent les pâturages boisés. Les mélèzes y dressent leur silhouette à plus de 30-35 mètres tandis que les sombres aroles se détachent en ombres chinoises sur les paysages enneigés.

Tous types d'associations confondues, la forêt couvre à peu près le 17% de la surface du canton⁴. Les forêts aussi évoluent et vieillissent ; le rôle des forestiers, dans leur gestion, est là aussi très important.

⁴Sources : La flore en Valais de Philippe Werner (voir bibliographie)



Options pédagogiques

Ce bref aperçu va permettre à chaque enseignant de choisir un de ces milieux en fonction de ses affinités naturalistes ou de l'opportunité de la présence d'un tel milieu à proximité de son lieu d'enseignement. Ce qui est primordial, c'est que **le choix opéré en 7H pour la sortie du mois de mai, soit reconduit en 8H lors de la sortie automnale** : la communication et la collaboration entre collègues de ces deux degrés sont donc capitales.

En investiguant deux fois le même milieu, en comparant les observations liées aux dates choisies, l'élève se fera une bonne idée de sa typicité et aussi de ses particularités. Chaque milieu possède des spécificités saisonnières à exploiter : le tableau suivant donne quelques précisions sur ce qui peut être observé lors de la première et la seconde sortie.

| Première sortie - fin 7H (avril, mai, juin) | | |
|--|---|--|
| Milieu humide | Milieu herbacé | Milieu boisé |
| Premières libellules adultes | Papillons dont petites tortues, machaons, flambés,... | Décomposeurs dans la litière et l'humus |
| Grenouilles rieuses adultes | Larves d'orthoptères | Tous les arbres avec leurs feuilles |
| Têtards de grenouilles rouses, de crapauds communs ou de grenouilles rieuses | Orchidées en fleurs, plantes à fleurs en général ⁵ | Multitude de plantes à floraison précoce |
| Seconde sortie – début 8H (septembre, octobre) | | |
| Jeunes batraciens sortant de l'eau | Nombreux orthoptères adultes, mantes religieuses,... | Quelques espèces de champignons ⁶ |
| Toiles d'araignées dans la végétation basse | Fleurs et arbustes avec leurs fruits | Arbres et arbustes avec leurs fruits |


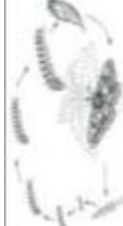



Pour reconnaître et comprendre les éléments du vivant rencontrés dans leur milieu, pour entrevoir les interdépendances qui s'y tissent et aussi les menaces qui pèsent sur l'écosystème, l'élève du second cycle a utilisé tout au long de son cursus des outils. Ce sont les **quatre concepts** qui ont été retenus dans le PER et qui sont régulièrement travaillés par le biais des fiches d'accompagnement. Les scientifiques utilisent aussi ces outils dans le cadre de leurs recherches. Pour les élèves, ces concepts peuvent être déclinés sous forme de questions. Cela facilite leur acquisition et leur généralisation d'emploi : *Comment est cet*

⁵A la fin mai et suivant les conditions climatiques, la plupart des plantes à fleurs ont bouclé leur cycle.

⁶ Aussi tributaires de la météo et notamment des précipitations...



animal ? A qui ressemble-t-il ? (Vivant : unité - diversité) Quand et comment se reproduit-il ? Part-il en migration ? (Cycles) Que mange-t-il ? Quels sont ses prédateurs ? Pourquoi vit-il à cet endroit ? De quoi a-t-il besoin pour élever ses petits ? (Interdépendance) Que se passerait-il en cas d'incendie pour lui et ses petits ? (Ecosystèmes)...

| | | | | |
|----------------------------|--|---|---|---|
| MSN 28 DIVERSITE DU VIVANT | | <p>Le vivant : unité et diversité</p> <p>Parties des végétaux, des animaux et champignons avec comparaison de leur morphologie. Recherche de critères définissant le vivant. Recherche de critères pour trier, classer, ranger les êtres vivants. Identification à l'aide de clés de détermination. Mise en évidence de la biodiversité...</p> | ↕ | <p>PER p. 52-54</p>  |
| | | <p>Cycles de vie des animaux, des végétaux et leur comparaison</p> <p>Comparaison des cycles de vie d'animaux divers afin de mettre en évidence l'unité et la diversité des étapes de la reproduction. Comparaison des stratégies de reproduction. Etude du cycle de vie des plantes avec mise en évidence de leur unité. Stratégies des plantes pour perpétuer l'espèce...</p> | ↕ | <p>PER p. 54-57</p>  |
| | | <p>Interdépendances (les êtres vivants entre eux et leur milieu)</p> <p>Comparaison et analyse des relations (symbiose, prédation, parasitisme,...) entre êtres vivants. Analyse des liens entre animaux et plantes, ... et le milieu pour démontrer les interdépendances (disponibilité en nourriture, possibilité de protection,...) et leur implication pour la biodiversité...</p> | ↕ | <p>PER p. 54</p>  |
| | | <p>Écosystèmes (équilibre et fragilité)</p> <p>Emission d'hypothèses sur ce qui pourrait modifier la biodiversité d'un milieu après l'intervention de l'Homme, après la disparition d'un acteur de l'écosystème (un prédateur (épizootie), un végétal (attaque de parasites ou incendie))... Exploitation d'un fait d'actualité pour montrer la fragilité des milieux naturels...</p> | ↕ | <p>PER p. 56-57</p>  |
| MSN 25 | | <p>Développement de la démarche scientifique</p> <p>Formulation de questions et d'hypothèses (avec évaluation de leur pertinence). Réculte et mise en forme des données. Analyse des données et élaboration d'un modèle explicatif. Communication.</p> | ↗ | <p>PER p. 48-51</p>  |



Ce tableau présente les concepts et les progressions d'apprentissage de 7 et 8H qui leur sont liées. Il n'est pas compartimenté et l'ordre des concepts ne relève pas d'une quelconque hiérarchisation. Les concepts fonctionnent en réseau et concourent tous à une compréhension globale du sujet d'étude et ceci aussi grâce aux composantes MSN 28⁷.

Après les sorties, les concepts sont de nouveau activés surtout après celle d'automne de 8H. Au début de chaque série de fiches d'accompagnement (modules 1 à 4 de 8H), un exemple concret sur l'outil de compréhension du réel est offert en lecture aux élèves : l'hermine y fait office de guide de terrain en quelque sorte. En parcourant ces quatre lectures, l'élève comprend mieux tout ce qui concerne ce sympathique⁸ carnivore présent dans les 3 biotopes retenus. Il peut calquer cette démarche et l'appliquer à d'autres animaux ou végétaux afin de constituer des panneaux qui ne sont pas uniquement une juxtaposition de listes d'espèces.

Afin de gagner du temps, la sortie de 8H peut se faire de concert avec la sortie d'automne. Pour juger de l'intérêt de ce milieu, il vaut la peine de le comparer avec un ou deux autres milieux différents. L'opportunité est parfois donnée de se rendre à la piscine ou à la patinoire ; pourquoi ne pas saisir cette occasion pour recenser (à deux reprises), chemin faisant, tout ce qui touche au vivant dans un milieu bâti ? Cela donne déjà l'occasion d'effectuer des comparaisons et d'amener des hypothèses sur les différences enregistrées (fiche 8H 13). De surcroît, chaque titulaire a la possibilité de partager aux autres collègues le fruit des observations réalisées par le biais de la rubrique *Bac à sable*⁹ de l'animation. Il devient alors possible de comparer d'autres milieux entre eux et de mieux appréhender ainsi leur biodiversité.

Une mosaïque de milieux

En Valais, nous avons souvent une juxtaposition de milieux (biotopes) : un petit milieu humide (étang) entouré d'une haie, d'une prairie pâturée et d'un îlot forestier. Si on voulait vraiment déterminer la biodiversité par milieu il faudrait se restreindre précisément aux espèces du biotope.

Mais avec une classe, l'essentiel est de permettre aux élèves d'entrer en contact avec les milieux naturels et les espèces qui y sont présentes.

⁷ En sommet de page, à droite de l'objectif principal, elles sont au nombre de 8 (p. 48 -57)

⁸ Dire de l'hermine (ou de la salamandre) qu'elle est sympathique relève d'une vision anthropocentrique qui consiste à attribuer aux animaux, bien souvent, des qualités propres à l'Homme. L'hermine peut certes être sympathique à l'auteur de la séquence, mais elle est surtout un maillon indispensable des chaînes trophiques ; à ce titre, elle est à respecter comme tous les autres représentants du Vivant. Dans le même ordre d'idées, la catégorisation entre utiles et nuisibles doit être reléguée aux oubliettes.

⁹ http://animation.hepvs.ch/sciences-de-la-nature/index.php?option=com_rokdownloads&view=folder&Itemid=111&id=1401:bac-a-sable



Le PER tisse des liens¹⁰ entre domaines et disciplines ; les sciences de la nature sont très souvent mises à contribution par d'autres champs disciplinaires. La réciprocité fonctionne bien sûr : ainsi, par gain de temps, certaines tâches à réaliser dans les modules de sciences peuvent être travaillées dans et grâce à un autre domaine. Par exemple, pour tout ce qui concerne les lectures ciblées, les comptes rendus oraux, les productions écrites spécifiques, le domaine Langue, par sa discipline Langue 1, est fortement sollicité.

En sciences de la nature l'objectif principal¹¹ demeure bien évidemment : **Déterminer des caractéristiques du monde vivant et de divers milieux et en tirer des conséquences pour la pérennité de la vie...** Durant leurs apprentissages, les élèves de 7 et 8H étoffent leur bagage scientifique comportant des connaissances notionnelles, conceptuelles et également des compétences procédurales transférables acquises grâce à l'axe thématique MSN 25 modélisation.

Spécificité de la sortie en 7H

Les options présentées ci-dessus donnent les enjeux du travail sur le milieu naturel en 7 et 8H. La sortie 7H offre une première observation du milieu naturel, en début de période de végétation. Le travail d'élaboration, suite à la sortie, peut être plus ou moins abouti selon le temps à disposition. Il sera repris en automne (8H). L'objectif central est :

- Dresser l'inventaire de quelques espèces du milieu, les classer, les identifier avec des clés simples

Choix du milieu naturel

Le milieu naturel devrait être un milieu intéressant (présentant une bonne biodiversité) mais assez proche de l'école de façon à y retourner en automne.

Si vous souhaitez être accompagné par un-e biologiste, vous pouvez faire une demande à l'animation en remplissant le formulaire Etincelle de culture « 20'000 lieux naturels » (disponible sur le site de l'animation). Dans ce cas, le choix du milieu sera défini d'entente avec le-la biologiste.

¹⁰Voir le détail de ces liens dans les encadrés précédant les étapes des modules

¹¹ Contrôlable par le biais des attentes de fin de cycle



MSN 28-25 **7H**

Indications pour l'enseignant

SCIENCES DE LA NATURE

Sortie

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages disponibles dans le catalogue des moyens d'enseignement :

<https://www.cecame.ch/catalogue>

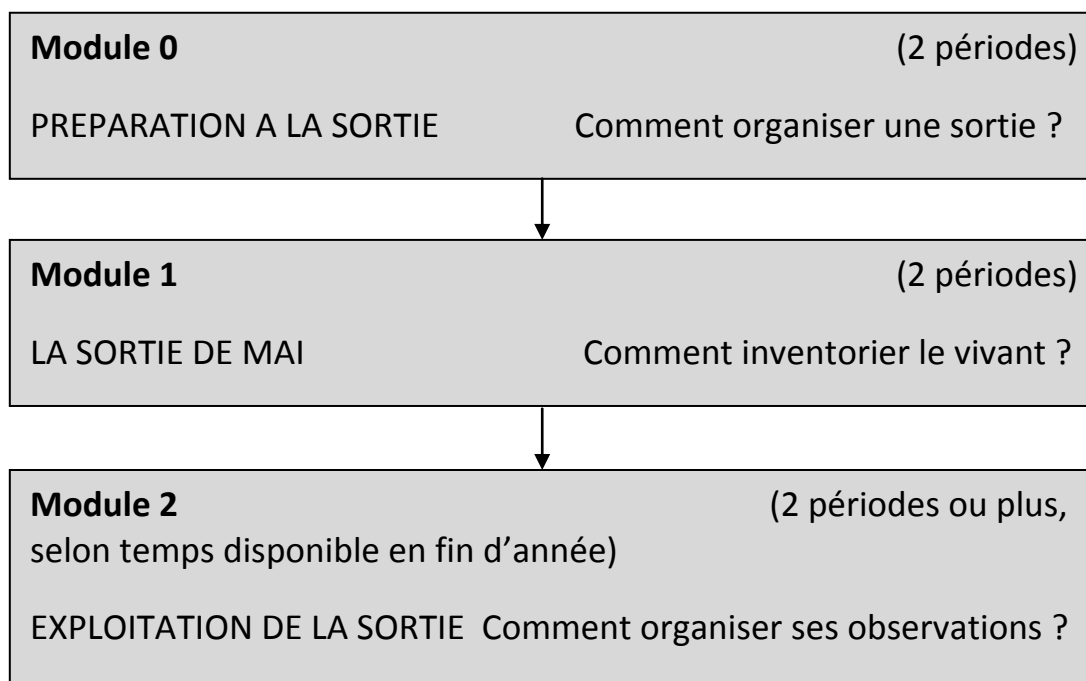
| Document | Réf. Cecame | Prix |
|--|----------------|-------|
| Licence eduMedia : animation en ligne que l'on peut utiliser pour étayer des explications, voire comme travail de renforcement pour certaines mémorisations. Mot de passe : vs.ch Identifiant : PERcompatible | 2987 | |
| Passeport nature, guide de détermination <i>Le guide pratique, simple d'usage, contenant tout le vivant (espèces animales et végétales) mais que pour les plus communes en Suisse.</i> | 3522 | 21.20 |
| Les insectes de France et d'Europe occidentale <i>La référence pour les insectes (75% des espèces animales).</i> | 3522 | 38.00 |
| Sciences cycle 3 : guide du maître Odysseo (Magnard) <i>Pour parfaire sa formation personnelle sur le plan scientifique et didactique.</i> | 3204 | 29.80 |
| Sciences cycle 3 : évaluations Odysseo (Magnard) <i>Pour réfléchir à l'évaluation en sciences (salle des maîtres).</i> | 3203 | 63.50 |
| Sciences cycle 3 : 34 enquêtes Odysseo (Magnard) <i>Livre de transition utilisé lors de l'entrée en vigueur du PER (quelques exemplaires en documentation de classe). Pas nécessaire au travail proposé dans les fichiers.</i> | 3202 | 24.50 |



Bibliographie complémentaire :

- Nature pile ou face L.E.P
- Nature pile ou face (jeu) L.E.P
- Trésors naturels du Bois de Finges (R.-P. Bille, P. Werner)
- Arbre, quel est ton nom ? collection Raymond Tavernier
- La nature en Valais : la flore (P. Werner)
- La nature en Valais : les roches (M. Burri)
- Quelle est donc cette fleur ? (D. Aichelle)
- Je construis mes apprentissages en sciences (S. Bertrand-Renaud)
- 6H (=4P), Diversité du vivant, guide de l'enseignant (S. Fierz, S. Rudaz)¹²

STRUCTURE DE LA SEQUENCE 7H



¹²http://animation.hepvs.ch/sciences-de-la-nature/index.php?option=com_rokdownloads&view=folder&Itemid=111&id=1313:sequences-per-4p-msn-28



MSN 28-25 **7H**

Indications pour l'enseignant

SCIENCES DE LA NATURE

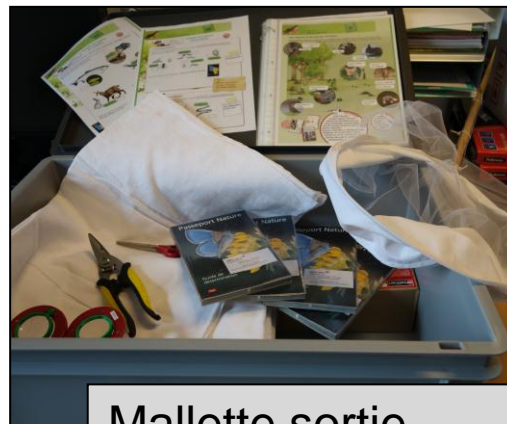
Sortie

MATERIEL ET RESSOURCES

Guide du maître
Fichier de l'élève

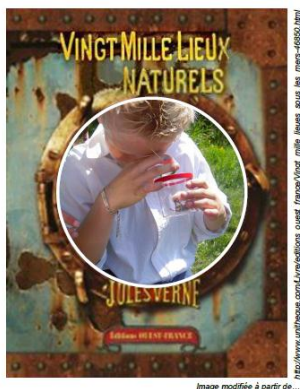


PPT (sortie 7H)
PPT (3 milieux 7 et 8H)
Evaluation
Liens vers le français



Mallette sortie

Une mallette avec tout le matériel nécessaire à la sortie a été conçue par l'animation pédagogique. Les directions d'établissement ont été invitées à en commander pour chaque lieu d'enseignement.



Vingt mille lieux naturels

à explorer avec
un-e biologiste

Classe primaire 7-8H

Etincelle de culture

Sortir sur le terrain avec un biologiste... Il suffit de faire la demande auprès de l'animation en remplissant le formulaire ci-contre.



Comment organiser une sortie ?

MODULE 0 (2 périodes)

CHOIX DU MILIEU NATUREL : Le milieu présentera une biodiversité intéressante et ne sera pas trop loin de l'école de façon à pouvoir y retourner en automne. On évitera les réserves naturelles (prélèvements interdits). Au besoin, un biologiste peut vous accompagner (voir projet 20'000 lieux naturels en Valais).

MATERIEL : Il est recommandé d'utiliser la mallette sortie constituée par l'animation.



| | |
|---|---|
| <p>Enjeux de l'apprentissage</p> | <p>Découvrir la diversité des êtres vivants Cerner les interdépendances qui existent dans un milieu donné</p> |
| <p>Démarche scientifique</p> | <p>Formulation d'hypothèses ➤ Formulation de quelques questions et hypothèses Récolte et mise en forme des données ➤ Choix d'outils ou d'instruments adéquats pour une problématique donnée</p> |
| <p>Connaissances acquises par les élèves</p> | <p><u>Vocabulaire</u> : catégories de vertébrés, d'invertébrés, quelques arbres, quelques fleurs.</p> |
| <p>Opportunités de liens ou contributions principales à d'autres disciplines</p> | <p>FG 25 – Discussion et débat CT 24 : ...en s'impliquant dans l'organisation d'une action collective, cohérente et solidaire L1 22 : Ecrire des textes variés à l'aide de différentes références... L1 24 : ...en se représentant la situation de communication et en s'y adaptant</p> |



| Etapes | Description | Matériel |
|--------|--|--|
| 1 | <p>Mise en perspective du travail et présentation du milieu</p> <p>Rappel du cheminement de l'année en Sciences</p> <ul style="list-style-type: none">- découvrir la diversité des fruits, et simultanément leur fonction unique pour la reproduction ;- le lien entre les fruits et les fleurs dans le cycle de reproduction ;- la manière dont un arbre boucle son cycle annuel (avec fleurs-fruits-dissémination). <p>Proposer de poursuivre la compréhension du vivant (les plantes étudiées étant vivantes puisqu'elles sont capables de se reproduire)... en partant en exploration !</p> <p>Présenter quel type de milieu va être visité lors de la sortie parmi les autres types de milieu (fiche 64).</p> | <input checked="" type="checkbox"/> Fiche 64 |
| 2 | <p>Utilité de la sortie - Imagination de pistes de recherche</p> <p>Présenter une image aérienne du milieu naturel (Swisstopo www.map.geo.admin.ch, sélectionner « photo aérienne » en bas à droite).</p> <p><i>Si nous avons décidé de faire cette sortie, c'est pour mieux comprendre le monde vivant... Alors, qu'est-ce que cette sortie peut nous permettre de comprendre ? Qu'allons-nous pouvoir faire pour ça ?</i></p> <p>Observer la photo aérienne pour discuter de ces questions.</p> | <input checked="" type="checkbox"/> Image aérienne du milieu <input checked="" type="checkbox"/> Prendre des notes sur un panneau |
| 3 | <p>Formulation d'hypothèses</p> <p>Faire émerger les conceptions par rapport à ce milieu naturel (ou milieu artificiel ayant retrouvé une dynamique naturelle). Dresser un inventaire de ce qui pourrait y être observé ; prendre note sur un panneau.</p> | <input checked="" type="checkbox"/> Panneau (ou TBI) → garder une trace |
| 4 | <p>Présenter le projet d'inventaire</p> <p>Tout en insistant sur la mise en garde de la fiche 64 (post-it en bas de page), amener le projet d'inventaire : le but premier n'est pas de nommer toutes les espèces, mais de voir qu'elles existent, de découvrir leur DIVERSITE, de constater qu'elles vivent ENSEMBLE, et qu'elles sont DEPENDANTES les unes des autres et DEPENDANTES de ce MILIEU.</p> | <input checked="" type="checkbox"/> Noter sur le fond du panneau, bien en évidence |



Prendre en main les fiches nécessaires pour bien observer et répertorier le plus d'espèces vivantes :

- ouvrir l'œil pour bien faire la différence entre les espèces végétales, aux différents étages de la végétation (étage des mousses, des herbes, des arbustes et des arbres) → **fiche 65**
- ouvrir l'œil pour découvrir le maximum de petites bêtes (invertébrés) → **fiche 66**
- savoir trouver les indices de présence de mammifères (difficile de les voir, mais en étant observateur, on peut détecter leur présence !). → **fiche 67**

☑ Fiches 65-67

Prendre en main les fiches nécessaires pour conclure l'inventaire de la biodiversité → **fiche 68** . Se mettre d'accord sur les catégories du tableau (voir PPT) :

- les 3 règnes (les champignons ne sont pas des végétaux car ils ne peuvent pas créer leur nourriture) ;
- la distinction entre arbre et arbuste (approximative... avec la difficulté que les jeunes arbres ont, à un stade de leur évolution, la taille des arbustes) ;
- la compréhension de l'herbe comme étant un étage de la végétation qui regroupe des plantes avec fleurs apparentes (scabieuse, benoîte, renoncule) ou moins apparentes (graminées) ;
- la compréhension de ce qu'est la mousse et le lichen (à l'aide de quelques photos) ;
- la distinction entre arbre feuillu et conifère et la possibilité de les déterminer à l'aide d'une clé de classement (non exhaustive !... attention, celle des arbres ne contient pas les arbustes) → **fiches 70-71**
- la distinction à faire entre les petites bêtes en observant la présence d'aile, de pattes, etc. → **fiche 73** à utiliser sur quelques petites bêtes (voir PPT) ;
- la détection d'indices de présence animale (voir PPT : terrier de campagnol)...

☑ Fiches 68-73

☑ PPT Sortie
dias 2-29

Et éventuellement aussi :

- la manière de chercher dans le livre « Quelle est donc cette plante » → **fiche 72**
- l'utilisation du guide **Passeport Nature**
- s'habituer à quelques chants d'oiseaux (rouge-gorge, mésange charbonnière, merle, pinson des arbres) → <http://www.vogelwarte.ch/fr/oiseaux/les-oiseaux-de-suisse> **fiche 67**



Résoudre en commun les problèmes de compréhension afférents à ces fiches, afin qu'elles soient plus facilement manipulées sur le terrain.

Attention : ne pas dégoûter les élèves de la sortie par trop de détails. L'essentiel est de leur ouvrir les yeux pour bien observer la diversité et simplement compter les espèces.

5 Matériel

Réfléchir au matériel à emmener sur le terrain pour faire cet inventaire (les expériences menées en 6H devraient faciliter cette tâche). Noter sur la **fiche 64**.

☑ Fiche 64

6 Attitudes

Réfléchir aux attitudes à adopter sur le terrain ; échanger, débattre : *se déplacer calmement et en silence ; se renseigner sur ce qui peut être cueilli et ramené en classe¹³ ; ne pas laisser de déchets sur place ;...*

☑ Fiche 64

Prolongement facultatif

Se questionner sur la durée de vie des déchets dans la nature.

☑ PPT dia 31

Préparation facultative du déplacement

Trouver des photos aériennes du milieu à prospecter sur Swisstopo (www.map.geo.admin.ch (choisir « photo aérienne » en bas à droite) pour le situer et organiser le déplacement (permet aussi d'imprimer des cartes).
Prévoir un itinéraire (peut faire l'objet d'un court exposé oral soit en 7 ou 8H).

☑ Internet
☑ Imprimer une carte (régionale) avec une photo aérienne du milieu**7 Organisation du travail sur place – répartition en groupes**

Organiser les missions par groupe pour la sortie.

SUGGESTION : cette attribution peut engendrer des frustrations... annoncer que tous les groupes auront une 2ème mission portant sur l'autre règne (les végétaux pour ceux dont la première mission portait sur les animaux et inversement) :

☑ Fiche 68

☑ PPT dia 30
Matériel
casse pour
chaque
groupe

¹³Tous les batraciens et reptiles sont protégés par la loi, les observer, puis les laisser dans leur milieu. Des fleurs comme les orchidées ne doivent pas être cueillies, elles sont également protégées ; les photographier ou les schématiser,...



| Groupe | 1 ^{ère} mission | 2 ^{ème} mission |
|--------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | Arbres | Invertébrés |
| 2 | Herbes | Vertébrés |
| 3 | Invertébrés | Arbres |
| 4 | Vertébrés | Herbes |

Chaque groupe se prépare à l'utilisation des clés de classement qui le concerne et des pages du Passeport Nature qui lui seront utiles. Il peut procéder à des tests avec un rameau d'arbre ou une herbe à fleur, ou avec des photos du Passeport Nature.

SUGGESTION PRATIQUE : sur le terrain, travailler sur des photocopies des fiches 8 à 11 du dossier 8H (Arbre, Herbes, Invertébrés, Vertébrés). Ces fiches sont présentes dans la mallette « Sortie ».

- ☑ Matériel utilisé (montrer dans la caisse)
- ☑ Fiches 65-67/70-71... selon répartition ou des photocopies
- ☑ Livre Passeport Nature

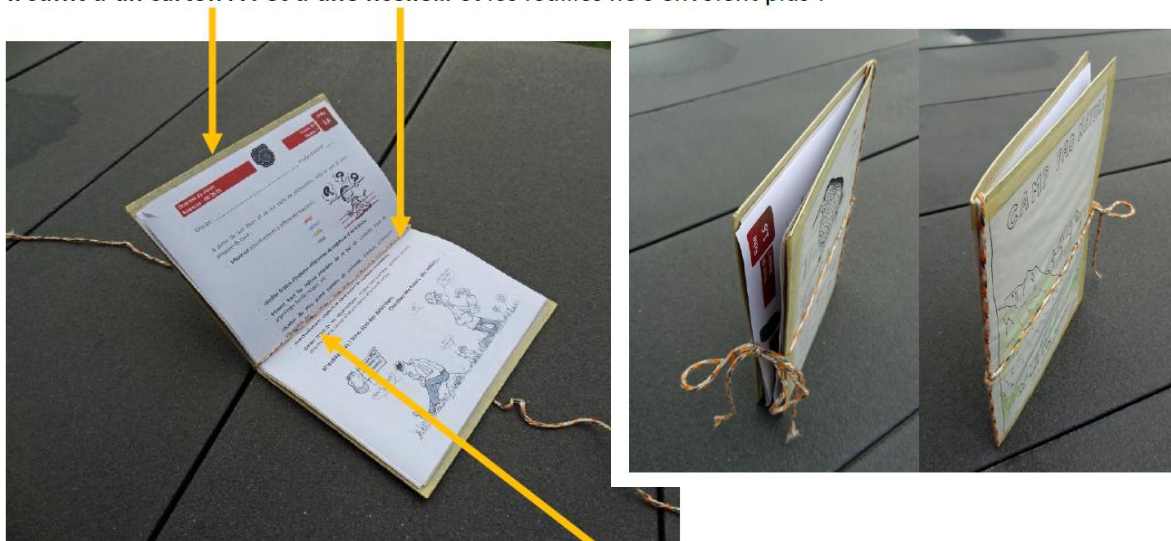
5 Prolongements facultatifs 2 : bricoler un carnet de sortie

Préparer un cahier de sortie pour y conserver les fiches ou préparer simplement un carton avec une pince.

- ☑ Carton A4, ficelle,...

Réaliser facilement un carnet de note

Il suffit d'un carton A4 et d'une ficelle... et les feuilles ne s'envolent plus !



On peut facilement sortir ou ajouter des feuilles en les glissant sous la ficelle. Son format A5 facilite le rangement dans les sacs. Grâce à un système de fermeture très simple (nœud de chaussure), les feuilles sont bien protégées.



Comment inventorier le vivant ?

MODULE 1 (2 périodes)

| | |
|---|--|
| <p>Enjeux de l'apprentissage</p> | <p>Découvrir la diversité des êtres vivants Cerner les interdépendances qui existent dans un milieu donné</p> |
| <p>Démarche scientifique</p> | <p>Formulation d'hypothèses</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Formulation de quelques questions et hypothèses ➤ Evaluation de leur pertinence <p>Récolte et mise en forme des données</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Prise de mesure de longueur, de température à l'aide des unités conventionnelles ➤ Récoltes de données complémentaires (matériel, photos numériques,...) |
| <p>Connaissances acquises par les élèves</p> | <p><u>Vocabulaire</u> : catégories de vertébrés, d'invertébrés, quelques arbres, quelques fleurs.</p> |
| <p>Opportunités de liens ou contributions principales à d'autres disciplines</p> | <p>CT 24 : ...en s'impliquant dans l'organisation d'une action collective, cohérente et solidaire MSN 24 : utiliser la mesure pour comparer des grandeurs...</p> |

| Etapes | Description | Matériel |
|--------|---|----------|
| 1 | <p>Installation</p> <p>Organiser un point de rencontre pour déposer les sacs et le matériel et organiser les échanges/mises en commun. Rappeler les attitudes et comportements à adopter dans le milieu pour optimiser les observations !</p> | |
| 2 | <p>Délimitation du terrain d'étude</p> <p>Parcourir le milieu dans sa totalité en groupe pour en délimiter les contours. Etre déjà attentif à tout ce qui concerne le vivant (car les apparitions d'animaux sont parfois furtives).</p> | |

**3 Rappel des missions et organisation des groupes (matériel, etc.)**

Organiser le tournus: arbres, herbes, invertébrés, vertébrés.

Attribuer à chaque groupe un lieu de travail délimité par un drap blanc sur lequel les trouvailles seront posées.

Rappel des missions et du matériel à disposition :

- Inventaire des espèces... vues ou supposée grâce aux traces
- Collecte de feuilles/fleurs, d'indices de présence, d'animaux (boîtes), de photos (invertébrés)

Matériel de groupe (mallette « sortie »)

Appareil photo numérique (év. 1 par groupe)

Pour le détail des missions (les fiches 8H sont dans la mallette sortie, de même que toutes les fiches de 7H citées ci-dessous) :

Arbres et arbustes (voir **fiche 8, dossier 8H) :**

- Se rappeler comment bien observer (**fiche 65**) ;
- Noter les espèces connues ;
- Essayer de déterminer avec une clé de détermination les espèces inconnues (**fiches 70-71**) ;
- Vérifier dans le Passeport Nature ;
- Pour les arbustes, essayer avec les clés de détermination contenues dans la caisse, ou directement avec le Passeport Nature ;
- Récolter une feuille/fleur/fruit de chaque espèce (plastifier) ;
- **Compter** le nombre d'espèces différentes.

Herbes avec/sans fleurs apparentes (voir **fiche 9, dossier 8H) :**

- Se rappeler comment bien observer (**fiche 65**) ;
- Noter quelques espèces reconnues et vérifiées dans le Passeport Nature (ou év. dans Quelle est donc cette fleur, voir **fiche 72**) ;
- Récolter une plante (feuille/fleur/fruit/racine) de chaque espèce (plastifier), à part espèce protégée ;
- **Compter** le nombre d'espèces différentes ;
- **Compter** également les mousses et lichens.

Invertébrés (voir **fiche 10, dossier 8H) :**

- Se rappeler comment bien observer (**fiche 66**) ;
- Attraper les petites bêtes et les mettre dans des petites boîtes (méthode de capture sur **fiche 66**) ;
- Noter les espèces reconnues grâce au Passeport Nature ;



- Grâce à la clé de classement (**fiche 73**), **compter** le nombre d'espèces d'insectes, de myriapodes, d'arachnides, de crustacés, de mollusque et de vers ;
- Prendre en photo ou dessiner chaque espèce.

Vertébrés (voir **fiche 11, dossier 8H**) :

- Se rappeler comment observer les indices de présence (**fiche 67**) ;
- Récouter toutes les traces possibles ou les photographier, s'il s'agit de crottes (!) ;
- Les déterminer de façon plus précise grâce aux planches contenues dans la mallette ;
- Noter les espèces reconnues grâce au Passeport Nature ;
- Pour les oiseaux : compter le nombre de chants différents ;
- **Compter** le nombre d'espèces de batraciens, poissons, reptiles, mammifères et oiseaux observés ou suspectés (indices).

4a Coaching durant le travail

Encourager à rechercher plus loin, plus en détail.

Suggérer de regarder à la loupe.

Partager les étonnements et émerveillements.

Photographier les espèces récoltées.

Aider à la prise en charge des clés de détermination ou du livre de détermination.

Veiller à ce que les élèves profitent d'observer et ne restent pas le nez dans le livre de détermination.

Rappeler l'essentiel : constater la diversité des espèces.

Appareil numérique

4b Prélever ce qui peut être intéressant pour être présenté aux autres groupes et pour les déterminations plus fines en classe, notamment tout ce qui pourrait attester des concepts-clés :

- **Unité/Diversité** : espèce qu'on aurait pu confondre (feuille de frêne et feuille de sureau : comment faire la différence ?).
- **Cycle** : Herbe en bouton, en fleur, en fruit... Traces liées à la reproduction (nid abandonné car petits devenus adultes... ou partis en migration).
- **Interdépendance** : feuille grignotée, galle, etc. traces de nourrissage d'un pic, noisette rongée.



MSN 28-25 **7H**

Indications pour l'enseignant

SCIENCES DE LA NATURE

Sortie



Feuille de papier (format A4), entaillée, ayant permis d'effectuer une photo de fleur dans le terrain sans la cueillir. Cette technique a l'avantage d'isoler la plante des autres herbes.

Envoyée ensuite à l'animation, elle a été déterminée de la façon suivante : orchis militaire !

Cette image vient prendre place sur le panneau consacré au Vivant, diversité et unité.



Plastification sur le terrain : poser les fleurs sur une feuille plastifiée autocollante, recouvrir d'une feuille blanche.

Plastification en classe : Placer les feuilles et fleurs entre deux pages de journal (sur le terrain), puis dans un livre ; cela les aplatit et facilite ensuite le collage.

5 Intervenir les ateliers

Avant de quitter leur atelier, les groupes notent le nombre d'espèces trouvées.

Changer les ateliers, selon le tournus prévu (voir module 0, étape 6). Les groupes poursuivent le travail d'inventaire du groupe précédent en veillant à ne pas reprendre les mêmes espèces.

6 Mises en commun

Compte-rendu des missions... chaque groupe présente ses plus belles trouvailles et fait part de son estimation du nombre d'espèces ; le deuxième groupe qui a travaillé sur cette mission peut compléter, de même que les autres élèves et l'enseignant ; puis l'enseignant prend note de l'estimation finale (en vue de la mise au propre en classe).



Rappeler l'importance de l'écoute pour dénombrer les chants et cris d'oiseaux (les ornithologues recensent les oiseaux essentiellement au chant).

7 **Synthèse finale et compléments de l'enseignant**

Ecouter les réactions des élèves (prendre des notes pour les utiliser en classe)

- Qu'est-ce qu'on s'attendait à voir ?
- Qu'a-t-on appris de nouveau ?
- Avons-nous correctement anticipé ce qu'on pensait voir ?
- Comment va évoluer ce milieu durant les prochains mois, jusqu'à la sortie d'automne?

Profiter du terrain pour montrer tout ce qui pourrait documenter les concepts-clés (voir étape 4b ci-dessus) : Unité/Diversité, Cycle, Interdépendance.

- Ev. drap blanc avec sélection de l'enseignant

Prolongement facultatif, ludique et scientifique

Par groupe, les élèves construisent un mini-zoo en choisissant de grouper les invertébrés selon leur choix, comme au zoo (les animaux aquatiques, puis les fauves, etc.). Le but est de leur faire construire un système de classement. Ils peuvent augmenter leur nombre d'animaux en repartant à la chasse.

Ils notent sur des post-it leurs critères de classement.

On organise ensuite une visite (informelle) des zoos...

L'enseignant photographie les zoos et prend note des critères choisis.

- Matériel du poste *invertébrés*
- Draps blancs
- Post-it

8 **Retour**

Prendre congé du milieu, vérifier qu'aucun déchet n'y demeure (prendre sac poubelle).

- Sac poubelle
-




Comment organiser ses observations ?

MODULE 2 (2 périodes)

En fin d'année scolaire, ce travail d'élaboration pourra être plus ou moins abouti. Toutes ces traces seront reprises suite à la sortie d'automne dans le même milieu.

| | |
|---|--|
| <p>Enjeux de l'apprentissage</p> | <p>Découvrir la diversité des êtres vivants Affiner les déterminations à l'aide de divers médias Cerner les interdépendances et les cycles de vie qui existent dans un milieu donné</p> |
| <p>Démarche scientifique</p> | <p>Récolte et mise en forme des données</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Relevé fidèle des résultats, des observations ➤ Utilisation d'une clé de détermination simple <p>Analyse des données et élaboration d'un modèle explicatif</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Interprétation des données en les confrontant à d'autres sources <p>Communication</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Présentation orale ou écrite de certaines phases de recherche |
| <p>Connaissances acquises par les élèves</p> | <p><u>Vocabulaire</u> : catégories de vertébrés, d'invertébrés ; distinction arbre/arbuste ; quelques arbres, quelques fleurs, invertébrés, vertébrés.</p> |
| <p>Opportunités de liens ou contributions principales à d'autres disciplines</p> | <p>CT 24 : ...en s'impliquant dans l'organisation d'une action collective, cohérente et solidaire L1 22 : Ecrire des textes variés à l'aide de différentes références... L1 24 : ...en se représentant la situation de communication et en s'y adaptant</p> |



| Etapes | Description | Matériel |
|---|--|---|
| 1 | Biodiversité Remplir la fiche 68 concernant les résultats globaux de la sortie à partir de chaque résultat partiel (arbres et arbustes, herbes, invertébrés, vertébrés). | <input checked="" type="checkbox"/> Fiche 68 |
| TRAVAIL EN ATELIER POUR METTRE AU NET LES RECOLTES | | |
| 2a | Plastification des feuilles  | <p><i>Feuilles récoltées dans le milieu disposées entre deux feuilles plastifiées.</i></p> <p><i>Les déterminations peuvent commencer.</i></p> <p><i>Dans cet exemple, trois arbres et un arbuste sont à retenir pour l'inventaire.</i></p> |
| 2b | Détermination Affiner les déterminations du matériel récolté (voir bibliographie pour ouvrages de référence), sans excès (il n'est pas possible de tout déterminer !). Vérification par les pairs ou éventuellement à l'aide d'internet. En cas de doute, soumettre la détermination à une personne ressource pour confirmer ou infirmer certaines déterminations (l'animation de Sciences (cycle 2) peut vous le faire, dans une certaine mesure, voir adresse sur http://animation.hepvs.ch). Coller une étiquette sur le plastique et noter le nom. | <input checked="" type="checkbox"/> Livres de référence <input checked="" type="checkbox"/> PPT 3 milieux 7-8H+ Arbres et fruits 7H <input checked="" type="checkbox"/> Recherche sur internet |
| 2c | Organisation des photos Transférer les photos sur l'ordinateur. Renommer les fichiers à l'aide du nom (si possible) ou à l'aide d'un titre explicite. | |



2d **Etiquetage des objets récoltés**

On ramène souvent des indices (noisette cassée par l'écureuil, cône rongé, escargot cassé par la grive, etc.) qu'il faut également organiser, étiqueter, ranger.

3 **Catégorisation des éléments récoltés sur le terrain**

Tous les éléments récoltés (ou leur photo) sont repris ; on peut év. en éliminer quelques-uns, mais pas trop car le but du travail sera de **montrer la diversité des espèces observées**.

Panneau ou poster

ou

Les élèves les organisent en utilisant les catégories utilisées sur l'inventaire de la **fiche 68** (inventaire partiel).

PPT à créer

Ce classement est discuté puis il est mis en forme, soit sous forme de poster, soit sous forme de PPT. Pour la mise en forme : planifier la disposition du matériel, mettre des légendes, donner de la cohérence à la présentation.

Comparer avec les espèces présentées sur les PPT de chaque milieu naturel.

PPT milieu forêt

PPT milieu steppe

PPT milieu humide

⊗ TOUT LE MATERIEL RECOLTE, AINSI QUE LE POSTER OU LE PPT SERONT TRANSMIS AU MAITRE DE 8H qui procédera à la 2^{ème} sortie sur le terrain (automne).

4 **Informations complémentaires au classement**

Le panneau ou le PPT étant organisé sous l'angle Unité/Diversité du Vivant, il est utile de proposer des productions de mini-poster (ou de dias PPT) portant sur :

Mini-poster

ou

Lien MITIC

- **Cycle** : Essayer de préciser à quelle phase de leur cycle se trouvent quelques végétaux (floraison, fructification,...) et à quel stade de développement se trouvent quelques animaux du milieu (œufs, stade larvaire, adulte,...).

PPT

- **Interdépendance** : Essayer de montrer que les animaux ont des liens entre eux et avec le milieu (ex. grenouille a besoin d'eau pour pondre ses œufs et de la forêt pour passer l'hiver).

Ce travail nécessite de procéder à quelques recherches complémentaires dans des ouvrages de référence. Il s'agit d'un travail individualisé, autonome et généralement motivant qui convient bien pour une fin d'année (liens MITIC).

⊗ CES DOCUMENTS SERONT TRANSMIS AU MAITRE DE 8H qui procédera à la 2^{ème} sortie sur le terrain (automne).



| | | |
|---|--|---|
| 5 | <p>Comparer l'arbre suivi durant l'année aux arbres vus sur le terrain</p> <p>Rechercher dans les fiches 19 à 25 les informations qui pourraient concerner quelques arbres observés. Vérifier à quel stade ils ont été observés (bourgeon, fleur, maturation du fruit, fruit). Se renseigner sur ces différents arbres (Passeport Nature ou internet). Etablir des comparaisons avec l'arbre surveillé durant l'année.</p> | <p><input checked="" type="checkbox"/> Fiches 19 à 25</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Passeport Nature</p> |
| 6 | <p>Comparer la biodiversité avec un milieu pauvre</p> <p>Selon la même démarche de sortie, réaliser un rapide inventaire des espèces sur la pelouse proche de l'école. Comparer sa biodiversité avec celle du milieu naturel visité. Constater que la biodiversité est une richesse et que plus un milieu présente de diversité végétale, plus il y aura de diversité animale. Faire comprendre que la biodiversité est une richesse.</p> | <p><input checked="" type="checkbox"/> Mallette sortie</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Milieu de verdure proche de l'école</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Fiche 69</p> |
| 7 | <p>Comparer ses résultats avec les autres classes.</p> <p>Charger ses résultats sur le <i>bac à sable</i> du site de l'animation (en précisant bien le lieu visité). Comparer ses résultats et interprétations avec ceux d'une autre classe (à télécharger sur le site). Nuancer au besoin son interprétation au vu des comparaisons.</p> | <p><input checked="" type="checkbox"/> Site animation Rubrique bac à sable</p> |
| <p>Prolongements facultatifs → écouter les chants d'oiseaux</p> <p>Visiter le site de la station ornithologique suisse http://www.vogelwarte.ch/fr/oiseaux/les-oiseaux-de-suisse/ Ecouter le chant des espèces d'oiseaux répertoriées selon les milieux :</p> <ul style="list-style-type: none">- Forêt : rouge-gorge, buse variable, geai des chênes, mésange charbonnière, mésange huppée, mésange noire, pic vert, pic épeiche, sittelle torchepot- Milieu humide : héron cendré, canard colvert, foulque macroule, rossignol philomène, rousserolle effarvate, bruant des roseaux, râle d'eau- Steppe : bruant fou, pouillot de Bonelli, mésange bleue, bondrée apivore,... | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Internet</p> |
| <p>Comparer ses résultats et interprétations avec ceux d'une autre classe. Nuancer au besoin son interprétation au vu des comparaisons.</p> | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Site animation Rubrique bac à sable</p> |
| <p>Prolongements facultatifs → maîtrise des clés de classement</p> | | |



Clé de classement des arbres

Prendre les différentes feuilles plastifiées et les faire passer dans la clé de classement (**fiches 70-71**).

Clé de classement des invertébrés

Prendre diverses photos d'invertébrés (PPT) et les classer dans l'arbre de la fiche 73 pour pouvoir les déterminer

Livre de détermination « Quelle est donc cette fleur ? »

Prendre les différentes fleurs plastifiées et essayer de les déterminer à l'aide du livre (mode d'emploi **fiche 72**)

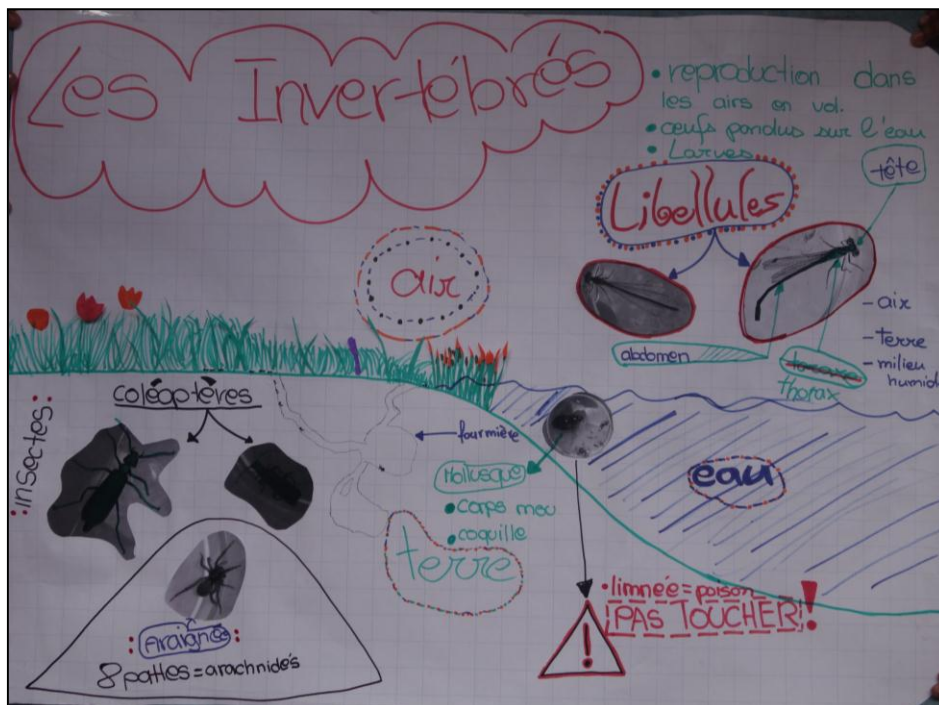
☑ Feuilles d'arbre plastifiées

☑ PPT diapos 19-22

☑ Fleurs plastifiées

☑ Livre *Quelle est donc cette fleur ?*

Prolongement facultatif → imaginer un système pour classer les champignons



Panneau réalisé par le groupe responsable des invertébrés.



MSN 28-25 7H

Indications pour l'enseignant

SCIENCES DE LA NATURE

Sortie



Panneau du groupe responsable des vertébrés, à titre d'exemple



Panneau du groupe responsable des fleurs et mousses... à titre d'exemple



MSN 28-25 7H

Indications pour l'enseignant

SCIENCES DE LA NATURE

Sortie



Panneau d'une classe de 8H, à titre d'exemple