THÈME 1

MATIÈRE, MOUVEMENT, ÉNERGIE ET INFORMATION

Les états et la constitution de la matière ..... p. 8
Les différents types de mouvements ..... p. 25
Les différentes sources et conversions d'énergie ..... p. 40

SÉANCE 1

Comment trier facilement les déchets ?

L'ESSENTIEL À SAVOIR POUR L'ENSEIGNANT

Sous couvert d'aborder le tri des déchets, cette séance permet de distinguer les matériaux et de les classer, c'est-à-dire de **définir leurs propriétés**.

Les élèves exploreront la diversité de la matière : métaux, plastiques, papier, verre, etc.

Pour distinguer ces matériaux, ils devront rechercher des propriétés discriminantes. Les propriétés abordées (densité et magnétisme) sont volontairement limitées pour que la séance soit efficace et la moins confuse possible.

Pour cela, le tri se fera entre 3 matériaux :
– l'acier (issu des canettes) ;
– le plastique transparent (issu des corps de bouteilles) ;
– le plastique opaque (issu des bouchons de bouteilles).

L'enseignant constituera donc des petits sacs de déchets à partir de :
– canettes métalliques arborant le symbole *magnétisme* ;
– bouchons plastiques ;
– bouteilles plastiques transparentes.

QU'EST-CE QU'UN MATÉRIAU MAGNÉTIQUE ?

Le terme exact est **ferromagnétique**, mais le terme *magnétique*, largement utilisé dans le langage courant, suffira à décrire le phénomène avec les élèves.

Un matériau ferromagnétique est attiré par un **aimant**.

Seuls les matériaux contenant du fer, du nickel et du cobalt sont ferromagnétiques. En effet, les aimants n'attirent pas tous les métaux. L'aluminium, par exemple, n'est pas ferromagnétique.

NOTION DE DENSITÉ

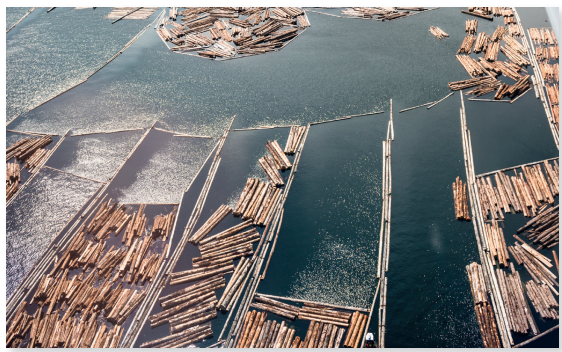
La densité est une grandeur relative à l'eau. Un litre d'eau a une masse de 1 kg. Un litre d'huile de cuisine a pour masse 920 g soit 0,92 kg.

La densité de l'huile est donc de 0,92. *A contrario*, un litre de fer a une masse de 7,87 kg, la densité du fer est donc de 7,87.

Les matériaux ayant une densité inférieure à 1 flottent, les autres coulent.

Dans la séance proposée, il n'est en aucun cas nécessaire d'aller vers des mesures chiffrées, par contre il faut amener les élèves à utiliser le bon vocabulaire : l'huile n'est pas plus légère que l'eau, elle est moins dense.

L'industrie utilise aimant ou électroaimant pour transporter ou trier les métaux ferromagnétiques.



Au Canada, certains bucherons utilisent le fait que le bois est moins dense que l'eau (et donc qu'il flotte) pour le transporter via les cours d'eau et le trier.

DÉROULEMENT DE LA SÉANCE

Connaissances et compétences associées
- *Identifier les différentes familles de matériaux.*
- *Proposer une ou des hypothèses pour répondre à un problème.*
- *Proposer des expériences simples pour tester une hypothèse.*
- *Interpréter un résultat expérimental, en tirer une conclusion.*

DURÉE : 1 h environ.

ÉTAPE 1 ÉTUDE DE DOCUMENTS RELATIFS AU TRI SÉLECTIF

DURÉE 10 min
ORGANISATION en collectif
MATÉRIEL • document « Le recyclage »
• vidéo *C'est pas sorcier* « Une seconde vie pour nos poubelles »
• fiche documents « La centrale de tri »

1) AFFICHER[1] LE DOCUMENT ET LAISSER UN COURT TEMPS D'OBSERVATION.

Bouteilles et flacons en plastique avec leurs bouchons, boites, barquettes, bidons et aérosols vides en métal, briques alimentaires

2) QUESTIONNER LA CLASSE SUR LE DOCUMENT.

> **Qu'indique cette image ?** *Elle présente ce qu'on a le droit de jeter dans la poubelle jaune. C'est le tri sélectif.*

> **Pourquoi trie-t-on ?** *Parce que certains déchets vont être recyclés, c'est-à-dire qu'ils vont servir à fabriquer de nouveaux objets.*

3) DIFFUSER UN EXTRAIT DE LA VIDÉO *C'EST PAS SORCIER* : *Une seconde vie pour nos poubelles* ou distribuer la fiche document « La centrale de tri ». L'enseignant met le film sur pause à la cinquième minute.

> **Que devient le contenu de la poubelle jaune ?** *Il est trié par des machines et des personnes dans une usine appelée centre de tri.*

1 Afficher signifie, systématiquement, vidéoprojeter ou imprimer le matériel disponible sur le CD-Rom.

> **Comment trie-t-on le contenu de la poubelle jaune ?** *Les métaux, les cartons, les plastiques transparents ou opaques sont séparés.*

Remarque : au besoin, l'enseignant définit le terme *opaque*. Un objet opaque est un objet dont il est impossible de voir au travers.

> **Autrement dit, sur quels critères sépare-t-on les emballages ?** *Les emballages sont séparés selon leur matériau, non selon leur fonction.*

> **Que deviennent les plastiques opaques ? les plastiques transparents ?** *Les plastiques opaques sont utilisés pour fabriquer des bidons, des gros pots de fleurs, des tuyaux pour les canalisations. Les plastiques transparents sont utilisés pour fabriquer de la fibre polaire, utilisée dans les vêtements d'hiver. On en trouve aussi dans le rembourrage des oreillers.*

ÉTAPE 2 COMMENT TRIER LES MATÉRIAUX SANS L'INTERVENTION D'UNE PERSONNE ?

DURÉE 35 min
ORGANISATION en groupes de 4 élèves
MATÉRIEL
- des sacs de déchets (canette métallique en acier donc contenant du fer, bouteille d'eau, bouchons de bouteille) préparés par l'enseignant avant la séance selon le mode évoqué ci-dessous
- des aimants
- des gobelets, si possible transparents (un par groupe)
- des petites cuillères
- de l'eau
- fiche activité 1 « Le défi »
- photos à afficher

Pour préparer les déchets, il suffit de découper quelques morceaux dans une bouteille d'eau et une canette en acier. Une bonne paire de ciseaux est tout à fait satisfaisante pour ce découpage. Découper des bouchons et des bouteilles plastiques de couleurs différentes permet de montrer que le matériau est indépendant de la couleur.

Et les aimants ? Si l'école ne possède pas d'aimants, il est possible d'acheter des aimants bon marché (quelques euros) dans un magasin de bricolage au rayon placards. Les aimants en question sont ceux servant à fermer les portes de placard.

1) PRÉSENTER LES 3 TYPES DE DÉCHETS QU'IL VA FALLOIR TRIER : les plastiques transparents, les plastiques opaques et les canettes. Les autres déchets, comme indiqué dans la vidéo de l'étape 1, sont encore triés à la main.

> **Nous avons vu comment les choses se passaient dans l'usine. Nous allons essayer de comprendre comment le tri s'opère après le passage des déchets dans la déchiqueteuse.**
> **À ce stade, les papiers et cartons ont été retirés par les opérateurs.**

2) DISTRIBUER LA FICHE ACTIVITÉ 1 ET EXPLIQUER LE DÉFI.

> **Chaque groupe reçoit un ensemble de déchets découpés par une déchiqueteuse, un aimant, de l'eau et un gobelet. Grâce au matériel à votre disposition, vous devez trouver comment séparer ces déchets pour les recycler sans les toucher !**
> **Il y a trois matériaux différents. Il faut imaginer deux expériences permettant de les séparer.**

Remarque : au besoin, l'enseignant peut diffuser à nouveau l'extrait de *C'est pas sorcier* : « Une seconde vie pour nos déchets ».

3) QUELQUES PISTES POUR AIGUILLER LES ÉLÈVES.

Les deux photos de la fiche peuvent être diffusées, sans commentaire, afin de donner des indices.

> **Les emballages sont triés selon leurs matériaux : quelles sont les différences entre ces matériaux ?** *Sur la photo 1, l'aimant dessiné sur la canette montre qu'elle peut être attirée par un aimant. Sur la photo 2, on voit que certains déchets flottent sur l'eau.*

Canette de soda.

Eau polluée par des déchets ménagers.

4) INVITER LES ÉLÈVES À OBSERVER LE MATÉRIEL À LEUR DISPOSITION. À partir de ce matériel, ils choisissent quelques éléments pour réaliser leur expérience. L'enseignant circule et aiguille les groupes en difficulté à partir de remarques.

Remarque : si la manipulation relative à l'aimant ne devrait pas poser de problème aux élèves, celle reposant sur la densité est plus compliquée. Il ne faut donc pas hésiter à laisser les élèves tâtonner sans forcément noter de façon formelle tous les essais.

La solution attendue :

Dans un premier temps, on enlève les morceaux de canettes en acier (contenant du fer) avec un aimant. Puis on met le reste des déchets (plastiques) dans un verre. Pour accélérer le processus, on peut mélanger avec une cuillère. Le plastique transparent coule, le plastique opaque reste en surface.

ÉTAPE 3 EXPLOITATION DE L'EXPÉRIENCE

DURÉE 10 min
ORGANISATION en collectif
MATÉRIEL • photo « Transport de bois flottant »

1) ATTIRER TOUS LES MORCEAUX MÉTALLIQUES AVEC UN AIMANT.

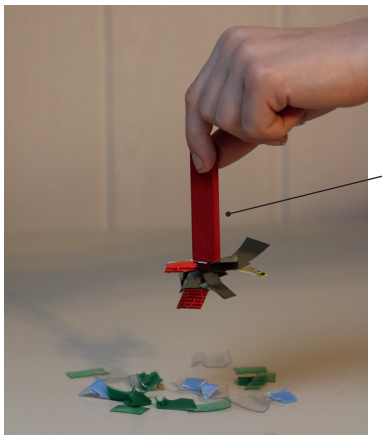
> **Comment expliqueriez-vous cette expérience ?** *L'aimant attire les déchets contenant du fer.*

> **Comment cela s'appelle-t-il ?** *Le fer est magnétique, il est donc attiré par les aimants. On parle de magnétisme.*

Si aucun enfant ne connait le terme *magnétisme*, l'enseignant peut l'introduire.

Pour aller plus loin : l'enseignant peut demander aux enfants s'ils connaissent d'autres matériaux magnétiques. Le caractère magnétique de ces derniers sera testé rapidement devant les enfants par l'enseignant. Il est notamment possible de prévoir des pièces de monnaie ou de l'aluminium pour montrer que tous les métaux ne sont pas attirés par les aimants.

2) PLONGER LES DÉCHETS PLASTIQUES DANS UN VERRE D'EAU ET MÉLANGER AVEC UNE CUILLÈRE. On constate que les morceaux de plastique opaque restent en surface et les morceaux de plastique transparent coulent au fond du verre.



> **Comment expliqueriez-vous cette expérience ?**
La réponse est ici moins évidente. Les élèves répondront probablement que les morceaux « lourds » coulent et les « légers » flottent. Le contraire peut être démontré en utilisant une balance haute précision, mais ce matériel est rarement disponible en école… Pour contrecarrer cette idée, l'enseignant peut diffuser la photo ci-dessous.

> **À votre avis, ces morceaux de bois sont-ils lourds ou légers ?** *Les morceaux de bois qui flottent sont lourds !*

> **Pourquoi certains matériaux flottent et d'autres coulent ?**
L'enseignant peut expliquer qu'à taille/volume égal, si le matériau est plus léger que l'eau il flotte, sinon il coule. C'est ce qu'on appelle la densité. Le bois est moins dense que l'eau, alors il flotte.
Ici les matériaux en plastique opaque flottent, ils sont moins denses que l'eau. Ceux en plastique transparent coulent, ils sont plus denses que l'eau.

Ces lourdes buches flottent sur l'eau.

ÉTAPE 4 SYNTHÈSE

DURÉE 15 min
ORGANISATION en individuel et en collectif
MATÉRIEL • fiche activité 1 « Le défi »

1) RÉALISER INDIVIDUELLEMENT UN SCHÉMA DES DEUX EXPÉRIENCES.

2) CONSTRUIRE COLLECTIVEMENT LA TRACE ÉCRITE.

> **À quoi sert le tri sélectif des déchets ?** *Le tri permet de recycler certains matériaux.*

> **Comment sont triés les déchets ?** *Les déchets sont traités dans une centrale de tri en passant d'abord dans une machine puis ils sont encore triés à la main par des hommes.*

> **Comment avons-nous réussi à trier facilement les déchets ?** *Nous avons pu facilement trier les déchets en utilisant leurs propriétés (magnétisme et densité) pour les séparer.*

3) COMPLÉTER COLLECTIVEMENT LA CONCLUSION DE LA FICHE ACTIVITÉ.

Exemple de trace écrite :

Le **tri sélectif** sépare les objets en fonction des matériaux qui les constituent.
Les morceaux de canette en fer ont pu être triés grâce à un aimant car le fer est **magnétisable** et non les plastiques.
Les morceaux de plastiques opaques et transparents ont pu être séparés car certains flottent et d'autres coulent : ils n'ont pas la même **densité**.
Le **magnétisme** et la **densité** sont deux propriétés des matériaux.

Lexique :

Densité : plus un matériau est dense, plus un morceau de ce matériau pèse lourd. Si un matériau est plus dense que l'eau, il coule, sinon, il flotte. Un kilogramme de plomb et un kilogramme de plumes sont aussi lourds l'un que l'autre, mais les plumes étant bien moins denses que le plomb, un kilogramme de plumes occupera beaucoup plus de place qu'un kilogramme de plomb.
Magnétique ou ferromagnétique : se dit d'un matériau qui est attiré par un aimant.

APPROFONDISSEMENT RECYCLER DU PAPIER

DURÉE 25 min
ORGANISATION en groupes
MATÉRIEL
- fiche activité 2 « Fabriquer du papier recyclé »
- vidéo « Recycler du papier »
- des bols et des bassines
- des vieux journaux
- des cadres et des tamis de même taille

Un approfondissement possible à cette séance est de fabriquer du papier recyclé.
Comme le propose la fiche activité 2, ainsi que la vidéo « Recycler du papier », il est possible de recycler du papier journal, puis de l'utiliser en classe dans le cadre d'une production.

© Écolo Labo

LA CENTRALE DE TRI

1 Les emballages sont entrainés par un tapis roulant jusqu'à la chaine de tri.

2 Un gros aimant récupère les emballages en fer.

3 Les bricks et les cartons partent d'un côté, les bouteilles en plastique et les bidons de l'autre.

4 Il faut affiner le tri à la main, c'est très compliqué.

5 Avec les plastiques transparents, on peut fabriquer des vêtements polaires et du rembourrage pour oreillers.

6 Avec les plastiques opaques on peut fabriquer des tuyaux pour les canalisations, des pots de fleurs ou des bidons.

© *C'est pas sorcier*, France TV pour les 6 images

LE DÉFI

1 Réalise le schéma de la première étape de tri expérimenté. N'oublie pas les légendes.

Canette de soda.

2 Réalise le schéma de la seconde étape de tri expérimenté. N'oublie pas les légendes.

Eau polluée par des déchets ménagers.

3 Conclusion : complète le texte avec les notions que tu as apprises pendant ton expérience.

On peut trier l'acier avec un ..... car c'est un matériau ..... .
Les 2 sortes de plastiques se sont séparés dans l'eau : le plastique de couleur .....
alors que le transparent ..... . Ils se séparent parce qu'ils n'ont pas la même
..... .

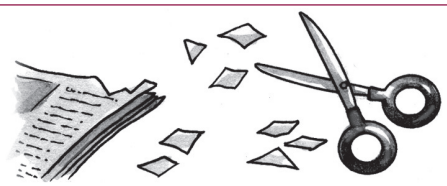
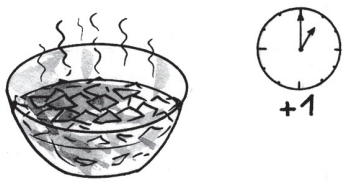
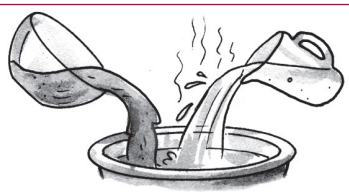
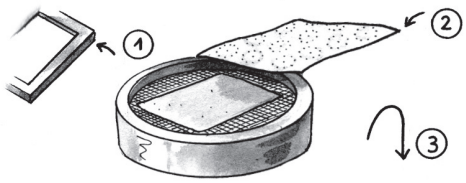
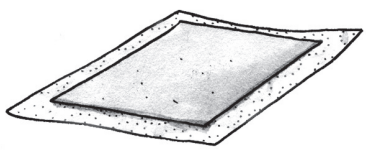
FABRIQUER DU PAPIER RECYCLÉ

Le matériel nécessaire :

- un tamis
- un mixeur
- un cadre de même taille que le tamis

Les matériaux nécessaires :

- de l'eau
- de vieux journaux
- des serviettes ou chiffons absorbants

1re étape		Découpe le journal en petits morceaux (environ 1 cm).
2e étape		Laisse le journal tremper dans de l'eau chaude durant une heure.
3e étape		Broie le mélange obtenu avec un mixeur. Attention ! Il est préférable que cette étape soit faite par un adulte.
4e étape		Mets le tout dans la grande bassine et rajoute de l'eau chaude.
5e étape		Mélange jusqu'à obtenir une pâte homogène.
6e étape		À l'aide du tamis utilisé à l'envers et du cadre que tu poses sur le tamis, récupère une fine couche du mélange. Laisse égoutter.
7e étape		Enlève le cadre, il te reste le tamis avec de la pâte à papier étalée dessus. Mets un chiffon absorbant dessus et retourne le tout afin de séparer la feuille de papier formée du tamis.
8e étape		Laisse sécher. Tu as une feuille de papier recyclé ! Tu peux écrire dessus !

THÈME 2

LE VIVANT, SA DIVERSITÉ ET LES FONCTIONS QUI LE CARACTÉRISENT

Les liens de parenté pour comprendre l'évolution..... p. 64
Les besoins variables en aliments de l'être humain .... p. 75
L'origine et les techniques pour transformer les aliments..... p. 92
Comment les êtres vivants se développent-ils ? ..... p. 103
Comment les êtres vivants se reproduisent-ils ?..... p. 115
L'origine de la matière organique des êtres vivants ... p. 129

SÉANCE 6

Qui se ressemble, s'assemble ?

L'ESSENTIEL À SAVOIR POUR L'ENSEIGNANT

LE MONDE VIVANT

Le monde vivant se caractérise à la fois par son unité et par sa diversité. L'unité témoigne d'une origine évolutive commune et s'exprime par le partage de caractères aux différents niveaux du vivant. Tous les êtres vivants sont constitués de cellules et présentent une composition chimique voisine associant matière minérale et matière organique. Pour fabriquer cette matière et ainsi assurer leur survie, les êtres vivants ont besoin d'énergie qu'ils tirent de la nutrition. Par ailleurs, ils se reproduisent – ce qui garantit la pérennité des espèces – et interagissent avec leur environnement. Pour finir, ils évoluent, à l'échelle de temps des individus en passant par une succession d'étapes depuis la naissance jusqu'à la mort. Ils évoluent également à l'échelle des temps géologiques au travers de l'évolution des espèces.

LA CLASSIFICATION – LA PARENTÉ

Classer le vivant est une préoccupation ancienne qui remonte à l'Antiquité. Elle résulte d'une nécessité, celle de mettre de l'ordre dans l'extraordinaire diversité du monde vivant de façon à s'y repérer. La classification actuelle repose sur l'observation des ressemblances entre espèces. Ces ressemblances portent exclusivement sur ce que les espèces ont et pas sur ce qu'elles n'ont pas, ni sur ce qu'elles font ou comment elles se déplacent, dans quel milieu elles vivent, etc. Les ressemblances héritées d'un ancêtre commun sont appelées **homologies**. La classification construite à partir de l'identification de ces homologies traduit ainsi l'évolution des espèces.

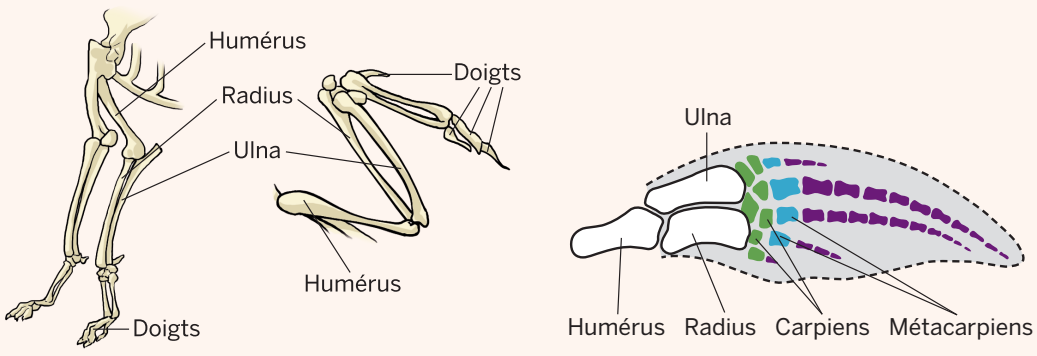
À noter

L'homologie peut être révélée :

– par l'observation d'un plan d'organisation commun

Les membres antérieurs du renard, du dauphin et d'un oiseau ont la même organisation anatomique générale. Les os sont connectés entre eux et avec le reste de l'organisme de la même façon. On peut donc dire que ces membres sont homologues.

– par la mise en évidence de ressemblances dans le déroulement et les stades du développement embryonnaire



Squelettes des membres antérieurs du renard, d'un oiseau et du dauphin

L'ÉVOLUTION : ADAPTATION À SON MILIEU

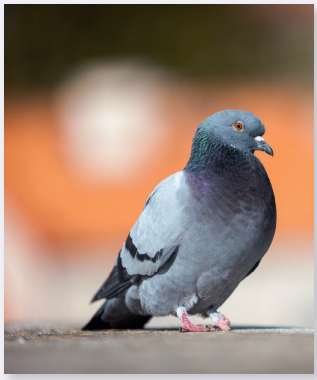
Il peut arriver qu'au cours de l'évolution des caractères ressemblants apparaissent indépendamment chez des organismes différents. Dans ce cas, on ne peut pas trouver d'ancêtre commun exclusif à ces organismes chez lequel seraient apparues ces ressemblances pour la première fois. Ces ressemblances sont alors appelées **convergences évolutives**.

Le plus souvent ces convergences évolutives sont le reflet d'une évolution adaptative à des contraintes environnementales identiques. Par exemple, la forme allongée du corps observée chez les dauphins et chez les poissons est une adaptation à la vie en milieu aquatique et ne traduit pas une parenté entre eux. De façon générale, la forme hydrodynamique et la présence de « nageoires », palettes aplaties facilitant le déplacement dans l'eau, sont apparues indépendamment chez de nombreux animaux (poissons, tortues marines, oiseaux manchots, cétacés...). Ces caractéristiques morphologiques sont une réponse adaptative à la contrainte hydromécanique exercée par l'eau sur les corps en mouvement, la forme fuselée étant la moins soumise à ces contraintes.

De la même façon, en milieu terrestre, la forme aérodynamique et les ailes sont apparues de manière indépendante dans différents groupes (oiseaux, insectes, chauvesouris) et sont des adaptations au vol.

Autres exemples de convergences évolutives :

• le bec de la tortue et le bec du pigeon ;
• les yeux et les narines sur le sommet du crâne chez les hippopotames et les crocodiles, une même réponse adaptative pour voir et respirer alors que la majeure partie du corps reste dans l'eau ;
• la cécité, l'absence d'oreille, le corps plat et allongé et les pattes puissantes et griffues de la taupe commune et de la taupe d'Australie. La première est apparentée au hérisson alors que la seconde est plus proche du kangourou. La « forme taupe » commune est une adaptation à la vie fouisseuse souterraine ;
• l'allure des plantes aquatiques les faisant ressembler à des algues.



DÉROULEMENT DE LA SÉANCE

Connaissances et compétences associées
• Identifier des liens de parenté entre des organismes.

DURÉE : 1 h 40 environ.

ÉTAPE 1 DES ADAPTATIONS MORPHOLOGIQUES AU VOL

DURÉE 30 min environ
ORGANISATION en collectif, en groupe ou en individuel
MATÉRIEL • fiche activité 1 « Quelle est la parenté de la chauvesouris ? » et son corrigé
• photos de la fiche à afficher

1) OBSERVER TROIS ESPÈCES DISTINCTES. Afficher les 3 photos.

Les élèves reconnaissent une chauvesouris, un hibou et une souris allaitant ses petits.

> **D'après vous, la chauvesouris est-elle plus proche parente du hibou ou de la souris ?**
Laisser les élèves exprimer leurs idées.

2) OBSERVER ET PRÉLEVER DES INFORMATIONS DANS DES DOCUMENTS. Inviter les élèves à compléter le tableau de la fiche activité 1 en s'aidant de l'observation des photos et des informations contenues dans les documents.

3) CONCLURE SUR LA PARENTÉ DE LA CHAUVESOURIS. Une correction est effectuée collectivement.

	CHAUVESOURIS	HIBOUX PETIT-DUC ET GRAND-DUC	SOURIS
De quoi est recouvert le corps ?	De poils	De plumes	De poils
Présence d'oreilles bien visibles ?	Oui	Non	Oui
Présence d'ailes ?	Oui	Oui	Non
Présence de mamelles ?	Oui	Non	Oui

La chauvesouris possède des ailes comme les hiboux petit-duc et grand-duc et est capable de voler. Mais elle possède plus de caractères communs avec la souris – la présence de poils, d'oreilles bien développées et de mamelles. La chauvesouris est donc plus proche parente de la souris que des hiboux. Comme elle, il s'agit d'un mammifère. Les hiboux sont des oiseaux.

ÉTAPE 2 IL Y A AILES ET AILES

DURÉE 30 min environ
ORGANISATION en collectif, en groupe ou en individuel
MATÉRIEL • fiche activité 2 « Organisation de l'aile interne d'oiseau et de chauvesouris »
• photos d'ailes d'insectes à afficher

1) DISTRIBUER LA FICHE ACTIVITÉ 2 ET OBSERVER LE SCHÉMA DES 2 SQUELETTES PRÉSENTÉS.

Faire remarquer que la chauvesouris et le hibou possèdent des ailes qui leur permettent de se déplacer en volant.

> **Ces ailes sont-elles organisées de la même façon ?**

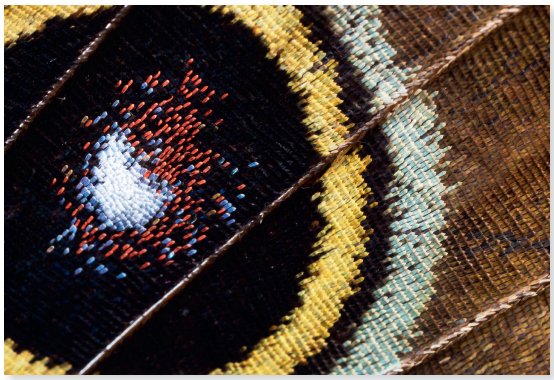
2) RELEVER, DANS UN TABLEAU, LES POINTS COMMUNS ET LES DIFFÉRENCES EN S'APPUYANT SUR LES DOCUMENTS DE LA FICHE ACTIVITÉ 2.

Comparaison ailes chauvesouris / hibou

POINTS COMMUNS	DIFFÉRENCES
Un squelette interne avec les mêmes os.	*Une membrane reliant les os de l'aile jusqu'à la cheville chez la chauvesouris.* *Des plumes accrochées aux os chez les oiseaux.*

> **Connaissez-vous d'autres animaux que les oiseaux et les chauvesouris qui possèdent des ailes ?** *Des insectes.*

> **Les ailes des insectes possèdent-elles un squelette interne ?** *Non. Ajouter que généralement, elles sont membraneuses, parfois recouvertes d'écailles, comme chez les papillons. Parfois, elles sont rigides comme les ailes antérieures de la coccinelle. Compléter, si possible, en montrant des photos ( ).*



> **En quoi la forme des ailes favorise-t-elle le vol ?** *Quand elles sont déployées, elles permettent de prendre appui sur l'air.*
La conclusion suivante sera établie et reportée sur la fiche activité :

> Les ailes des animaux ne sont pas toutes organisées exactement de la même façon mais ont en commun le fait de présenter une grande surface plane qui permet de prendre appui sur l'air et donc de se déplacer. Elles constituent ainsi des structures adaptées au vol.

Faire remarquer pour finir que tous les animaux qui volent ont des ailes mais tous ceux qui ont des ailes ne se déplacent pas forcément en volant. C'est le cas de certains oiseaux (manchots, autruches, émeus…) ou encore de certains insectes (ténébrion, scarabées…).

ÉTAPE 3 DES ADAPTATIONS MORPHOLOGIQUES À LA VIE EN MILIEU AQUATIQUE

DURÉE 30 min environ
ORGANISATION en collectif, en groupe ou en individuel
MATÉRIEL • fiche activité 3 « Le dauphin et le requin sont-ils proches parents ? » et son corrigé
• photos de la fiche activité à afficher

1) OBSERVER ET SE QUESTIONNER. Afficher les 2 photos.

Les élèves reconnaissent des dauphins et un requin.

> **D'après vous, les dauphins et les requins sont-ils proches parents ?**
Il est vraisemblable que les élèves soulignent la ressemblance d'allure et le fait qu'ils vivent tous deux en milieu aquatique.

2) OBSERVER ET PRÉLEVER DES INFORMATIONS DANS DES DOCUMENTS. Les élèves sont invités à compléter le tableau de la fiche activité 3 en s'aidant de l'observation des photos et des informations contenues dans les documents.

3) CONCLURE SUR LA PARENTÉ ENTRE DAUPHIN ET REQUIN. Une correction est effectuée collectivement.

	GRAND DAUPHIN	GRAND REQUIN BLANC
Lieu de vie	Milieu marin	
Forme du corps	Fuselée, hydrodynamique	
Présence de nageoires	Oui	
Organisation interne des nageoires antérieures	Os identiques à ceux d'une main	Des rayons cartilagineux
Nature de la peau	Lisse et souple	Rugueuse, résistante et souple avec de petites écailles pointues
Présence de dents	Oui	
Présence d'yeux	Oui	
Mode de respiration	Aérien avec des poumons	Aquatique avec des branchies
Température du corps	Constante à 35-36 °C	Variable
Soins donnés aux petits à la naissance	Allaitement des petits	Aucun, les petits sont autonomes

> **Qu'est-ce qui permet au dauphin et au requin de se déplacer avec rapidité dans l'eau ?**
Leurs corps en forme de fusée et la présence de nageoires bien développées.
Ajouter que ces caractéristiques, partagées avec de nombreux autres animaux marins ou d'eau douce, sont une adaptation à la vie en milieu aquatique.

> **Quels caractères spécifiques les dauphins possèdent-ils par rapport aux requins ?**
La présence d'os dans les nageoires, la présence de poumons pour respirer dans l'air, une température corporelle constante et l'allaitement des petits.

> **Avec quels animaux les dauphins pourraient-ils partager ces caractéristiques ?**
Les élèves proposeront vraisemblablement des exemples d'animaux marins comme les baleines ou encore les orques. Le terme de ***mammifères*** pourra être énoncé. Si des élèves s'étonnent de l'absence de poils et de pattes postérieures et de la présence de nageoires chez le dauphin, contrairement aux mammifères terrestres, expliquer que les poils et les pattes postérieures ont disparu au cours de l'évolution et que les nageoires sont en fait des pattes transformées pour se déplacer plus facilement dans l'eau.

Établir la conclusion suivante :

> Les dauphins et les requins se ressemblent par la forme de leur corps et la présence de nageoires, ce qui en fait des organismes **adaptés à la vie en milieu marin**. Toutefois, ils diffèrent aussi par de nombreux caractères. Ainsi, les requins sont des **poissons à squelette cartilagineux** (comme la raie ou la roussette) et les dauphins sont des **mammifères**.

ÉTAPE 4 SYNTHÈSE

DURÉE 10 min environ
ORGANISATION en collectif

Les animaux qui se ressemblent sont-ils forcément proches parents ? *Pas toujours. Si la chauvesouris ressemble au hibou, elle est pourtant plus proche parente de la souris. Si le dauphin ressemble au requin, il est pourtant plus proche parent de la baleine. Des animaux peuvent ainsi se ressembler parce qu'ils vivent dans le même milieu et ont développé les mêmes caractéristiques physiques pour s'y adapter (des ailes pour se déplacer dans l'air ou un corps fuselé et des nageoires pour se déplacer dans l'eau).*

Construire collectivement la trace écrite. L'écrire au tableau pour que les élèves la recopient sur leur cahier de sciences.

Lexique :

Parenté (relation de) : deux espèces sont considérées comme proches parentes si leurs ressemblances sont héritées au cours de l'évolution d'un ancêtre commun.
Espèce : ensemble des êtres vivants pouvant se reproduire entre eux et dont les descendants peuvent se reproduire également entre eux.
Évolution : correspond aux phénomènes impliqués dans la transformation des espèces au cours du temps.
Adaptation : une espèce est adaptée à son environnement de vie si ses caractéristiques physiques et biologiques lui permettent de survivre dans cet environnement et d'avoir une descendance.

QUELLE EST LA PARENTÉ DE LA CHAUVESOURIS ?

Complète le tableau ci-dessous en t'aidant de l'observation des photos et des informations contenues dans les documents ci-après.

	CHAUVESOURIS	HIBOUX PETIT-DUC ET GRAND-DUC	SOURIS
De quoi est recouvert le corps ?	.....	.....	.....
Présence d'oreilles bien visibles ?	.....	.....	.....
Présence d'ailes ?	.....	.....	.....
Présence de mamelles ?	.....	.....	.....

Document 1 • La pipistrelle commune (chauvesouris)

Les chauvesouris possèdent des ailes. Celles-ci sont formées par un repli de peau tendu entre les membres antérieurs et les chevilles et soutenu par des os allongés – les os du bras, de l'avant-bras et des doigts de la main. Les chauvesouris possèdent également des oreilles bien développées dont elles se servent comme des radars pour se diriger dans l'obscurité. Elles produisent en effet un ultrason par la bouche ou le nez, qui rebondit sur les obstacles présents dans l'environnement (un arbre, une proie...) et est finalement capté par les oreilles. Le cerveau calcule alors la position, la forme et éventuellement la vitesse de déplacement de l'objet détecté.

Les chauvesouris possèdent également deux mamelles pour nourrir leurs petits après la mise bas (naissance).

Document 2 • Le hibou

Le hibou, encore appelé petit-, moyen- ou grand-duc selon son espèce, est un oiseau nocturne. Il porte sur la tête des plumes appelées aigrettes, qui ressemblent à des oreilles mais n'en sont pas. Toutefois le hibou perçoit des sons grâce à un orifice auditif caché sous les plumes.

La femelle du hibou pond des œufs qu'elle couve pendant 28 jours environ. Après l'éclosion, le mâle ramène de la nourriture que la femelle redistribue aux jeunes. Ces derniers quitteront le nid au bout de 21 à 26 jours.

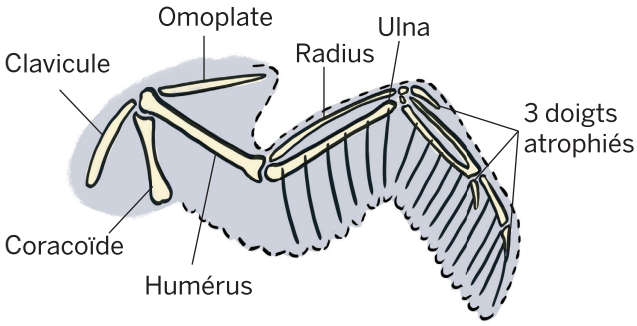
Document 3 • La souris

La souris possède des oreilles bien développées. Son pelage peut être de couleurs différentes selon les espèces. Après la mise bas, elle allaite ses petits grâce à ses mamelles.

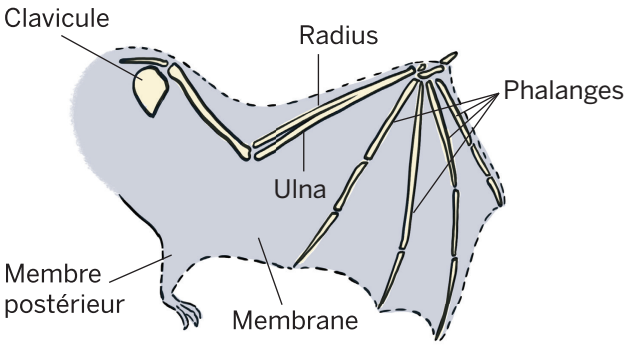
© O. Diez/Wildlife/Andia

ORGANISATION INTERNE DE L'AILE D'OISEAU ET DE L'AILE DE CHAUVESOURIS

1 Observe les schéma et complète le tableau.



Aile d'oiseau



Aile de chauve-souris

POINTS COMMUNS	DIFFÉRENCES
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

2 Conclusion :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LE DAUPHIN ET LE REQUIN SONT-ILS PROCHES PARENTS ?

Complète le tableau ci-dessous en t'aidant de l'observation des photos et des informations contenues dans les documents ci-après.

	GRAND DAUPHIN	GRAND REQUIN BLANC
Lieu de vie	.....	.....
Forme du corps	.....	.....
Présence de nageoires	.....	.....
Organisation interne des nageoires antérieures	.....	.....
Nature de la peau	.....	.....
Présence de dents	.....	.....
Présence d'yeux	.....	.....
Mode de respiration	.....	.....
Température du corps	.....	.....
Soins donnés aux petits à la naissance	....	....

Document 1 • Le grand dauphin

Le grand dauphin nage très vite grâce à la forme fuselée et hydrodynamique de son corps. Sa peau lisse et très souple se déforme et absorbe les turbulences de l'eau. Les nageoires servent à son équilibre et à guider sa trajectoire. Les os d'une nageoire de dauphin sont identiques à ceux de notre main.
La nageoire caudale, appelée aussi palette, est aplatie dans un plan horizontal. La nageoire dorsale est bien développée. Le dauphin possède une centaine de dents, petites et pointues, toutes semblables entre elles. Elles lui permettent de saisir solidement les proies qui sont avalées sans être mâchées.
C'est un animal dont la température constante du corps est de 35 à 36 °C. Une épaisse couche de graisse sous-cutanée lui sert d'isolant thermique. Le dauphin possède des poumons, et doit donc venir respirer à la surface grâce à ses narines transformées en un évent situé au-dessus de la tête. Avant de plonger, il referme son évent pour empêcher l'eau d'entrer dans ses poumons. Il peut rester sous l'eau pendant 15 min. Pendant son sommeil, il flotte à 50 cm sous l'eau et, régulièrement, un coup de palette automatique lui permet de remonter respirer à la surface. Les femelles portent leur futur bébé dans le ventre ; elles possèdent des mamelles et allaitent leurs petits.

Document 2 • Le grand requin blanc

Les requins sont des poissons au squelette cartilagineux et à la silhouette fuselée et hydrodynamique. De nombreuses petites écailles pointues sont enfouies dans leur peau rendue rugueuse et forment un revêtement superficiel à la fois résistant et très souple. Ils possèdent des nageoires organisées autour de rayons cartilagineux et une nageoire caudale verticale et asymétrique.

Le grand requin blanc a une température corporelle variable jusqu'à 20 °C au-dessus de celle de l'eau ambiante. Des branchies lui permettent de respirer sous l'eau.

Ses mâchoires sont uniques au monde : elles sont mobiles et indépendantes, ce qui augmente sa capacité de morsure ; elles possèdent plusieurs rangées de dents. Chez le grand requin blanc, le développement du fœtus se réalise dans le ventre de la femelle mais dès la naissance les petits sont autonomes et capables de se nourrir.

THÈME 3

MATÉRIAUX ET OBJETS TECHNIQUES

Les évolutions du besoin et des objets ..... p. 164
Le fonctionnement d'objets techniques ..... p. 174
Réaliser un objet technique ..... p. 183
La communication et la gestion d'information ..... p. 191

SÉANCE 13

Qu'est-ce qu'une roue ?

L'ESSENTIEL À SAVOIR POUR L'ENSEIGNANT

> *Il n'y a guère à hésiter pour qualifier la roue de « plus grande invention de tous les temps ». C'est elle, en effet, qui constitue la partie essentielle de la plupart de nos machines, le volant de nos moteurs, la turbine de nos centrales, l'engrenage, la roue dentée, la poulie, le pignon ou le boulon.*
>
> Pierre Rousseau, *Histoire des transports*, 1961, p. 15.

DÉFINITION

Roue (nom, féminin) : Organe de forme circulaire, tournant autour d'un axe passant par son centre, qui a de multiples utilisations.

CNTRL (Centre national de ressources textuelles et lexicales)

DES FORMES ADAPTÉES À DES USAGES DIFFÉRENTS

Le principe de la roue peut sembler évident. Ses usages sont pourtant aussi variés que les formes qui lui ont été données. En voici un échantillon classé par genre.

• Organe de forme circulaire sur lequel repose un véhicule et qui, en tournant, **permet le déplacement** de celui-ci.

Roue en pierre taillée

Roue de charriot

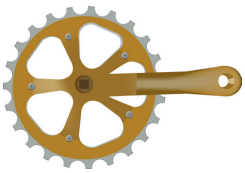
Roue pleine en bois

Roue de voiture

Roue de bicyclette

• Disque, cylindre plat, entrant dans la construction d'un mécanisme, d'une machine, d'un outil, qui **reçoit ou transmet un mouvement**.

Roue dentée



Pédalier

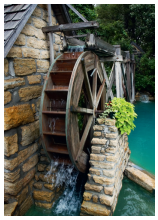
Poulie

Volant

• Grand cylindre dont la circonférence est **garnie d'éléments utiles** (palettes, augets)

Roue-pelle d'exploitation minière à augets

Roue à aubes de bateau à palettes

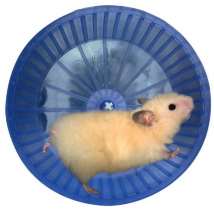


Roue à aubes de moulin à palettes

• Disque cylindrique tournant sur son axe. Les exemples ci-dessous sont des roues « pour jouer ».

Roue de la fortune

Grande roue

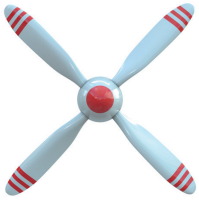


Roue de hamster

ATTENTION, TOUT CE QUI TOURNE SUR UN AXE N'EST PAS FORCÉMENT UNE ROUE !

Les hélices, les ailes, même si elles tournent autour d'un axe, ne sont pas des roues car la forme de leur contour n'est pas circulaire…

Éolienne



Hélice d'avion

Hélice de bateau

SOURCE D'ÉNERGIE ET MOUVEMENT CIRCULAIRE.

Le propre d'une roue est d'être en mouvement. Diverses sources d'énergie vont permettre cette mise en mouvement.

• **Action directe** sur la roue : énergie musculaire ou hydraulique.
• Production d'électricité responsable du fonctionnement des **moteurs électriques** qui peuvent actionner des roues : énergie nucléaire, hydraulique, éolienne, solaire ou marine.
• Carburant responsable du fonctionnement des **moteurs thermiques** capables d'actionner des roues : énergies fossiles.

DÉROULEMENT DE LA SÉANCE

Connaissances et compétences associées
• *Repérer l'évolution des besoins d'un objet.*
• *Décrire les besoins et les fonctions d'usage d'un objet technique.*
• *Identifier des sources et des formes d'énergie.*

DURÉE : 1 h 10 environ.

ÉTAPE 1 QU'EST-CE QU'UNE ROUE ?

DURÉE 10 min
ORGANISATION en individuel, puis en collectif
MATÉRIEL • fiche activité 1 : « J'exprime ce que je pense »
• affiche A3 vierge

1) QUESTIONNER LES ÉLÈVES PAR ÉCRIT SUR CE QU'ILS PENSENT ÊTRE UNE ROUE.
Distribuer la fiche activité 1 pour que chaque élève la complète individuellement.

2) MISE EN COMMUN : des élèves lisent ce qu'ils ont écrit. Attention de ne lire que ce qui n'a pas encore été dit pour favoriser l'écoute et l'efficacité du temps collectif.

3) NOTER LES PROPOSITIONS DE LA CLASSE SUR L'AFFICHE EN CLASSANT LES IDÉES DES ÉLÈVES EN DEUX COLONNES, PAR EXEMPLE :

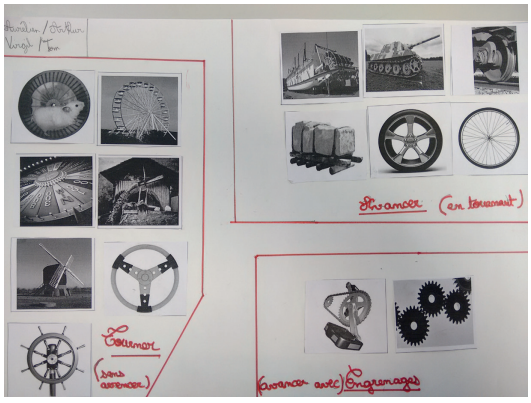
.....	.....
Poulie Roue Volant Engrenage ...	Tourner Déplacer Transmettre Transporter ...

> **À votre avis, pourquoi ai-je organisé vos réponses en deux colonnes ?** *Il y a, d'une part, les différents types de roues et, d'autre part, les usages que l'on peut en faire.*
Laisser cette trace collective affichée pendant toute la séance pour y revenir aux moments opportuns.

ÉTAPE 2 COMMENT CLASSER DES ROUES ?

DURÉE 25 min
ORGANISATION en groupes de 4
MATÉRIEL • feuille A3, des ciseaux et de la colle
• fiche documents « Les roues à classer »

1) DISTRIBUER UNE FICHE DOCUMENTS À CHAQUE GROUPE QU'IL DOIT DÉCOUPER ET CLASSER. Le classement une fois réalisé est collé sur une feuille A3. Chaque groupe choisit et argumente son choix de critères de classement, puis définit un titre pour chaque classe d'objets.
Indiquer clairement aux élèves que plusieurs classements sont possibles. Cependant, chaque image ne doit pouvoir être placée que dans une famille et aucune image ne doit rester seule.



Exemple de critères de classement : par usage (transporter/entrainer/guider/divertir) ; par énergie utilisée (musculaire, électrique, hydraulique, thermique) ; roues/non roues (le moulin à vent et le traineau à rondins)...

2) AFFICHER LES PRODUCTIONS AU TABLEAU.

Les choix de classement sont explicités oralement par un binôme de chaque groupe.

> **Pourquoi a-t-on regroupé ces objets ?** *Ils sont ronds, circulaires, tournent, ce sont tous des roues...*

> **Qu'est-ce qu'une roue ?** *Un objet circulaire qui tourne autour d'un axe.*

> **N'y a-t-il que des roues ?** *Non, les rondins de bois qui supportent le traineau et son rocher ne tournent pas autour d'un axe fixe (ils tournent sur eux-mêmes).*

> **Qu'avons-nous appris ?**

Écrire au tableau le résultat de l'échange :

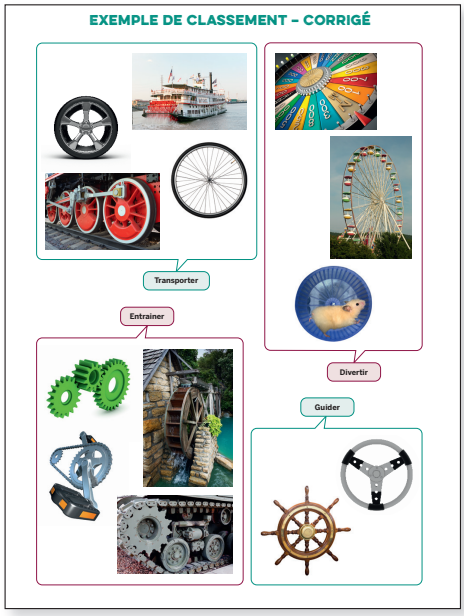
> Une roue est un élément de forme circulaire qui tourne autour d'un axe.

ÉTAPE 3 À QUOI SERT UNE ROUE ?

DURÉE 15 min
ORGANISATION en binômes
MATÉRIEL • affiches A3 du classement réalisé à l'étape 2
• exemple de classement vierge et corrigé

1) UN CLASSEMENT BASÉ SUR L'UTILISATION DES ROUES EST DISTRIBUÉ À CHAQUE ÉLÈVE.

> **Observe ce classement puis écris une légende pour chaque groupe avec un verbe à l'infinitif qui répond à la question : « À quoi servent les roues ? »**



2) LAISSER LES BINÔMES S'EXPRIMER SUR LEURS CHOIX, QUI SONT DÉBATTUS AVEC LA CLASSE.

À l'issue de ces échanges, les principales acquisitions sont consignées par écrit :

> Les roues ont des formes adaptées à l'utilisation prévue. Elles permettent de **guider** un véhicule (volant, barre), **transporter** des individus ou des marchandises (roues des appareils de locomotion), **entrainer** un mouvement (roue dentée, roue de poulie) ou encore **divertir** (grande roue, roue de la fortune, roue du hamster).

ÉTAPE 4 QUELLES SOURCES D'ÉNERGIE PERMETTENT DE FAIRE TOURNER LES ROUES ?

DURÉE 20 min
ORGANISATION en collectif puis en binômes
MATÉRIEL • Fiche activité 2 : « Quelle énergie ! » et son corrigé

Conseil : Pour réaliser cette étape, il est préférable d'avoir vu la séance 5 : « L'énergie est-elle inépuisable ? » au préalable. Elle sera alors traitée comme un réinvestissement.

1) **RÉACTIVER LES NOTIONS D'ÉNERGIE.** Distribuer la fiche activité 2. Pour lancer l'activité, un premier exemple est traité collectivement :

> **Quelle énergie utilise-t-on pour faire avancer un vélo ?** *L'énergie musculaire.*

> **Quelles sont les sources d'énergie que vous connaissez ?** (Écrire au tableau celles qui sont proposées et compléter si nécessaire.) *Il y en a 9 : l'énergie solaire, éolienne, hydraulique, biomasse, géothermique, marine, musculaire, fossile, nucléaire.*
Faire collectivement le tri entre celles qui permettent de faire tourner des roues directement (musculaire, hydraulique) ou indirectement (par l'intermédiaire d'un moteur).
Remarques :
– Lorsque les élèves vont proposer l'énergie électrique, il faut leur expliquer que cette énergie est produite par une ou plusieurs énergies dites primaires (nucléaires et hydrauliques).
– Le vent (à l'origine de l'énergie éolienne), risque d'être évoqué par les élèves. Il est important qu'ils comprennent que cette source d'énergie n'est pas à l'origine du mouvement classique des roues mais à celui des hélices (qui ne sont pas des roues). Par contre, il permet de produire de l'électricité…

2) **FAIRE COMPLÉTER UN TABLEAU DES SOURCES D'ÉNERGIE UTILISÉES POUR FAIRE TOURNER DES ROUES.**
Les élèves doivent, en binômes, compléter le tableau avec ce premier exemple. Puis, développer ce travail à l'aide des exemples rencontrés en amont.

3) **VALIDER LES PROPOSITIONS ORALEMENT, EN COLLECTIF ET COMPLÉTER SI NÉCESSAIRE**

SOURCES D'ÉNERGIE	MUSCULAIRE Déplacement	NUCLÉAIRE / HYDRAULIQUE Électricité	FOSSILE Carburant pour moteur thermique	HYDRAULIQUE Déplacement d'un courant d'eau
Exemples	Vélo traditionnel et électrique Roue de la fortune Roue du hamster Barre de navigation Volant de conduite Roue de charrette	Vélo électrique Voiture électrique Train électrique Grande roue	Voiture à essence Train à vapeur Moto Bateau à aube Chenille de tank	Moulin à eau

4) **FAIRE UN BILAN ORAL COLLECTIF DE CE QUI A ÉTÉ DÉCOUVERT.**

> **Que nous raconte ce tableau ?** *Pour mettre en mouvement une roue, plusieurs sources d'énergie sont possibles : l'énergie* ***musculaire*** *qui provoque un déplacement ; l'énergie* ***nucléaire*** *ou* ***hydraulique*** *(barrages) qui produisent l'électricité alimentant les moteurs électriques ; les énergies* ***fossiles*** *(charbon, pétrole, gaz) qui sont utilisées après transformation comme carburant pour moteurs thermiques ; enfin l'énergie* ***hydraulique*** *dont le courant d'eau peut actionner directement une roue (turbine, roue à palettes).*

ÉTAPE 5 SYNTHÈSE

DURÉE 10 min
ORGANISATION en collectif

Exemple de trace écrite :

Une roue est un élément de forme **circulaire** qui tourne autour d'un **axe**. Sa forme est adaptée à son usage. Elle permet de **guider**, **transporter**, **entrainer** ou **divertir**.
Une roue peut être mise en mouvement grâce à des formes d'énergie variées, dont les principales sont les énergies **musculaires**, **nucléaires**, **fossiles** et **hydrauliques**.
L'énergie éolienne entraine les hélices (qui ne sont pas des roues).

PROLONGEMENT L'OBJET MYSTÈRE

DURÉE 6 fois 10 min
ORGANISATION Individuel
MATÉRIEL • Fiche activité 3 : « Objet mystère » et son corrigé

Remarque : ce rituel est répété une fois par semaine pendant une période. À chaque temps de réinvestissement, les élèves remplissent un encadré de la fiche activité 3 et le collent dans le support dédié aux sciences.

1) UTILISER SES CONNAISSANCES POUR ANALYSER UN OBJET.

Ce travail de réinvestissement ritualisé va permettre de consolider les acquis des élèves.
Chaque élève reçoit le tableau intitulé « Objet mystère » et doit le compléter en moins de 5 minutes.

2) INVITER LES ÉLÈVES À ARGUMENTER.

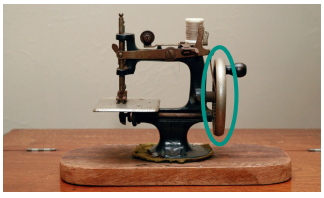
Les propositions sont argumentées. C'est l'occasion de réinvestir les connaissances acquises au préalable :

> **Où est la roue de cet objet ?**
> **À quoi sert cette roue ?** *Déplacer, entrainer, guider, divertir.*
> **Quelles sources d'énergie permettent d'actionner cette roue ?** *L'énergie solaire, éolienne, hydraulique, biomasse, géothermique, marine, musculaire, fossile, nucléaire. (Les plus courantes sont soulignées.)*

Odomètre
(Énergie musculaire)

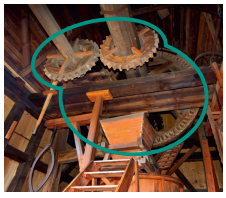
Gramophone
(Énergie musculaire)

Rouet
(Énergie musculaire)



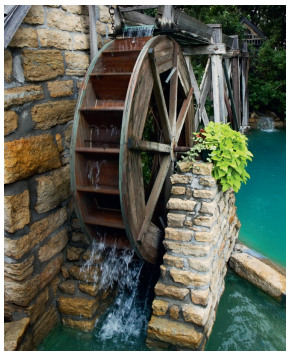
Machine à coudre
(Énergie musculaire)

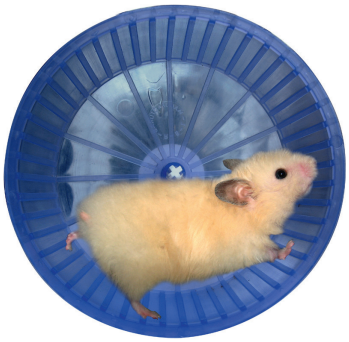
Palan de grue
(Énergie nucléaire ou hydraulique)



Mécanisme d'un moulin
(Énergie hydraulique ou éolienne)

LES ROUES À CLASSER





[FICHE ACTIVITÉ 1]

Les objets techniques

J'EXPRIME CE QUE JE PENSE

Complète la phrase ci-dessous pour tenter de définir l'objet technologique que l'on va étudier : la roue.

Il n'y a pas à hésiter pour qualifier la roue de « plus grande invention de tous les temps ».

C'est, en effet, la roue qui .....

.....

.....

.....

.....

.....

Complète la phrase ci-dessous pour tenter de définir l'objet technologique que l'on va étudier : la roue.

Il n'y a pas à hésiter pour qualifier la roue de « plus grande invention de tous les temps ».

C'est, en effet, la roue qui .....

.....

.....

.....

.....

.....

Complète la phrase ci-dessous pour tenter de définir l'objet technologique que l'on va étudier : la roue.

Il n'y a pas à hésiter pour qualifier la roue de « plus grande invention de tous les temps ».

C'est, en effet, la roue qui .....

.....

.....

.....

.....

.....

[FICHE ACTIVITÉ 2]

Les objets techniques

QUELLE ÉNERGIE !

Complète ce tableau en indiquant les énergies qui permettent d'actionner les roues (première ligne) et classe chaque objet rencontré dans la colonne qui correspond à la source d'énergie qui le met en mouvement.

SOURCES D'ÉNERGIE	.....	.....	.....	.....
Exemples				

Complète ce tableau en indiquant les énergies qui permettent d'actionner les roues (première ligne) et classe chaque objet rencontré dans la colonne qui correspond à la source d'énergie qui le met en mouvement.

SOURCES D'ÉNERGIE	.....	.....	.....	.....
Exemples				

OBJETS MYSTÈRES

OBJET MYSTÈRE

Entoure la roue sur l'image.

Je sers à : .....

L'énergie qui fait tourner ma roue est : .....

Mon nom est : .....

OBJET MYSTÈRE

Entoure la roue sur l'image.

Je sers à : .....

L'énergie qui fait tourner ma roue est : .....

Mon nom est : .....

OBJET MYSTÈRE

Entoure la roue sur l'image.

Je sers à : .....

L'énergie qui fait tourner ma roue est : .....

Mon nom est : .....

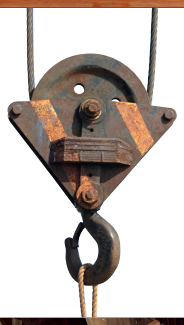
OBJET MYSTÈRE

Entoure la roue sur l'image.

Je sers à : .....

L'énergie qui fait tourner ma roue est : .....

Mon nom est : .....



OBJET MYSTÈRE

Entoure la roue sur l'image.

Je sers à : .....

L'énergie qui fait tourner ma roue est : .....

Mon nom est : .....

OBJET MYSTÈRE

Entoure les roues sur l'image.

Je sers à : .....

L'énergie qui fait tourner mes roues est : .....

Mon nom est : .....