

FICHE N°54

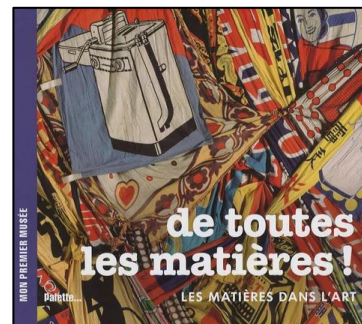
Contexte : A partir de la lecture en groupe classe du livre « De toutes les matières ! » de Béatrice Fontanel, demander aux enfants comment font-ils pour savoir en quelle matière est faite un objet ?

Matériel : Livre, divers objets (métaux, minéraux, plastiques et organiques), bassine d'eau, [Energy Stick](#), vivarium rempli de compost, déchets propres et bacs de tri, appareil photo.

Problème : Comment savoir en quelle matière est fait un objet ?

Hypothèses : Recueil des hypothèses de chacun.

Expérience : Présenter aux enfants tous les objets dont ils vont devoir chercher à identifier la matière. Les faire passer de façon à ce que chacun manipule. Distribuer à chaque élève le **tableau de l'expérience** et leur demander de compléter la 2^{ème} colonne en y proposant un nom pour la matière de chaque objet.



Expliquer aux enfants que l'on va procéder à 3 tests pour identifier certaines propriétés des différentes matières.

Test 1 : Conducteur ou isolant ?

- commencer par expliquer que l'Energy Stick est un jouet sans danger qui se met à sonner et clignoter lorsque ses 2 pôles sont reliés via une matière qui laisse passer l'électricité (conducteur),
- montrer que cela fonctionne par exemple avec le corps humain en attrapant simultanément les 2 extrémités,
- reproduire l'expérience lorsque tous les enfants se tiennent par la main en ronde,
- essayer successivement chaque objet en veillant bien à ce que les enfants ne se touchent pas directement la main mais bien simplement l'objet,
- compléter le **tableau de l'expérience** pour ce 1^{er} test et essayer de déterminer le nom de la famille de matière qui est conductrice d'électricité.

LA COMPÉTENCE A ACQUERIR :

MATIERE, MOUVEMENT, ENERGIE, INFORMATION :

1. Mettre en œuvre des observations et des expériences pour caractériser un échantillon de matière.

Test 2 : Flotte ou coule ?

- demander aux enfants de tester chacun leur tour un des objets et compléter au fur et à mesure le tableau,
- essayer de déterminer si on peut rassembler les objets qui flottent au sein d'une seule famille de matière.

Test 3 : Biodégradable ou pas ?

- rassembler tous les objets et les enfouir légèrement dans le compost à l'intérieur du vivarium,
- humidifier régulièrement la surface à l'aide d'un vaporisateur et observer l'évolution des différents objets (cela peut prendre plusieurs semaines, voire mois),
- compléter le tableau et essayer de nommer la famille de matière qui est (rapidement) biodégradable.

Reprenre les objets un par un et nommer leur matière de façon à compléter la colonne correction.

Résultats :

- Les métaux sont conducteurs d'électricité, ils coulent et ne sont pas biodégradables,
- Les minéraux sont isolants, coulent et ne sont pas biodégradables,
- Les matières organiques (issues du vivant) sont biodégradables. Parfois elles flottent ou sont conductrices,
- Les matières plastiques sont isolantes, non biodégradables et peuvent parfois flotter.

Interprétation :

Il convient de noter que dans un très grand nombre de cas, les objets sont en fait composites, c'est-à-dire constitués d'un mélange d'au moins 2 familles de matières.

Conclusion :

En testant certaines propriétés des matières, on peut les nommer et en regrouper plusieurs au sein de familles.

LA VALIDATION DES ACQUIS :

Trier les déchets selon leur matière en vue de leur recyclage (verre, plastique, métal, papier, organiques...).

FICHE N°55

Contexte : A partir de la lecture en groupe classe du livre « Un thé à l'eau de parapluie » de Karen Hottois et Chloé Malard, demander aux enfants de deviner combien de constituants ils avalent lorsqu'ils boivent un thé.

Matériel : Livre, thés ou tisanes, miel, sucre, plusieurs eaux minérales, étiquettes des produits, **bibliographie**, appareil photo.

Problème : Combien y'a-t-il de constituants différents dans un thé ?

Hypothèses : Recueil des hypothèses de chacun.

Expérience :

- présenter aux enfants les différents ingrédients disponibles (thés ou tisanes, miel ou sucre, eaux minérales),
- leur demander de choisir les 3 ingrédients qu'ils vont mélanger et leur proposer s'ils le souhaitent de se préparer leur boisson,
- distribuer à chaque élève le **tableau de l'expérience** et leur demander de compléter les 2^{ème} et 3^{ème} colonnes,
- dans un 2^{ème} temps, demander aux enfants de rechercher sur les emballages des produits choisis la liste des ingrédients et de compléter ainsi la 4^{ème} colonne du tableau,
- enfin, mettre à leur disposition les différents éléments issus de la **bibliographie**, si possible en leur donnant accès à des postes informatiques connectés à internet,
- bien préciser que si des informations sont contradictoires entre les sources, il convient de retenir un ordre de grandeur du nombre de constituants de chaque produit,
- laisser les enfants compléter la dernière colonne du tableau,
- discuter ensuite de l'origine de la différence énorme entre le nombre de produits, le nombre d'ingrédients inscrits sur les étiquettes et le nombre réel de constituants,
- mettre en opposition le sucre blanc, que l'on peut considérer comme un corps pur c'est-à-dire qu'il contient une seule espèce chimique (mais il a fallu pour cela qu'il subisse un traitement) et l'eau minérale, le miel ou le thé qui sont des mélanges,
- conclure que l'histoire du livre « un thé à l'eau de parapluie » est loin d'être stupide car, en effet, les constituants d'une eau dépendent directement de son histoire, tout comme ceux d'une plante ou d'un miel.



Résultats :

A partir des étiquettes des produits et de ressources bibliographiques, les enfants ont pu constater qu'une infusion de thé sucrée qui est le mélange de 3 simples produits peut compter en fait de nombreux ingrédients et finalement plusieurs centaines de constituants.

Interprétation :

Il faut bien faire la différence entre ingrédients et constituants. En effet, dans la plupart des cas les ingrédients sont eux-mêmes des mélanges de nombreux constituants. Tout dépend finalement du niveau de précision que l'on recherche.

Conclusion :

Dans un simple thé, qu'il soit ou non préparé à l'eau de parapluie, se trouvent des centaines de constituants.

LA COMPETENCE A ACQUERIR :

MATIERE, MOUVEMENT, ENERGIE, INFORMATION :

2. Identifier à partir de ressources documentaires les différents constituants d'un mélange.

LA VALIDATION DES ACQUIS :

A partir du lien « [mieux choisir ses eaux minérales](#) », demander aux enfants de répondre au **questionnaire**. Le but du jeu étant, en fonction de certaines contraintes de santé définies, de choisir les eaux minérales les plus appropriées.

FICHE N°56

Contexte : A partir de la lecture en groupe classe du livre « Voyage d'une goutte de pluie » de Daniel Mar et Kiko, lancer un défi aux élèves : fabriquer un modèle de station d'épuration.

Matériel : Livre, eau, huile, jus d'orange, différents déchets, 2 bassines, passoire, grand récipient de décantation (haut vase), poire à pipeter (ou pipette doliprane), entonnoir et filtre, [mousse au charbon actif](#), miel liquide, sirop, lait, liquide vaisselle, alcool, appareil photo.

Problème : Comment fabriquer une station d'épuration ?

Hypothèses : Recueil des idées de chacun.

Expérience :

- rappeler que le but d'une station d'épuration est de traiter les eaux usées en y ôtant le maximum de polluants de façon à pouvoir rejeter de l'eau propre dans le milieu naturel,
- lister avec les enfants les différents types de déchets que l'on peut trouver dans les eaux usées suivant leur origine (toilettes, salle de bain, cuisine, caniveaux...),
- réfléchir ensemble aux modes de traitement à envisager en fonction de la nature du déchets (taille, densité, miscibilité...),
- si les idées ne viennent pas spontanément, présenter les 2 expériences suivantes :
 1. dans un grand verre, introduire successivement de l'eau et de l'huile et remuer à l'aide d'une cuillère. Attendre quelques instants et observer le résultat. Les 2 produits sont clairement séparés car ils ne sont pas miscibles (ne peuvent pas se mélanger) et ont une densité différente : on peut les séparer aisément par décantation.
 2. verser du jus d'orange (avec pulpe) dans un verre puis verser le contenu à travers un entonnoir muni d'un filtre. La pulpe reste à l'intérieur du filtre tandis que le jus passe à travers : on peut récupérer les éléments solides grâce à la filtration.
 3. reprendre le jus filtré et le faire passer à plusieurs reprises à travers une mousse au charbon actif. Le liquide se retrouve de plus en plus clair au fur et à mesure que de nombreuses molécules se retrouvent fixées par le charbon actif. Il s'agit d'une filtration par adsorption.
- compléter le **tableau de l'expérience** en indiquant pour chaque type de déchet la manière par laquelle il semblerait possible de le séparer de l'eau,
- préparer des eaux usées en récupérant de l'eau de vaisselle bien huileuse, en y lavant quelques légumes racine et en y ajoutant quelques petits déchets (végétaux et emballages),
- faire suivre à ces eaux usées les **4 étages de la station d'épuration** et observer les résultats à chaque étape.

Résultats :

En s'appuyant sur les propriétés physiques (taille et densité) des différents déchets que l'on souhaite séparer de l'eau, on peut imaginer plusieurs étages de traitement des eaux usées comme dans une station d'épuration.

Interprétation :

Il est assez aisé de séparer les différents constituants d'un mélange hétérogène par filtration ou décantation. Cela s'avère beaucoup plus compliqué lorsqu'il s'agit d'un mélange homogène.

Conclusion :

Pour fabriquer une station d'épuration, il faut s'inspirer de la nature en laissant l'eau décanter (comme dans les cours d'eau) et en la filtrant plusieurs fois avec différentes porosités (comme dans le sol).



LA COMPETENCE A ACQUERIR :

MATIERE, MOUVEMENT, ENERGIE, INFORMATION :

3. Mettre en œuvre un protocole de séparation de constituants d'un mélange.

LA VALIDATION DES ACQUIS :

L'excellente chaîne youtube « [Billes de sciences](#) » propose une séquence très intéressante sur les différents types de mélanges de liquide (homogènes et hétérogènes) ponctuée par un défi consistant à obtenir un mélange hétérogène avec le plus de couches séparées. Cette [vidéo youtube](#) présente les étapes d'une vraie station.

FICHE N°57

Contexte : Dans l'idéal en prévision ou après une sortie vélo, ou à partir de la lecture en groupe classe du livre « Alfonsina, reine du vélo » de Joan Negrescolor, demander aux enfants de réfléchir aux 3 mouvements que l'on peut observer sur un vélo.

Matériel : Livre, vélos, gros élastiques, longues baguettes* (bambou ou métal), craies, scotch, appareil photo.

Problème : Quels sont les 3 types de mouvements que l'on peut observer grâce à un simple vélo ?

Hypothèses : Recueil des hypothèses de chacun.

Expérience :

1. commencer par demander aux élèves d'essayer de compléter la 1^{ère} page du documents « **3 mouvements du vélo** » et donc de :

- dessiner un vélo et légénder ses différentes parties aussi précisément que possible,
- deviner le mouvement de P1, le centre de la roue et P2, la valve de cette même roue dans 2 référentiels différents : le cycliste et un spectateur. Bien expliquer cette notion essentielle de référentiel.
- dessiner la trajectoire des mouvements tels qu'ils les imaginent.

2. il s'agit à présent d'expérimenter pour vérifier si ces hypothèses sont justes en visualisant concrètement les trajectoires. Pour ce faire, il faut aller dans la cour et faire des petits groupes de façon à ce que chaque groupe ait à sa disposition un vélo puis :

- pour simuler les trajectoires dans le référentiel « cycliste », le plus simple est de retourner les vélos en leur mettant les roues en l'air,
- insérer la baguette au niveau de P1 à la place de l'attache rapide de la roue avant et fixer celle au niveau de P2 en l'attachant fermement autour des rayons grâce à un gros élastique,
- fixer une craie de couleur au bout de chaque baguette et veiller à ce qu'elles puissent frotter sur un mur de la cour lorsque la roue tournera (les 2 doivent dépasser un tout petit peu la largeur du guidon),
- faire tourner les roues avant et observer l'immobilité de P1 et la trajectoire du mouvement circulaire de P2 dessinée sur le mur (on peut ensuite compléter à la main le cercle tronqué à cause de la fourche),
- recommencer dans le référentiel « spectateur » en remettant les vélos dans le bon sens et en avançant lentement le long du mur,
- pour P2, faire plusieurs tracés successifs en commençant avec la baguette juste devant la fourche de manière à avoir presque une rotation complète à chaque fois,
- observer les trajectoires dessinées correspondant aux mouvements rectiligne et curviligne.

*A la place des baguettes et craies, on peut visualiser les trajectoires grâce à un [mini pointeur laser](#) (cela permet d'éviter que la baguette ne bloque sur la fourche).



Résultats :

A l'aide des trajectoires laissées par les craies sur le mur de la cour, on peut observer grâce à un simple vélo 3 types de mouvements différents.

Interprétation :

Grâce à la diversité de ses fonctions (avancer, diriger, ralentir...) et des objets techniques associés, le vélo est un excellent support d'apprentissage en mécanique.

Conclusion :

Grâce à un vélo, on peut observer 2 mouvements simples (rectiligne et circulaire) et un mouvement plus complexe qui résulte de la combinaison des deux : le mouvement curviligne.

LA COMPETENCE A ACQUERIR :

MATIERE, MOUVEMENT, ENERGIE, INFORMATION :

4. Décrire un mouvement et identifier les différences entre mouvements circulaire ou rectiligne.

LA VALIDATION DES ACQUIS :

A partir de différents **circuits** issus de tapis de jeu pour enfants, demander aux élèves de repérer les portions qui correspondent à chacun des 3 mouvements étudiés.

FICHE N°58

Contexte : A partir de la lecture en groupe classe du livre « La course aux escargots » de Jo Witek et Stéphane Kiehl, lancer un défi aux enfants : mesurer la vitesse d'un escargot champion de « course ».

Matériel : Livre, escargots, vaporisateur, feuilles de salade, chronomètre, mètre, appareil photo.

Problème : A quelle vitesse peut aller un escargot ?

Hypothèses : Recueil des idées de chacun.

Expérience : Dans un premier temps, il convient de se mettre d'accord sur la méthode qui permettrait théoriquement de mesurer la vitesse d'un escargot :

- en quelle unité mesure-t-on une vitesse ? En km/h.
- cela signifie qu'une vitesse est la distance parcourue par un objet (ou un animal) en une certaine durée,
- est-ce qu'1 km est une distance raisonnable pour notre course d'escargots? Non, peut-être qu'une distance de 50 cm serait plus appropriée et que sa vitesse se mesurerait alors en m/h,



- si l'on mesure le temps que met un escargot pour parcourir 50 cm, on pourra ensuite calculer sa vitesse en m/h et si on le souhaite, en km/h,
- réfléchir ensemble aux outils qui seront nécessaires pour mesurer la longueur du circuit et le temps que met l'escargot champion,
- précisons que lors des courses officielles du championnat du monde, les pistes sont circulaires et que les escargots en partant du centre doivent parvenir le plus vite possible à leur périmètre (voir lien ci-contre),,
- préparer à l'aide d'un grand compas le petit cercle de départ et le grand cercle d'arrivée en veillant à ce que les 2 soient séparés de la distance définie (50 cm... ou moins selon le temps disponible !),
- trouver les concurrents pour la course (à l'école ou à la maison) et les décorer de façon à pouvoir bien les reconnaître. A noter qu'un élevage d'escargots est très aisé à entretenir dans un petit vivarium et qu'il suffit de leur apporter régulièrement des déchets végétaux et de l'humidité à l'aide d'un vaporisateur (ils peuvent même se reproduire).
- installer tous les concurrents dans le rond central orientés vers l'extérieur. Prêt, feu, lentement !
- chronométrer le temps mis par le champion et calculer sa vitesse !

Résultats :

Après avoir chronométré le temps qu'a mis le champion des escargots pour parcourir la distance choisie, les élèves ont pu calculer sa vitesse en m/h puis en km/h.

Interprétation :

L'escargot fait partie (avec la limace, la tortue géante ou le paresseux) des animaux les plus lents du monde. Le record de vitesse établi lors d'une course d'escargot est de 100 m/h !

Conclusion :

Un escargot va en moyenne à la vitesse de 0,01 km/h. Il parcourt donc environ 10 mètres en 1 heure !



LA COMPETENCE A ACQUERIR :

MATIERE, MOUVEMENT, ENERGIE, INFORMATION :

5. Elaborer et mettre en œuvre un protocole pour appréhender la notion de mouvement et de mesure de la valeur de la vitesse d'un objet.

LA VALIDATION DES ACQUIS :

Reproduire la même démarche mais cette fois pour déterminer la vitesse maximale des enfants eux-mêmes. Pour cela, il suffit de mesurer une distance précise dans la cour (ou sur une piste d'athlétisme dans l'idéal) et de chronométrer chaque enfant sur cette distance. On peut alors, après quelques conversions des plus amusantes, compléter la frise des **records des animaux** !

FICHE N°59

Contexte : A partir de la visualisation des 3 niveaux de **vidéos** illustrant la beauté de l'énergie potentielle, lancer un défi aux enfants : fabriquer leur propre réaction en chaîne qui devra utiliser au minimum 3 formes d'énergie différentes.

Matériel : Vidéoprojecteur, dominos, toutes sortes d'objets selon les idées des élèves, caméra, appareil photo.

Problème : Comment fabriquer une réaction en chaîne utilisant au moins 3 formes d'énergie différentes ?

Hypothèses : Recueil des idées de chacun.

Expérience :

- commencer par discuter avec les enfants des [différentes formes](#) d'énergie qui existent et réfléchir à celles qui seraient le plus aisé d'utiliser dans le cadre d'une réaction en chaîne (en plus de l'énergie potentielle qui en sera bien sûr l'élément central),
- définir ensemble la **trame** de la réaction en chaîne : la finalité, les principales étapes du scénario et à quel moment et de quelle façon les **autres formes** d'énergie vont intervenir,
- faire 4 ou 5 petits groupes d'enfants et définir précisément le rôle de chacun, notamment sur quel moment de la chaîne ils vont devoir travailler et à quel endroit de la classe ils devront s'installer,
- les rassurer sur le fait qu'il est tout à fait normal que de nombreux ratés aient lieu et qu'il faut être persévérant et particulièrement concentré,
- proposer à chaque groupe de faire quelques petits essais afin de bien mesurer la difficulté du défi et les espacements nécessaires entre les objets pour que cela fonctionne bien,
- laisser chaque groupe s'occuper de sa partie tout en les accompagnant et en mettant en place des « zones tampon » entre les groupes de façon à s'assurer qu'une maladresse n'obligera pas à recommencer l'ensemble,
- préparer la caméra et filmer les différents essais de façon à pouvoir visualiser et identifier l'origine des problèmes,
- recommencer jusqu'à ce que l'essai soit le plus réussi possible (en cas de besoin il est possible d'utiliser un petit peu d'énergie chimique musculaire !).



LA COMPETENCE A ACQUERIR :

MATIERE, MOUVEMENT, ENERGIE, INFORMATION :

6. Identifier des formes d'énergie et des ressources en énergie.

Résultats :

Grâce à leur persévérance et leur concentration, les enfants ont pu créer une réaction en chaîne illustrant plusieurs formes d'énergie et permettant d'actionner quelque chose.

Interprétation :

L'énergie est présente autour de nous sous plusieurs formes et les réactions en chaîne permettent de visualiser de façon très concrète différents types de conversion de l'énergie.

Conclusion :

Pour fabriquer une réaction en chaîne utilisant au moins 3 formes d'énergie différentes, il faut prévoir :

- quel sera l'élément déclencheur de la réaction en chaîne,
- quelles seront précisément ses différentes étapes,
- quelles formes d'énergie seront utilisées et à quel moment de la chaîne,
- quelle sera la finalité de la machine !

LA VALIDATION DES ACQUIS :

Voici des liens vers différents quiz concernant les formes et sources d'énergie :

- Planètes énergies : [le quiz des énergies](#), et [connais-tu bien les énergies ?](#)
- Kartable : les [sources et formes d'énergie](#)

FICHE N°60

Contexte : A partir de la lecture en groupe classe du livre « l'oiseau et le barrage » d'André Verdet et Suzanne Boland, lancer un défi aux enfants : construire un barrage hydroélectrique.

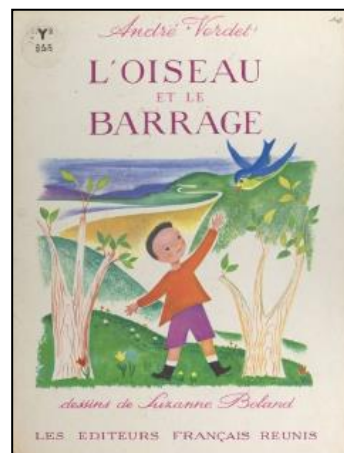
Matériel : Livre numérique, grand récipient avec robinet (ou simplement évier), tuyau et raccord, [mini générateurs hydroélectriques](#), appareil photo.

Problème : Comment construire un barrage hydroélectrique ?

Hypothèses : Recueil des idées de chacun.

Expérience : A partir du document **principe**, compléter les différentes étapes et éléments nécessaires au fonctionnement d'un barrage hydroélectrique. Insister sur les différents états de l'énergie que l'on peut observer grâce à cet équipement.

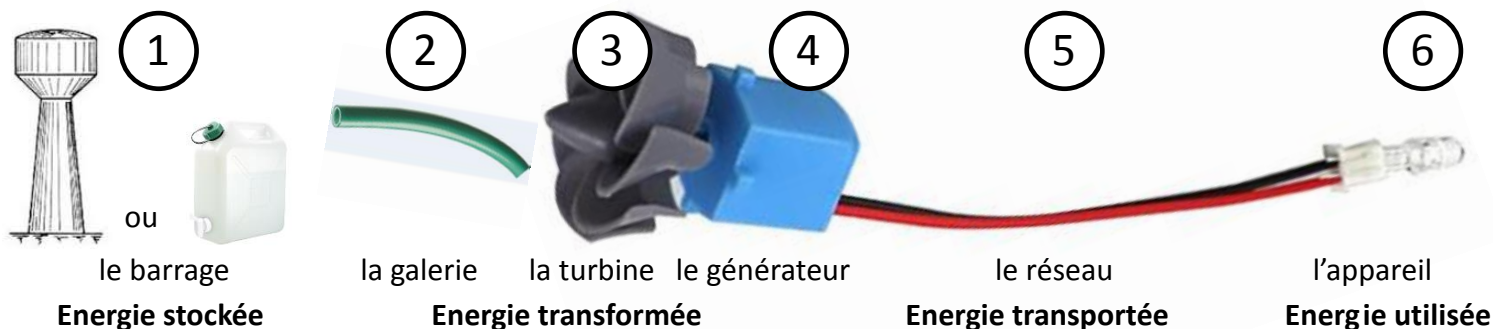
- si cela est possible, utiliser un grand récipient avec robinet (jerrican) pour représenter le **barrage**. Un simple évier peut également convenir mais il faudra bien expliquer que dans ce cas le barrage correspond au château d'eau qui alimente le robinet,
- raccorder un tuyau de façon à figurer la **galerie** et ainsi la hauteur de chute,
- placer le générateur hydroélectrique à la sortie du tuyau et montrer que la force de l'eau fait tourner la **turbine**,
- expliquer que le **générateur** situé à la suite de la turbine permet de transformer l'énergie mécanique en énergie électrique,
- brancher une LED et vérifier que l'énergie électrique produite est bien transportée par les fils (le **réseau électrique**) et permet d'alimenter un **appareil** électrique,
- fermer partiellement le robinet et constater que la LED s'éteint dès que la rotation de la turbine ralentit en-dessous d'une certaine vitesse.



LA COMPETENCE A ACQUERIR :

MATIERE, MOUVEMENT, ENERGIE, INFORMATION :

7. Reconnaître les situations où l'énergie est stockée, transformée, utilisée. La fabrication et le fonctionnement d'un objet technique nécessitent de l'énergie.



Résultats :

A partir de matériel très simple, les enfants ont pu appréhender concrètement les éléments indispensables au fonctionnement d'un barrage hydroélectrique et observer les différents états de l'énergie au cours du processus.

Interprétation :

L'énergie ne pouvant pas être stockée sous forme électrique, il est indispensable de recourir à d'autres formes pour cela (énergie potentielle et chimique notamment) de façon à pouvoir la convertir au moment opportun.

Conclusion :

Un barrage hydroélectrique fonctionne grâce à l'énergie potentielle liée à la hauteur du stockage. Lorsque l'eau peut circuler, la forte pression permet de faire tourner une turbine et un générateur électrique.

LA VALIDATION DES ACQUIS :

Le document dont voici le [lien](#) permet de vérifier l'acquisition de ces notions. L'étude du fonctionnement des [STEP](#) est très intéressante pour montrer la réversibilité du phénomène.

FICHE N°61

Contexte : A partir de la lecture en groupe classe du livre « Armeline Fourchedrue » de Quentin Blake, lancer un défi aux enfants : faire briller une lampe à partir d'un pain au chocolat grâce à un vélo !

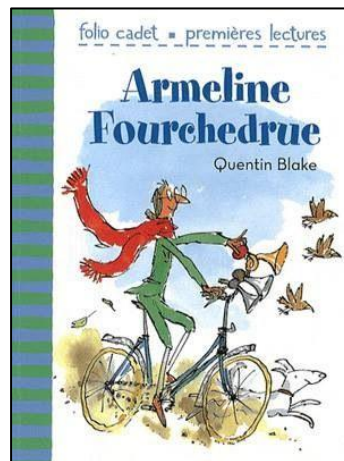
Matériel : Livre, pains au chocolat, vélo démonté, [kit dynamo + éclairage](#), boîte à outils, appareil photo.

Problème : Comment faire briller une lampe à partir d'un pain au chocolat grâce à un vélo ?

Hypothèses : Recueil des idées de chacun.

Expérience :

- réfléchir avec les enfants sur les différents maillons des chaînes d'énergie permettant de passer d'un pain au chocolat à une lampe qui brille grâce à un vélo. Essayer de compléter le document **chaînes d'énergie**,
- partager les pains au chocolat pour démarrer la 1^{ère} chaîne d'énergie !
- à partir de la chaîne d'énergie théorique, passer à la pratique en remontant les différents éléments du vélo (roues, pédales, chaîne...) puis en installant le [kit dynamo + éclairage](#) sur celui-ci,
- faire un essai pour vérifier la validité de la chaîne d'énergie permettant de répondre au problème,
- essayer de reproduire l'expérience en « sautant » certains maillons de la chaîne d'énergie (par exemple en faisant dérailler la chaîne du vélo, en déconnectant la LED, en décalant légèrement la dynamo de façon à ce qu'elle ne frotte plus sur la jante...),
- montrer que chaque maillon est bien indispensable au fonctionnement de la chaîne d'énergie.
- insister sur les nombreuses transformations de l'énergie permettant de passer successivement d'une énergie chimique (le pain au chocolat) à une énergie mécanique (le mouvement circulaire du pied puis le mouvement rectiligne du vélo) à une énergie électrique (grâce à l'alternateur) pour finir par une énergie lumineuse,
- évoquer le fait que chaque transformation de l'énergie est sujette à un rendement accompagné de « pertes » sous forme d'énergie thermique, ce qui signifie que plus la chaîne d'énergie inclue de transformations, plus l'énergie produite en fin de chaîne sera réduite (et plus la production de chaleur sera importante). Concrètement, seule une toute petite partie de l'énergie chimique contenue dans le pain au chocolat sera transformée en énergie lumineuse,
- présenter le **diagramme** de la chaîne d'énergie.



Résultats :

A partir de la théorie, les élèves ont construit une chaîne d'énergie permettant de transformer l'énergie chimique contenue dans un pain en chocolat en énergie lumineuse.

Interprétation :

Le rendement énergétique associé à une transformation est toujours inférieur à 100%. Il peut cependant varier très fortement suivant les équipements (5% pour une ampoule à incandescence , 90% pour une turbine hydraulique).

Conclusion :

Pour faire briller une lampe à partir d'un pain au chocolat grâce à un vélo, on doit construire une longue chaîne d'énergie qui permet de transformer l'énergie chimique contenue dans la nourriture en énergie mécanique grâce au corps humain puis à transformer cette énergie mécanique en énergie électrique puis en énergie lumineuse par l'intermédiaire du vélo équipé d'une dynamo reliée à une ampoule !

LA COMPETENCE A ACQUERIR :

MATIERE, MOUVEMENT, ENERGIE, INFORMATION :

8. Identifier quelques éléments d'une chaîne d'énergie domestique simple.

LA VALIDATION DES ACQUIS :

L'excellent document **lampe dynamo** présente différents exercices sur la chaîne d'énergie d'une lampe à manivelle consistant notamment à replacer es étiquettes correspondantes aux différentes maillons.

FICHE N°62

Contexte : A partir de la lecture suivie du livre « Le vélo, c'est pas pour les ramollos ! » de Geronimo Stilton, demander aux enfants d'imaginer le menu journalier d'un cycliste participant à la Race Across America.

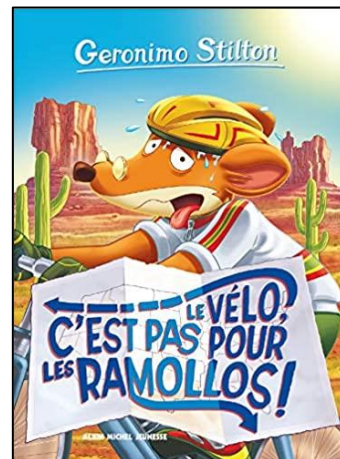
Matériel : Livre, postes informatiques avec connexion internet, appareil photo.

Problème : Quelle menu journalier doit avaler un cycliste de la Race Across America ?

Hypothèses : Recueil des idées de chacun.

Expérience :

- réfléchir ensemble à la question suivante : « pourquoi doit-on se nourrir ? »,
- lister les différents besoins en énergie du corps humain et essayer de compléter le document **besoins**,
- à partir de la **bibliographie** disponible, demander aux élèves, par petits groupes de compléter le document **renseignements**,
- expliquer qu'à partir de ces éléments, il va falloir essayer de créer le menu journalier permettant à un cycliste participant à la Race Across America d'avoir assez d'apports énergétiques pour terminer la course,
- présenter le fonctionnement du site internet tableaudescalories.net qui propose un moteur de recherche qui permet de connaître l'apport calorique d'un aliment de son choix. Par exemple, pour le petit déjeuner, si l'on tape « pain au chocolat », on obtient le résultat ci-dessous .



Choisissez la taille de votre portion

🔍 pain au chocolat

Aliment ▲	Portion ▼	Calories ▼
Pain au chocolat	1 pain au chocolat (65 g)	166 kcal

- distribuer à chaque enfant (ou chaque groupe selon le nombre de postes informatiques disponibles) le tableau **menu journalier** et leur demander de compléter celui-ci de façon à ce que les apports énergétiques de chaque repas soient aussi proches que possible de ceux souhaités,
- à titre indicatif, présenter l'affiche **régime tour de France** qui illustre la quantité considérable de nourriture que consomme un cycliste en 3 semaines de course.

- Privilégier l'option « montrer par portion » qui permet plus aisément par la suite de multiplier les quantités.

Résultats :

A partir de ressources bibliographiques, les enfants ont pu concevoir un menu capable de répondre aux besoins énergétiques extraordinaires d'un cycliste de la Race Across America.

Interprétation :

La RAAM est considérée comme la course cycliste la plus éprouvante du monde et représente à ce titre pour les participants un effort exceptionnel. Les besoins énergétiques sont donc en conséquence et ne correspondent pas du tout à ceux d'un individu « normal » (compris entre 2000 et 3000 kcal par jour pour un adulte).

Conclusion :

Pour espérer terminer la RAAM, un cycliste doit avaler chaque jour une quantité énorme de nourriture pour répondre à ses besoins énergétiques. Par exemple au petit déjeuner 5 pains au chocolat + 5 croissants + 5 tasses de lait !

LA COMPÉTENCE A ACQUÉRIR :

MATIERE, MOUVEMENT, ENERGIE, INFORMATION :

9. Identifier quelques-uns des besoins en énergie de l'être humain pour le fonctionnement du corps et pour la vie quotidienne.

LA VALIDATION DES ACQUIS :

Le site internet tableaudescalories.net propose également un [outil](#) permettant de calculer les calories que l'on doit absorber chaque jour selon différents critères (sexe, âge, taille, poids, activité physique). Proposer à chaque enfant de réaliser son propre calcul et à partir du résultat de créer son menu journalier idéal.

Ressources : <https://www.ecoledessciences.fr/62.zip>

FICHE N°63

Contexte : A partir de la lecture en groupe classe du livre « la grande plongée » de Lucie Brunellière, accompagnée de l'écoute de sa [bande son](#), demander aux enfants pourquoi est-ce que l'on entend différemment sous l'eau.

Matériel : Livre, saladier, film cellophane, sel fin, pots de yaourt, ficelle, petites perles, [slinky](#), plateau de réfrigérateur, cuillère, appareil photo.

Problème : Pourquoi entend-on différemment sous l'eau ?

Hypothèses : Recueil des hypothèses de chacun.

Expérience :

- commencer par demander aux enfants d'essayer de définir ce qu'est un son,
- leur demander de poser leurs doigts sur la base de leur gorge et de faire un « ooooooh ». Que ressentent-ils dans leurs doigts? Cela tremble car un son est une vibration (en l'occurrence celle des cordes vocales).

1. présenter l'expérience du [sel qui danse](#)

Celle-ci prouve que le son (la vibration émise) a été transmis par l'intermédiaire de l'air et réceptionné par le film plastique qui représente ici le tympan de l'oreille. Elle permet d'illustrer les 3 éléments indispensables pour la transmission d'un signal (sonore ou autre) : un émetteur – un vecteur de transmission – un récepteur.

2. présenter l'expérience du [téléphone en yaourts](#) :

Laisser les enfants essayer leur téléphone en insistant sur le fait qu'il est nécessaire que la ficelle soit bien tendue pour que la vibration se propage. Expliquer que le signal sonore passe en général par l'air mais qu'il peut également utiliser comme vecteur un liquide ou un solide.

3. présenter la dernière expérience, le [slinky laser](#)

- faire de même avec un plateau de réfrigérateur ou d'autres objets en métal comparables,
- demander aux enfants de comparer le son entendu lorsque le vecteur de transmission est l'air (son « normal ») et lorsqu'il est la ficelle (en la tendant bien et en mettant les doigts dans les nœuds puis dans les oreilles),
- constater que lorsque le son passe par un autre vecteur que l'air, il apparaît déformé (il peut paraître de plus ou moins forte intensité et même profondément modifié).

Résultats :

Un signal sonore, s'il passe par un autre vecteur que l'air, peut sembler très différent : à travers une ficelle, le son d'un slinky ressemble comme 2 gouttes d'eau à un bruit de pistolet laser.

Interprétation :

La transmission du son peut se faire par d'autres vecteurs que l'air. Le son peut passer également à travers d'autres fluides (l'eau par exemple), ou même des solides (la ficelle). Ce changement est à l'origine de différences dans la vitesse de propagation, l'amplitude du son, la transmission des diverses fréquences...

Conclusion :

Un signal sonore nécessite pour sa transmission :

1. un émetteur (l'origine de la vibration sonore),
2. un vecteur de transmission (gaz, liquide ou solide),
3. un récepteur (les oreilles ou un micro).

Sous l'eau, le vecteur de transmission est différent de d'habitude (l'air), ce qui est à l'origine d'un son différent.



LA COMPETENCE A ACQUERIR :

MATIERE, MOUVEMENT, ENERGIE, INFORMATION :

10. Identifier différents signaux (sonores, lumineux, radio...).

LA VALIDATION DES ACQUIS :

A partir de la découverte improbable du bruitage de pistolet laser, il est possible de s'essayer à doubler une séquence muette de star wars en s'inspirant de ce que font les [ciné bruitages](#).

FICHE N°64

Contexte : A partir de la découverte en groupe classe du livre « Lego super nature » de Rona Skene, lancer le défi aux enfants de fabriquer leur propre organisme à partir de legos puis réfléchir ensemble à quelle est la brique élémentaire constitutive de tous les êtres vivants ?

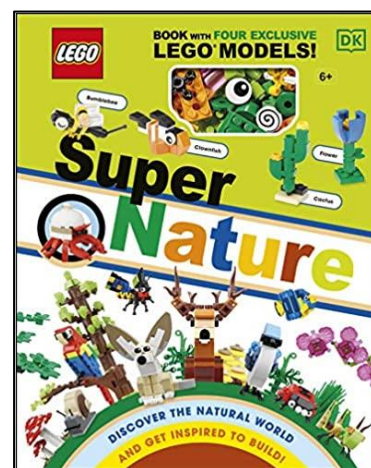
Matériel : Livre, briques [lego classic](#), appareil photo.

Problème : Quelles sont les briques élémentaires du vivant ?

Hypothèses : Recueil des hypothèses de chacun.

Expérience :

- demander aux élèves, seuls, en binômes ou en petits groupes suivant la quantité de briques disponibles, d'essayer de construire une copie d'être vivant en lego (animal, végétal ou champignon),
- leur laisser le livre en libre accès et éventuellement, leur proposer des [modèles](#) simples s'ils manquent d'inspiration,
- photographier toutes les créations,
- recommencer en leur demandant cette fois d'essayer de construire, toujours à partir des briques disponibles, une créature imaginaire,
- photographier les nouvelles créations,
- demander aux enfants de venir les présenter aux autres en les décrivant aussi précisément que possible (de quel genre d'être vivant s'agit-il? A quoi ressemble-t-il? Quelles sont ses particularités? ...),
- montrer aux élèves qu'à partir de quelques briques élémentaires il est possible de construire une infinité de créatures très différentes,
- demander aux enfants de nommer les briques élémentaires du vivant puis regarder ensemble la super vidéo « [c'est quoi une cellule ?](#) » des Curionautes,
- présenter l'affiche **brique du vivant** et insister sur le fait que la cellule est bien la base de tous les organismes vivants qu'ils soient unicellulaires comme les bactéries, les levures ou certaines algues ou pluricellulaires comme les animaux, les plantes, certains champignons et certaines algues,
- présenter l'affiche **types de cellules** et expliquer que, comme il existe de nombreuses sortes de briques lego, il y a de nombreux types de cellules différentes selon les êtres vivants et selon la fonction de chaque cellule.



Résultats :

Lors de cette expérience, chaque enfant a pu construire à partir de briques lego un modèle d'être vivant existant puis un inventé spécialement, illustrant les possibilités infinies de création de la nature à partir de quelques éléments de base.

Interprétation :

Tous les êtres vivants sont constitués d'une ou plusieurs cellules. Les cellules sont trop petites pour être observées à l'œil nu, il faut un microscope. La cellule est entourée d'une membrane qui la protège et à l'intérieur de laquelle se trouve le cytoplasme (du liquide dans lequel flottent tous les éléments de la cellule) et le noyau qui contient l'ADN (toutes les informations sur la cellule). Dans le corps humain, il existe des milliards de cellules de plusieurs sortes.

Conclusion :

Les briques élémentaires du vivant s'appellent les cellules.

LA COMPÉTENCE A ACQUÉRIR :

LE VIVANT, SA DIVERSITÉ ET LES FONCTIONS QUI LE CARACTÉRISENT :

1. Reconnaître une cellule.

LA VALIDATION DES ACQUIS :

Le livre « [mon corps : cent mille milliards de cellules](#) » de Laurent Degos et Sophie Jansem est très complet et abordable pour des élèves de cycle 3. Il permet de répondre à de nombreuses questions touchant le sujet passionnant de la biologie cellulaire.

FICHE N°65

Contexte : A partir de la lecture en groupe classe du livre « Choisis un animal » de Soledad Bravi, proposer aux enfants de réfléchir à comment est-il possible de classer les êtres vivants.

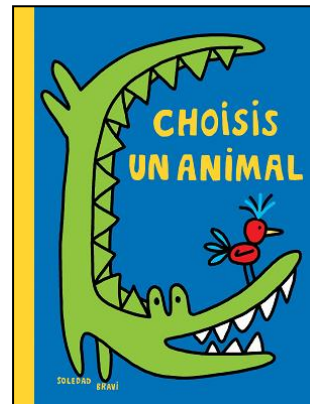
Matériel : Livre, **cartes imagiers**, affiches A3 **classification emboîtée**, appareil photo.

Problème : Comment peut-on classer les êtres vivants ?

Hypothèses : Recueil des idées de chacun.

Expérience :

- répartir les enfants par petits groupes et leur demander de classer les **cartes imagiers** de façon à en regrouper certaines au sein de catégories,
- demander à chaque groupe de présenter leurs catégories et les critères qu'ils ont choisi pour obtenir celles-ci,
- lister les différents critères de classification au tableau (apparence, déplacement, habitat, alimentation...) et expliquer qu'à priori chacun de ces critères est pertinent mais qu'ils ne permettent pas nécessairement de classer les animaux en fonction de leur degré de parenté (pour cela, il faut avoir recours à la classification phylogénétique).
- expliquer que ce mode de classification se base sur des caractères anatomiques communs (ils ont tant de pattes, ils ont une coquille, ils ont des plumes, ils ont des antennes...),
- présenter l'affiche **classification emboîtée** et en expliquer le principe : il existe plusieurs niveaux de classification qui permettent de définir le degré de parenté entre les organismes,
- distribuer un exemplaire plastifié à chaque groupe et initier la démarche en les aidant à compléter le 1^{er} niveau : les animaux ont tous en commun d'avoir une tête et/ou une bouche et/ou des yeux...,
- leur demander de compléter les niveaux suivants en indiquant à chaque fois le critère retenu ou en nommant le groupe d'animaux correspondant,
- demander aux groupes d'élèves de présenter leur classification puis discuter de la pertinence de celles-ci,
- aboutir à une version corrigée, basée sur les connaissances scientifiques actuelles, et demander aux enfants d'y placer les **cartes imagiers**,
- présenter l'affiche **de la classification à l'arbre**,
- construire ensemble un **arbre** permettant d'identifier les liens de parenté entre ces animaux et expliquer que plus la séparation entre les branches est basse, et plus les animaux sont éloignés en termes de parenté.



LA COMPETENCE A ACQUERIR :

LE VIVANT, SA DIVERSITE ET LES FONCTIONS QUI LE CARACTERISENT :

2. Utiliser différents critères pour classer les êtres vivants ; identifier des liens de parenté entre des organismes.

Résultats :

En partant d'une collection d'images d'animaux, les enfants ont construit une classification se basant sur des critères anatomiques qui permet d'évaluer le degré de parenté entre ceux-ci.

Interprétation :

La classification du vivant est une discipline en constante évolution en parallèle des découvertes scientifiques sur lesquelles elle se base. Certains groupes communément employés, tels que les reptiles, ne sont par exemple plus considérés comme valides aujourd'hui.

Conclusion :

Pour classer les êtres vivants, on peut s'appuyer sur des critères scientifiques et grâce à cela, savoir lesquels sont les plus proches parents.

LA VALIDATION DES ACQUIS :

Afin de vérifier que le fonctionnement de l'arbre de parenté est bien maîtrisé, on peut proposer aux élèves de l'utiliser pour classer de nouveaux animaux puis de déterminer lesquels sont les plus proches parents.