



ACTIVITÉ 6

Y A-T-IL DU FER DANS MES CÉRÉALES ?



OBJECTIFS DE CONTENU ET D'EXPÉRIMENTATION

Cette activité permet aux élèves de se familiariser avec le tableau des valeurs nutritives et certains aspects d'une alimentation saine, et de découvrir l'importance du fer dans l'organisme humain.



ATTENTION ! VÉRIFIEZ S'IL Y A DES ÉLÈVES ALLERGIQUES À CERTAINS ALIMENTS.



SAVOIRS ESSENTIELS

UNIVERS MATÉRIEL

Matière :

- Aimants (utilisations)
- Les propriétés et les caractéristiques de la matière sous différents états
- Les transformations de la matière : sous forme de changements physiques
- Les transformations de la matière : sous forme de changements chimiques

Langage approprié :

- Terminologie liée à la compréhension de l'univers matériel

UNIVERS VIVANT

Énergie :

- Les sources d'énergie des êtres vivants : alimentation chez les animaux (minéraux)
- Technologies de l'agriculture et de l'alimentation

Langage approprié :

- Terminologie liée à la compréhension de l'univers vivant



MATÉRIEL SUGGÉRÉ

Équipement scientifique :

- Bêchers ou tasses à mesurer
- Broyeur ou mélangeur
- Aimants assez forts (idéalement en néodyme)

Équipement scientifique facultatif :

- Pilon et mortier
- Microscope portatif haute résolution (Proscope)
- Loupe ou microscope ordinaire

Matériel non scientifique périssable :

- Céréales ayant un pourcentage en fer équivalent à au moins 60 % de l'apport quotidien recommandé (ex. : certaines céréales pour bébé, muesli, etc.)
- Cuillères en plastique



MISE EN CONTEXTE : SITUATION-PROBLÈME OU QUESTION DE DÉCOUVERTE

Tes parents ont sans doute déjà insisté pour que tu manges un aliment qui te plaisait plus ou moins en disant que c'était bon pour la santé. Peut-être ont-ils même ajouté que c'était plein de fer et vraiment bon pour toi... Comme du foie, par exemple ! As-tu déjà remarqué que dans les tableaux de valeurs nutritives de certains aliments que tu consommes, on indique la présence de fer ? Alors, ce fer, pourrait-on l'extraire et le voir ?





PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS DE PRÉPARATION (FONCTIONNELLES)

L'enseignante ou l'enseignant demande aux élèves d'apporter en classe un tableau de la valeur nutritive des aliments. Les élèves l'étudient tout en partageant avec les autres les informations qu'ils y trouvent. Vous pouvez noter au tableau les éléments nutritifs qui reviennent souvent, ceux que les élèves ne connaissent pas, etc. Il sera important, également, d'aborder la notion de pourcentage, afin d'amener les jeunes à comprendre que le pourcentage correspond à l'apport quotidien recommandé. Demandez aux élèves, par exemple, si c'est plus de la moitié du produit qui est composé de fer lorsqu'ils lisent « 60 % de fer ». Vous pouvez aussi faire un lien avec le *Guide alimentaire canadien*.



IDÉES INITIALES ET HYPOTHÈSES

Voici quelques exemples d'hypothèses que les élèves pourraient formuler en fonction de leurs idées initiales :

Exemple 1

Je prédis que je pourrai voir le fer si je mets une certaine quantité de céréales dans de l'eau et que je vois apparaître de la rouille. Je le pense parce que je sais que le fer rouille et que je peux accélérer la réaction en mettant le fer en contact avec de l'eau.

Exemple 2

Je prédis que je ne pourrai pas voir le fer. Je le pense parce que nous ne pouvons pas consommer de métaux et que le fer dans les céréales n'est pas le même fer que celui qu'on retrouve dans un clou.

Exemple 3

Je prédis que je pourrai voir le fer en écrasant ou en concassant les céréales. Je le pense parce que je sais que les céréales contiennent du fer, mais je ne le vois pas lorsqu'elles sont entières. Donc en cassant les céréales en plus petits morceaux, je pense que je pourrai voir les particules de fer qu'elles renferment.

Exemple 4

Je prédis que je pourrai voir le fer avec un aimant. Je le pense parce que je sais que le fer peut être attiré par un aimant. Je le sais parce que je peux attirer des clous avec un aimant mais pas des livres ou des fruits.



PLAN DE TRAVAIL ET EXPÉRIMENTATION

Voici quelques exemples d'expériences que les élèves pourraient réaliser afin de vérifier leurs hypothèses :

Exemple A

Les élèves placent une quantité de céréales broyées dans un contenant transparent qui contient une eau salée ou vinaigrée et observent s'il y a apparition de rouille.

Note: L'eau salée ou acidulée avec du vinaigre accélère l'oxydation du fer. Malgré cela, il peut être difficile de voir la rouille, car elle aura une teinte orangée, comme la céréale... De plus, la quantité de fer est si petite que l'observation du fer ne se fera pas sans peine à l'œil nu. Si vous possédez un microscope numérique (Proscope), il pourra vous être utile. Une loupe ou autre type de microscope fera également l'affaire.

NOTEZ TOUTES VOS IDÉES ET OBSERVATIONS DANS VOTRE CAHIER D'EXPÉRIENCES !



**Exemple B**

Même pour prouver l'absence d'une chose, il faut procéder avec méthode. Les élèves pourraient prendre un des protocoles présentés dans cette activité, mais en adoptant l'hypothèse qu'ils ne trouveront pas de fer. Leur proposition se révélera fautive à la fin de l'expérience, ce qui est tout aussi valable pour leur apprentissage.

Exemple C

Les élèves broient une quantité de céréales et tentent d'observer la présence de fer à l'aide d'une loupe ou d'un microscope. Pour confirmer qu'il s'agit de fer, ils peuvent utiliser un aimant.

Exemple D

Les élèves broient une quantité de céréales en parties très fines (ex.: avec un pilon et un mortier) et tentent d'en retirer le fer à l'aide d'un aimant.

Note: Il sera peut-être très difficile de voir le fer, car il est présent en particules extrêmement fines.

Exemple E

Les élèves mettent de 50 ml à 100 ml de céréales dans un bécher. Ils ajoutent de 150 ml à 200 ml d'eau chaude, laissent tremper le mélange une minute, puis le battent dans un mélangeur une trentaine de secondes à puissance maximale. Ils versent le tout dans le bécher. Enfin, avec l'aimant en néodyme, ils parcourent lentement la paroi extérieure du bécher de façon méthodique. Le fer sera visible sur la paroi du bécher vis-à-vis de l'aimant. Si le mélange se sépare (les céréales ont tendance à flotter) brasser à la cuillère pour le rendre plus homogène.

Ils peuvent faire monter le métal au-dessus du liquide pour mieux le voir: en amenant l'aimant vers le haut du contenant et au-dessus de la ligne de liquide, le fer apparaît clairement. En déplaçant légèrement l'outil, ils pourront également observer que le fer s'aligne sur le champ magnétique de l'aimant.

Note: Ce protocole est celui qui assure la réponse la plus convaincante.

QUELQUES FACTEURS EXPÉRIMENTAUX

Afin de respecter la rigueur scientifique, les élèves évaluent les facteurs expérimentaux qui pourraient influencer sur le résultat de leur expérience.

- Quantité de céréales
- Type de céréales choisies (leur pourcentage de fer)
- Quantité d'eau et sa température
- Force de l'aimant
- Puissance des instruments d'observation (œil nu, loupe, microscope)
- Finesse des particules atteinte lors du broyage


**BILAN : PROPOSITIONS
D'ACTIVITÉS D'INTÉGRATION
(DE STRUCTURATION)**

L'enseignante ou l'enseignant anime une discussion en grand groupe afin que tous les élèves mettent en commun leurs observations et leurs résultats.

Les élèves ont-ils vu du fer? Comment ont-ils procédé? Quelle description peuvent-ils en faire? Si leur démarche n'a pas été concluante, peuvent-ils déterminer pourquoi? Chaque équipe partage les résultats de sa démarche avec le groupe.





PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS DE RÉINVESTISSEMENT (DE TRANSFERT)

Il pourrait être intéressant pour les élèves d'expérimenter les autres protocoles proposés. Des questions et des commentaires jailliront sûrement de leurs observations. Par exemple, pourquoi notre corps a-t-il besoin de fer ? À ce stade, c'est à vous de décider si vous leur répondez ou si vous leur proposez de consulter d'autres sources d'information, tel Internet. Il sera tout de même important d'explorer avec eux le rôle du fer dans l'organisme humain.



CONTENU NOTIONNEL SCIENTIFIQUE

Fer et alimentation

Le fer contenu dans les aliments est pur et s'y trouve en petite quantité. Il s'agit du même fer que celui qu'on trouve dans certains objets, par exemple un clou. Le fer est un élément pur du tableau périodique. Il joue un rôle essentiel dans l'alimentation humaine. Il nourrit l'hémoglobine des globules rouges. L'hémoglobine est responsable du transport de l'oxygène dans l'organisme. L'hémoglobine ne peut pas se transporter seule, elle a besoin d'un véhicule et celui-ci se trouve à être les globules rouges. Si le nombre de globules rouges diminue ou que la qualité des globules rouges s'atténue, l'oxygène circulera moins bien et le corps risque alors de souffrir d'anémie.

Anémie

L'anémie est une anomalie sanguine caractérisée par la diminution de la quantité et de la qualité des globules rouges dans le sang. Cette diminution entraîne un mauvais transport de l'oxygène. Les principaux symptômes de la maladie sont la pâleur, la fatigue, la sensation de faiblesse, l'essoufflement et l'accélération du pouls.

Carence en fer

Une perte de sang importante peut provoquer une carence en fer. Les cas les plus communs sont les hémorragies provoquées par une blessure, un accouchement ou des règles abondantes. De façon générale, le taux d'hémoglobine et le nombre de globules rouges est plus bas chez les femmes et les enfants que chez les hommes. Les bébés nés prématurément ou avec un poids sous la normale peuvent aussi souffrir d'une carence en fer. C'est pour cette raison qu'il existe des suppléments de fer sous forme liquide et solide. Après l'accouchement, les femmes ayant perdu beaucoup de sang reçoivent une injection de fer pour qu'elles reprennent des forces. On donne aussi aux nourrissons des suppléments de fer sous forme liquide par voie orale. Comme source de fer excellente, il y également des céréales enrichies en fer pour les bébés, et celles que vous avez utilisées...

Globule rouge

Cellule biconcave en forme de disque. La cellule est dépourvue de noyau et contient une grande quantité d'hémoglobine, ce qui lui donne sa coloration. Les globules, grâce à la présence d'hémoglobine, transportent l'oxygène des poumons à toutes les cellules de l'organisme, et une partie du gaz carbonique des cellules aux poumons. Le glucose est la seule source d'énergie des globules rouges.

Hémoglobine

C'est une protéine qui est rouge et contenue dans les globules rouges. C'est elle qui permet aux globules rouges de transporter l'oxygène.

Fer et aimants

Les aimants ont la particularité d'attirer certains métaux dits ferromagnétiques. Seulement trois matériaux peuvent être attirés par un aimant : le fer, le nickel et le cobalt.





Le fer dans le corps

On calcule qu'il y a en moyenne 4 grammes de fer dans le corps d'un homme, et 2,5 grammes dans le cas d'une femme. Le corps n'est pas en mesure de synthétiser lui-même le fer. Il faut donc le lui en fournir au moyen de l'alimentation. On trouve du fer dans les viandes et les produits de source végétale.

Après avoir été absorbé par l'intestin, le fer se retrouve dans le sang et ira nourrir l'hémoglobine. L'hémoglobine nourrira les globules rouges et, ensemble, ils pourront transporter l'oxygène. Il s'agit d'une réaction en chaîne; le corps se nourrit de fer, le fer nourrit l'hémoglobine, l'hémoglobine nourrit les globules rouges et les globules rouges nourrissent le corps en oxygène.

Lorsqu'il y a carence en fer, il y a moins de globules rouges et ils sont plus pâles, en raison de la quantité réduite d'hémoglobine. Ils ne peuvent donc plus aussi bien transporter l'oxygène et la personne souffre alors d'anémie.



REPÈRES CULTURELS

Le *Guide alimentaire canadien*

Le tout premier guide alimentaire canadien, publié en juillet 1942, avait pour titre *Règles alimentaires officielles au Canada* et visait à prévenir les carences nutritionnelles ainsi qu'à améliorer la santé des Canadiennes et des Canadiens malgré le rationnement des vivres en temps de guerre. Au fil du temps, le Guide a subi plusieurs changements, mais le but de sa publication est resté le même : orienter la sélection des aliments et promouvoir une alimentation saine des gens du pays.

Il est à noter que les recommandations du *Guide* sont fondées sur les plus récentes connaissances scientifiques les plus actuelles en nutrition et qu'il s'appuie sur des données reliant l'alimentation à la réduction du risque de maladies chroniques.

Le tableau de la valeur nutritive

En 2007, l'étiquetage nutritionnel a été rendu obligatoire pour tous les aliments préemballés. Le tableau de la valeur nutritive est présenté de la même façon sur toutes les étiquettes des aliments afin de le rendre plus facile à repérer et à lire.

Les produits enrichis

Au Canada, il est possible pour les fabricants d'aliments d'ajouter des vitamines et des minéraux (procédé appelé enrichissement) à la plupart des aliments (à quelques exceptions près) selon une politique fixée par Santé Canada. Cependant, des limites quantitatives sont fixées. C'est un moyen pour s'assurer que les personnes au Canada reçoivent les nutriments dont elles ont besoin sans être exposées à des concentrations dangereusement élevées.

Le mois de la nutrition

Chaque année, au mois de mars, se tient le *Mois de la nutrition*. Des milliers de diététistes œuvrant partout au pays proposent des trucs et des conseils concernant les bonnes habitudes de vie l'alimentation saine.

**POUR D'AUTRES REPÈRES, VISITEZ
LE SITE INTERNET ÉCLAIRS DE SCIENCES :
www.eclairsdessciences.qc.ca**





RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

E-Santé. 2009. « Fer : carence ». En ligne.

www.e-sante.fr/top-recherche-fer-carence-NN_13777-0-0.htm. Consulté le 8 juillet 2009.

France TVOD. 2008. « Le fer ». In *Section France5*. En ligne.

www.france5.fr/sante/maladie/W00482/12/. Consulté le 8 juillet 2009.

Futura-science. 2003. « Le fer dans l'organisme ». In *Chronique du généticien moléculaire Axel Kahn*. En ligne.

www.futura-sciences.com/fr/doc/t/medecine-1/d/hepcidine-le-metabolisme-du-fer-et-ses-maladies_250/c3/221/p2/. Consulté le 8 juillet 2009.

Santé Canada. 2007. « Guide alimentaire canadien ». En ligne.

www.hc-sc.gc.ca/fn-an/food-guide-aliment/index-fra.php. Consulté le 8 juillet 2009.

Wikipédia. 2009. « Métabolisme du fer ». In *Wikipédia. L'encyclopédie libre*. En ligne.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Teneur_en_fer_des_aliments. Consulté le 8 juillet 2009.

Conception

Les Neurones Atomiques

Pour de plus amples informations sur les activités scolaires et autres ressources offertes par cet organisme, rendez-vous sur leur site Internet à l'adresse suivante : www.lesneuronesatomiques.com

Un projet de



Une réalisation du



Principaux partenaires financiers



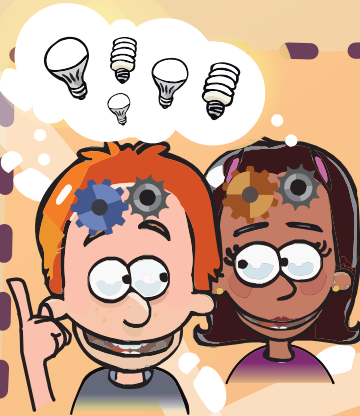
DÉMARCHE DE DÉCOUVERTE ACTIVE

(DÉMARCHE GÉNÉRALE D'APPRENTISSAGE EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE AU PRIMAIRE)

Contexte lié à la vie quotidienne



- Situation-problème ou
- Question de découverte ou
- Besoin à combler
- Question liée au fonctionnement d'un objet (comment ça marche?)



Idées initiales et hypothèses

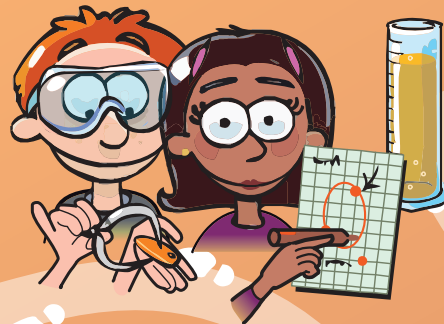
Mes idées initiales :

- Je partage mes idées personnelles

Mon hypothèse :

- Je prédis que... je le pense parce que...
- J'imagine mon prototype
- Je crois que ça fonctionne comme...

Planification et réalisation



Mon matériel :

- J'observe et je manipule le matériel.
- En quoi ce matériel peut-il m'être utile ?
- Je choisis mon matériel et mes matériaux.

Le déroulement de ma démarche :

- Quelles seront les étapes ?
- Quelles précautions devrais-je prendre ?

Mes actions :

- Je réalise les étapes de ma démarche.
- Je note ou je dessine ce que j'observe, ce que je fais et ce que je découvre.

Mes résultats :

- Quelle est ma réponse au problème, à la question ou au besoin ?

Bilan



Mon bilan :

- Mes réalisations confirment-elles mon hypothèse ?
- Mes réalisations sont-elles semblables à celles des autres équipes ?
- Les réalisations des autres équipes peuvent-elles m'aider à trouver des réponses à mon problème, à ma question ou à mon besoin de départ ?
- Que pourrais-je communiquer à propos de mes découvertes ?

Mes apprentissages :

- Qu'est-ce que je retiens de cette activité ?
- Que pourrais-je communiquer à propos de mes réalisations ou de mes découvertes ?

Nouvelle question ?