

Séquence 4.1 : Comment les énergies circulent-elles ?

Auteurs : Equipe La main à la pâte (plus d'infos)

Résumé : A partir de l'exemple de la circulation sanguine, on étudie comment l'énergie peut être transportée sous une forme nécessitant une transformation (les aliments seront transformés dans les cellules du corps au cours du phénomène de respiration en présence de dioxygène). A partir des exemples de l'électricité et de la lumière, on étudie comment l'énergie peut être transportée en tant que telle, sans ressource intermédiaire.

Publication : 26 février 2013

Séquence 4.1 : Comment les énergies circulent-elles ?

Fil directeur :

A partir de l'exemple de la circulation sanguine, on étudie comment l'énergie peut être transportée sous une forme nécessitant une transformation (les aliments seront transformés dans les cellules du corps au cours du phénomène de respiration en présence de dioxygène).

A partir des exemples de l'électricité et de la lumière, on étudie comment l'énergie peut être transportée en tant que telle, sans ressource intermédiaire.

4.1.1. Dans notre corps : le rôle de la circulation sanguine

L'objectif de cette séance est de comprendre comment notre organisme se fournit en énergie, énergie dont il a besoin pour réaliser des activités.

L'élève a déjà étudié précédemment les besoins du muscle, le fonctionnement des appareils respiratoire et digestifs et les modalités d'évacuation des déchets.

« Comment tous les organes rencontrés sont-ils en relation dans notre corps ? », c'est-à-dire quel est le lien entre :

- les organes d'approvisionnement en dioxygène et en nutriments,
- les organes d'élimination des déchets,
- les autres organes tels que les muscles.

L'intervention du sang est connue, puisqu'il se retrouve dans tous les échanges (au niveau du poumon, du rein, de l'intestin grêle) étudiés.

Matériel nécessaire : tuyau en plastique assez long (50 cm), seringues, gants en vinyle, pailles, trousse pour dissection, cœurs-poumons, cœurs d'agneau (avec 2cm de vaisseaux sanguins afin de pouvoir y introduire les tuyaux en plastique), bassines blanches, éponges.

Proposition de séance de classe :

Les élèves ont leurs propres conceptions du trajet du sang dans le corps. La confrontation entre ces conceptions « spontanées » et les conceptions historiques de Galien et d'Ibn al-Nafis permet d'engager en classe une discussion autour de quelques questions : que dit Galien ? Que dit Ibn al-Nafis ? Est-ce que le sang bouge ? Bouge-t-il dans tous les sens ou dans un sens seulement ? Quel est le trajet du sang dans le cœur et dans le corps, etc. ?

D'après Galien, la cloison intraventriculaire est perméable et le sang la traverse de la cavité droite vers la cavité gauche par des petits pores.

D'après Ibn al-Nafis, la cloison intraventriculaire est imperméable. Le sang sort de la cavité droite du cœur pour rejoindre les poumons et revient des poumons vers la cavité gauche du cœur.

Pour tester ces deux hypothèses, il faut repérer préalablement repérer les faces ventrale et dorsale du cœur. A l'aide de pailles introduites dans les vaisseaux sanguins, il est possible de constater que le cœur est doté de :

- quatre cavités : deux oreillettes et deux ventricules ;
- deux types de vaisseaux sanguins : les artères et les veines.

Comment tester l'hypothèse de Galien ?

Pour tester s'il existe ou non des « trous » au niveau de la cloison, on remplit le cœur droit avec de l'eau colorée d'un volume déterminé. On ferme, à l'aide d'un élastique les deux demi-cœurs. Quelques heures après, on prend soin de vider le cœur en le retournant. D'abord le cœur droit : de l'eau colorée sort, et le volume recueilli est identique à celui introduit initialement. La même opération est réalisée avec le cœur gauche, mais aucun liquide ne sort. L'eau colorée n'est donc pas passée dans le cœur gauche.

La cloison qui sépare les deux cœurs est donc bien étanche, comme l'affirmait Ibn al-Nafis.

Comment tester l'hypothèse d'Ibn al-Nafis ?

On injecte de l'eau colorée dans les vaisseaux pour simuler le sang et voir ainsi où se font l'entrée et la sortie de l'eau colorée. Les élèves notent que l'eau injectée dans la veine cave ressort par l'artère pulmonaire. Si l'injection se fait par la veine pulmonaire, l'eau ressort par l'artère aorte.

A l'aide d'un schéma du cœur disséqué, les élèves flèchent le trajet du sang dans le cœur.

Notions essentielles :

La circulation sanguine assure la continuité des échanges au niveau des organes.

Le sang circule à sens unique dans des vaisseaux qui forment un système clos.

Le sang est mis en mouvement par le cœur, muscle creux, cloisonné, fonctionnant de façon rythmique.

4.1.2. A la maison, les circuits électriques

Situation déclenchante et exemple d'activités :

Une fois l'électricité produite par la centrale, comment arrive-t-elle jusqu'à nous ?

Les élèves conçoivent et réalisent collectivement une maquette : la maquette de la cantine par exemple comportant 2 pièces : la salle de restauration et la cuisine ou la maquette de la salle de sciences et du laboratoire, cette maquette devant comporter différents dipôles électriques : lampes, interrupteurs, moteur avec hélice représentant une hotte...

On demande ensuite aux élèves d'équiper électriquement cette maquette, cette installation répondant à un cahier des charges (on doit pouvoir allumer certaines lampes indépendamment les unes des autres, si une lampe grille, les autres ne doivent pas s'éteindre, etc.).

Les élèves réalisent des montages en série et en dérivation simples et étudient le comportement électrique des deux types de circuit, leurs propriétés. Ils schématisent les circuits électriques réalisés.

Notions essentielles :

Les dipôles constituant un circuit en série ne forment- qu'une seule boucle.

Une installation domestique classique est quant à elle constituée d'appareils en dérivation.

4.1.3. Comment l'énergie solaire arrive-t-elle jusqu'à nous ?

Situation déclenchante et exemple d'activités :

1) Les élèves s'interrogent : "Pourquoi la Lune change-t-elle de forme ?"

A partir de cette question, les élèves font part de leurs conceptions et de leurs représentations. Tous admettent la nécessité de mener l'observation sur les modifications de l'apparence de la Lune. Faire observer et faire dessiner la Lune chaque jour, telle qu'on la voit, pendant trois mois environ. Un premier bilan, après quelques semaines d'observation fait apparaître les remarques et les réflexions suivantes :

La Lune change.

Addons

Elle diminue, elle grossit.

Parfois, c'est la pleine Lune (un rond entier).

On peut la voir en croissant, plus ou moins large, en quartier (la moitié). Le croissant ou le quartier peut être tourné vers la gauche ou vers la droite.

On ne la voit pas toujours au même endroit dans le ciel.

On ne la voit pas toujours au même moment de la journée.

Il y a des moments où on ne la voit pas du tout (quand il n'y a pas de nuage). C'est la Lune noire (sur le calendrier), la nouvelle Lune.

Toutes ces observations débouchent sur un questionnement :

- Qu'est-ce qui fait changer la forme de la Lune ?
- Pourquoi la Lune change-t-elle de forme ?
- Combien de fois change-t-elle de forme ?
- Quand la Lune change-t-elle de forme ?

Il s'agit maintenant de revenir plus finement sur le travail d'observation en analysant les relevés.

1. Les élèves comparent leurs observations pour la même période.
2. Ils établissent le calendrier lunaire du mois.
3. Ils vérifient leur travail en le comparant avec un calendrier des phases de la Lune.

Les élèves, par petits groupes (2 ou 3), confrontent leurs croquis et doivent reconstituer la succession des phases de la Lune.

Le calendrier mensuel des phases de la Lune (observation de référence) permet de comparer les relevés faits par les élèves à la réalité, et d'avoir la succession complète des phases de la Lune au jour le jour.

Commence alors la phase suivante au cours de laquelle les élèves essaient d'expliquer ce qu'ils avaient jusqu'alors simplement observé : « Pourquoi voit-on la Lune changer de forme au cours d'un mois? Est-ce qu'elle grossit et qu'elle rétrécit ? ».

Dans un premier temps, par groupes de deux ou trois, les élèves cherchent à expliquer le phénomène. Chaque groupe écrit ses réflexions et essaie de les schématiser, imaginant à l'aide de croquis une expérience permettant de tester l'hypothèse choisie.

Deux croquis sont réalisés par les élèves : le premier tente de donner leur explication du phénomène, le second représente l'expérience qu'ils veulent mettre en place. Ils installent ensuite leur dispositif expérimental.

1. Selon une stratégie analogue, un travail sur les éclipses solaires et lunaires pourra être mené.
2. Les élèves pourront aussi effectuer des recherches documentaires et des exposés sur l'occupation des milieux aquatiques en fonction de la pénétration de la lumière.

Ainsi, par exemple, dans le lac Capitellu, en Corse, la pureté et la limpidité de l'eau favorise la pénétration de la lumière en profondeur, et permet le développement relativement exceptionnel d'une espèce de bryophyte (mousse aquatique) : Drepanocladus fluitans. Celle-ci forme, entre 18 et 30 mètres de profondeur, un herbier très dense, véritable prairie sous lacustre localisée avec précision lors de plongées subaquatiques effectuées par les agents du Parc Naturel Régional.

Au contraire, l'exploitation d'un port peut avoir des conséquences importantes sur la biodiversité. En effet, le développement de l'activité économique dans un port et dans son voisinage a comme conséquence des apports polluants. Les principales causes de cette pollution portuaire sont tous d'abord les hydrocarbures provenant de l'activité maritime. Ces pollutions chroniques rencontrées dans les ports de plaisance concernent essentiellement les fuites ou rejets involontaires de carburant. Une partie importante s'évapore en donnant des odeurs caractéristiques tandis que la fraction la plus lourde forme un film irisé à la surface de l'eau. Lorsque le film est continu et occupe une surface importante, il diminue la pénétration de lumière et peut ainsi contribuer à un déficit en oxygène des eaux sous-jacentes.

Notions essentielles :

La lumière se propage de façon rectiligne. Ce trajet rectiligne de la lumière est modélisé par le rayon lumineux.

Lors d'une éclipse de Soleil, une partie de la surface terrestre se trouve dans le cône d'ombre de la Lune. Les trois astres sont alors alignés.

La Lune présente différents aspects selon sa position par rapport à la Terre et au Soleil : ce sont les phases de la Lune.

Le coefficient d'absorption de la lumière par l'eau est important. En conséquence, dans l'eau, les espaces sont hiérarchisés (on trouve les algues rouges dans les zones plus profondes que les algues vertes, en raison de l'aptitude des pigments à capter les rayonnements lumineux disponibles).

Voir Aussi
Aucun résultat

Du même auteur

[Les phénomènes du frottement en géosciences.](#)

13/03/13

[La lubrification.](#)

13/03/13

[Le frottement des solides.](#)

13/03/13

[EIST - Dans la classe : comment faire ?](#)

25/02/13

[Mise en place de l'EIST](#)

25/02/13

Commentaires

Aucun commentaire

Source URL: <https://www.fondation-lamap.org/fr/page/17840/sequence-41-comment-les-energies-circulent-elles>