



ZOOM
sur l'univers vivant

Situations d'apprentissage
en science et technologie





ZOOM
sur l'univers vivant



Le goût
de la
science

ZOOM sur l'univers vivant

© Conseil du loisir scientifique
du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 2009

Coordination

Jocelyn Caron

Gestion du projet

Isabelle Morin

Recherche et rédaction

Isabelle Morin



Crédits

Validation scientifique

Annie Plourde, biologiste, Groupe de recherche interdisciplinaire sur les maladies neuromusculaires, CSSS de Jonquière.
Audrey Pelchat, technicienne en milieu naturel, Société de gestion environnementale de Dolbeau-Mistassini.
Bernard Aubé, biologiste, Aubé Gestion parasitaire, Jonquière.
Claris Deschênes, enseignante, Techniques de réadaptation physique, Cégep de Chicoutimi.
Jean-Marc Poirier, enseignant, Techniques de santé animale, Cégep de Saint-Félicien.
Suzanne Aucoin, professeure, Module des sciences infirmières et de la santé, UQAC.

Validation pédagogique

Claudine Simard, enseignante, Commission scolaire De La Jonquière.
Hélène Potvin, enseignante, Commission scolaire des Rives-du-Saguenay.
Lise Tremblay, enseignante, Commission scolaire des Rives-du-Saguenay.

Révision linguistique

Marie-Claude Blackburn

Design graphique

Gaël Allerme

Impression

Serge Tremblay L'Imprimeur

Le Conseil du loisir scientifique du Saguenay–Lac-Saint-Jean tient à remercier ses partenaires pour leur contribution à la réalisation de ce recueil.

Développement économique, Innovation et Exportation

Québec 



Avant-propos 3

Situation d'apprentissage pour le préscolaire

- Les apprentis sorciers 4

Situations d'apprentissage pour le premier cycle du primaire

- Les petits meuniers 18
- Bestioles sympas 32

Situations d'apprentissage pour le deuxième cycle du primaire

- Drôles d'oiseaux! 46
- Quel athlète ce squelette! 68

Situations d'apprentissage pour le troisième cycle du primaire

- Graine de chercheur! 88
- Un, deux, trois, nous irons au bois... 106

Qu'est-ce que ZOOM sur l'univers vivant?

Demier d'une série de trois, *ZOOM sur l'univers vivant* est un recueil de situations d'apprentissage visant l'exploration du monde fascinant de la biologie, de la zoologie, de la botanique et de l'écologie.

Deux préoccupations principales ont guidé la conception de ce recueil, la première étant de développer des situations d'apprentissage éducatives qui soulèveront l'intérêt et l'enthousiasme des élèves. Les moyens choisis pour y parvenir sont divers : choix de thématiques attrayantes, mises en situation originales et stimulantes, défis et projets signifiants pour les élèves et à leur mesure, construction active des savoirs misant sur l'observation, la manipulation et la créativité. Quant à la seconde préoccupation, elle consiste à simplifier la tâche éducative des enseignants en science et technologie, et c'est en leur offrant un outil le plus complet possible que *ZOOM sur l'univers vivant* compte y parvenir. Celui-ci propose en effet, pour chaque situation d'apprentissage, les éléments suivants : liens avec le *Programme de formation de l'école québécoise*, déroulement en trois phases (préparation, réalisation et intégration), suggestions d'exploitation de la littérature jeunesse, sources et ressources, fiches d'information, fiches de l'élève et outil d'évaluation.

Table des matières

Avant-propos



Qu'est-ce que Le goût de la science?

Les défis que rencontre l'enseignant dans le domaine de la science et de la technologie sont de taille. Comment stimuler le questionnement et l'observation chez l'élève? Comment l'initier à la cueillette de données, à l'utilisation d'instruments et de procédés variés? Comment le guider dans l'exploration de phénomènes qui relèvent de la chimie, de la géologie, de la biologie? Comment lui donner le goût de la science?

Conscients des difficultés que les enseignants doivent surmonter et attentifs à leurs besoins, le Conseil du loisir scientifique du Saguenay-Lac-Saint-Jean et la Vigie pédagogique ont initié le projet *Le goût de la science* qui vise à soutenir les enseignants du primaire et du préscolaire de la région dans leurs tâches éducatives en science et en technologie. Jusqu'à présent, ce projet a permis, outre la prestation d'une cinquantaine de formations aux enseignants, la production et la distribution, à tous les enseignants du primaire et du préscolaire du Saguenay-Lac-Saint-Jean, du *Repère-tout*, un répertoire de ressources, de *Florilège*, un outil de sélection du matériel de science et technologie, de deux premiers recueils de situations d'apprentissage (*ZOOM sur l'univers matériel* et *ZOOM sur la Terre et l'Espace*) et, finalement, de *ZOOM sur l'univers vivant*, le présent recueil. Ces cinq outils sont également disponibles sur le site *Le goût de la science* auquel on peut accéder par le site du Conseil du loisir scientifique (www.classaglac.com).

Les apprentis sorciers!

Situation d'apprentissage sur le goût et les saveurs

Durée : 3 à 6 périodes



Précolaire



Liens avec le Programme de formation de l'école québécoise



Intention pédagogique

Comprendre ce qui nous permet de goûter et distinguer les quatre saveurs principales : salé, sucré, amer et acide.

Domaine général de formation

Santé et bien-être.

Axe de développement : Conscience des conséquences sur sa santé et son bien-être de ses choix personnels (alimentation). Dans le cas présent, l'élève est amené à prendre conscience des dangers associés à la consommation d'aliments allergènes et non comestibles.

Domaine de la science et de la technologie

L'univers vivant.

Repères culturels

Exploitation de la littérature enfantine : l'album *La sorcière Tambouille*.

Savoirs essentiels

- Stratégies motrices et psychomotrices
 - Découvrir ses potentialités sensorielles.
- Stratégies cognitives et métacognitives
 - Planifier.
- Connaissances se rapportant au développement sensoriel et moteur
 - Les cinq sens : le goût.

Compétences

Compétences	Critères d'évaluation
Affirmer sa personnalité.	Expression de ses goûts d'une façon pertinente.
Agir avec efficacité dans différents contextes sur le plan sensoriel et moteur.	Exécution de diverses actions de motricité globale.



IMPORTANT : Dans cette situation d'apprentissage, les élèves sont amenés à goûter divers aliments. Il est donc recommandé de suivre les conseils suivants :

- Vérifier, par une lettre aux parents, si certains élèves ont des allergies alimentaires. Si c'est le cas, éviter tout aliment pouvant provoquer une réaction allergique et le remplacer par un autre. Aussi, pour plus de sécurité, l'enseignant devra être le seul à apporter en classe les aliments nécessaires à la réalisation de l'activité.
- Avant toute activité de manipulation d'aliments, demander aux élèves de se laver les mains à l'eau chaude savonneuse.
- Lorsque les élèves sont amenés à goûter une potion ou des aliments, leur demander d'utiliser une cuillère (ou un compte-gouttes) propre qu'ils laveront avant de s'en servir à nouveau. Prévoir un bac à vaisselle à cet effet.

1) Mise en situation

1. Lire aux élèves l'album *La sorcière Tambouille* dont la référence est donnée dans la section *Sources et ressources* de cette situation d'apprentissage. Cette histoire rigolote raconte les aventures d'une petite sorcière cordon-bleu à la recherche d'amateurs de sa fine cuisine aux asticots. C'est un bon prétexte pour aborder avec les élèves la thématique des goûts et des dégoûts en matière de nourriture.
2. À la suite de cette lecture, engager avec les élèves une conversation sur l'histoire en s'inspirant des questions suivantes :
 - Et vous, auriez-vous aimé goûter aux recettes de la sorcière Tambouille? Pourquoi?
 - Selon vous, que goûte un soufflé de crapaud? Et de la mousse de limaces?
 - Quels sont vos aliments préférés? Quels sont ceux que vous n'aimez pas du tout?
 - Est-ce qu'on peut tout manger? *Piste : Non. Il faut faire attention aux allergies et aux aliments qui ne sont pas comestibles.*
 - Avons-nous tous les mêmes goûts? *Piste : Non. Certains aiment beaucoup les champignons alors que d'autres ne les aiment pas du tout.*

2) Défi

Proposer aux élèves de devenir des apprentis sorciers et de préparer des potions de saveurs vraiment spéciales.

3) Conceptions initiales

1. Suggérer aux élèves d'en apprendre plus sur le goût et les saveurs avant de procéder à la fabrication des potions.
2. Demander aux élèves quelle est la partie de notre corps qui nous permet de goûter les aliments et de dire si nous les aimons ou pas.
Piste : La langue.
3. Pour que les élèves puissent en apprendre plus sur la langue et le goût, mettre sur pied les activités *Les papilles endormies* et *Des petites bosses bien pratiques!* décrites sur la fiche d'information A *Bouger pour comprendre*.
4. Expliquer aux élèves qu'on peut regrouper les saveurs des aliments dans quatre catégories qu'ils devront deviner en goûtant un représentant de chaque catégorie. Faire goûter aux élèves (à l'aide de cuillères et de compte-gouttes) les représentants suivants et leur faire deviner le nom de la catégorie de saveurs à laquelle ils appartiennent : du sel (salé), du sucre (sucré), du vinaigre (acide) et des feuilles d'épinards (amer).
5. Demander aux élèves s'ils connaissent d'autres aliments de chaque catégorie et les illustrer au tableau dans quatre colonnes différentes. S'aider, au besoin, de la fiche d'information B *Des aliments savoureux*. Laisser ces illustrations au tableau. Les élèves pourront s'en inspirer lors de la phase de réalisation.
6. Distribuer à chacun des élèves une copie de la fiche de l'élève A *Mon goût* et leur demander de la remplir. Discuter en classe des réponses des élèves.
7. Compléter les connaissances des élèves sur le goût et les saveurs en se servant des fiches d'information C *Pour en savoir plus sur les sens*, D *Pour en savoir plus sur le goût* et E *Pour en savoir plus sur les saveurs*. Pour en apprendre davantage sur le sujet, questionner une personne-ressource (voir le *Repère-tout*) et fouiller dans les sources et ressources citées à la fin de cette situation d'apprentissage.
8. Former des équipes de deux.
9. Proposer aux élèves qui le souhaitent de se déguiser en apprentis sorciers pour venir à l'école le lendemain pour la préparation des potions.

2 Réalisation (2 à 3 périodes)

Déroulement de l'activité



1) Choix des ingrédients

1. Placer sur une grande table au moins 20 aliments différents (5 aliments pour chacune des quatre saveurs) en s'inspirant des suggestions données à la fiche d'information B *Des aliments savoureux*. Dégager quatre autres petites tables et déposer sur chacune d'elles le représentant d'une catégorie de saveurs : du sel (table de la saveur salée), un citron (table de la saveur acide), du sucre (table de la saveur sucrée) et des choux de Bruxelles (table de la saveur amère).
2. Souhaiter la bienvenue aux apprentis sorciers. Leur expliquer que sur la grande table sont disposés les ingrédients qui serviront à la préparation des potions de saveurs, mais qu'avant de préparer les potions, il faut classer les ingrédients selon leur catégorie de saveurs. Pour ce faire, inviter chaque apprenti sorcier à venir chercher un aliment sur la grande table et à aller le placer sur la bonne petite table, avec les autres aliments de sa catégorie.
3. Discuter avec les élèves du classement réalisé et apporter les corrections nécessaires.
4. Demander aux élèves de venir à l'avant de la classe. C'est le moment de donner leur tâche aux équipes d'apprentis sorciers. Confier à une équipe de deux élèves la responsabilité de préparer une potion sucrée et lui dire d'aller se placer autour de la table d'ingrédients sucrés. Faire de même avec la potion salée, la potion amère et la potion acide. Refaire cette étape jusqu'à ce que toutes les équipes soient placées autour des tables.
5. Distribuer une fiche de l'élève B *Notre recette de potion* à chaque élève, lui présenter et lui demander de la remplir.

2) Réalisation des potions de saveurs

1. Sur une grande table, disposer le matériel pouvant être utile pour la réalisation des potions de saveurs : tasses à mesurer, tamis, pilons à pommes de terre, cuillères à soupe, louches, bols à mélanger (1 par équipe), compte-gouttes (1 par équipe), contenants de plastique avec couvercle (1 par équipe), linges pour nettoyer les dégâts.
2. S'assurer que les élèves ont un accès facile à une source d'eau (évier ou bidon d'eau de camping avec robinet).
3. Rappeler aux apprentis sorciers l'importance de se laver les mains et de garder les ustensiles propres.
4. Inviter les élèves à procéder aux six étapes de réalisation de leur potion de saveurs en supervisant chaque étape et en apportant l'aide nécessaire.

- a. Verser dans le bol une petite quantité des deux ingrédients choisis et réduire les ingrédients solides en petits morceaux en les déchirant avec les doigts.
- b. Ajouter $\frac{1}{2}$ tasse d'eau.
- c. Mélanger le tout et presser les aliments solides contre la paroi du bol afin que la saveur contenue dans les aliments se mélange à l'eau.
- d. À l'aide d'un compte-gouttes, goûter la potion en laissant tomber quelques gouttes sur la langue pour ne pas salir le compte-gouttes. Si la potion est satisfaisante, passer à l'étape suivante. Sinon, y ajouter plus d'ingrédients et triturer davantage le mélange.
- e. À l'aide d'un tamis posé au-dessus d'un contenant de plastique, filtrer le contenu du bol et fermer le contenant de plastique avec son couvercle.
- f. Inscrire le nom des deux coéquipiers sur un papier et fixer le papier sur le contenant de plastique.

3) Analyse des potions de saveurs

1. Mettre toutes les potions sur une grande table, dans le désordre et de telle façon que les élèves ne puissent pas voir le nom des apprentis sorciers.
2. Faire goûter à une équipe une potion autre que celle qu'elle a préparée en déposant quelques gouttes de la potion sur la langue des élèves à l'aide d'un compte-gouttes.
3. Demander aux goûteurs de commenter la potion de saveurs. Est-elle bonne? Est-elle sucrée, salée, acide ou amère? Peuvent-ils reconnaître les deux ingrédients utilisés?
4. Une fois la dégustation terminée, les apprentis sorciers qui ont réalisé cette potion expliquent à la classe quel était le goût recherché et nomment les ingrédients utilisés.
5. Demander aux apprentis sorciers s'ils sont satisfaits de leur potion de saveurs. Pourquoi? Que pourraient-ils faire pour améliorer leur recette?
6. Rincer le compte-gouttes et procéder de la même manière pour chacune des potions avec de nouvelles équipes de goûteurs.





1) Objectivation

Engager une discussion de groupe sur la situation d'apprentissage dans son ensemble en s'inspirant des questions suivantes :

- Est-ce que nous en savons plus sur le goût et les saveurs qu'avant?
- Qu'est-ce que nous avons appris (nouveaux mots, nouvelles notions, compétences, etc.)?
- Pouvons-nous faire des potions de saveur à la maison?
Piste : Oui, mais seulement si nous avons la permission de nos parents et s'ils vérifient tous les ingrédients que nous avons sélectionnés.

2) Évaluation

Évaluation individuelle des élèves par l'enseignant à l'aide de la grille d'évaluation *Les apprentis sorciers*.

3) Réinvestissement

Organiser une dégustation d'aliments mystères pendant laquelle les élèves doivent se servir de leurs nouvelles habiletés de goûteurs pour deviner s'il s'agit d'aliments sucrés, salés, amers ou acides.



Sources et ressources

Livres

- Collectif. (2001), *Les cinq sens*. Gallimard Jeunesse.
- Desjours, P. (2000), *Le goût et la cuisine*. Albin Michel Jeunesse.
- Grinberg, D. (2004), *Expériences à déguster*. Nathan.
- Guirao-Jullien, M. (2003), *La sorcière Tambouille*. Kaléidoscope.
- Tullet, H. (2003), *Les cinq sens*. Seuil Jeunesse.

Sites Internet

- Activité *Les cinq sens* préparée par l'école Sainte-Louise-de-Marillac :
<http://www.csdm.qc.ca/sldm/Scenarior/cinqsens/Presentation.shtm?Section=ProjetEducatif>
- Activité sur le goût préparée par l'Institut universitaire de formation des maîtres de Paris :
http://techno.paris.iufm.fr/fichiers_html/5sens/gout/gout.htm

Lieux à visiter

- Musée du fromage cheddar, Saint-Prime.
- L'Orée des Bois, Notre-Dame-de-Lorette.



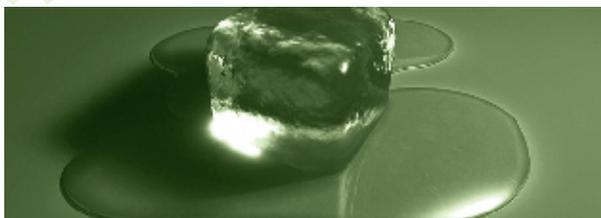
Les fiches

fiches d'information, fiches de l'élève et grille d'évaluation





* Les papilles endormies



Cette activité amusante permet aux élèves de prendre conscience que la langue est la partie de notre corps qui nous permet de goûter les différents saveurs.

Déroulement

1. Remettre à chaque élève assis à sa place une petite assiette contenant un glaçon et deux demi-fraises (ou rondelles de banane).
2. Inviter les enfants à sucer le glaçon durant environ 1 minute.
3. Demander aux élèves de manger une demi-fraise et de donner leur commentaire sur le goût de la fraise. Est-ce qu'on la goûte bien? *Piste : Non, pas vraiment.*
4. Après quelques minutes, lorsque la langue a retrouvé sa température normale, inviter les élèves à déguster le deuxième morceau de fraise. Ce deuxième morceau a-t-il le même goût? *Piste: Non, il est beaucoup plus savoureux.*
5. Demander aux élèves pourquoi on goûte moins bien lorsque notre langue est gelée. *Piste : Lorsque la langue est gelée, les bourgeons du goût qui sont situés sur la langue ne peuvent plus transmettre aussi bien l'information sur les saveurs au cerveau. La langue fonctionne mal! En se réchauffant, la langue retrouve ses capacités. Les bourgeons du goût se réveillent et transmettent correctement l'information sur les saveurs au cerveau.*

* Des petites bosses bien pratiques



Cette activité permet aux élèves de comprendre où sont situés les bourgeons du goût responsables de notre capacité à distinguer les différents saveurs.

Déroulement

1. Former des équipes de deux élèves.
2. Remettre une loupe à chaque équipe.
3. Demander aux élèves d'observer la langue de leur coéquipier à l'aide de la loupe afin d'essayer de repérer des bosses minuscules.
4. Comment appelle-t-on ces bosses? *Piste : Les papilles gustatives. Chaque papille gustative renferme plusieurs bourgeons du goût. Ce sont des petites formations qui transmettent à notre cerveau l'information sur les saveurs.*





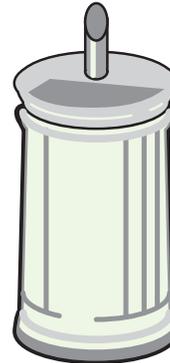
Voici des exemples d'aliments pour chacune
des quatre grandes catégories de saveurs

* Salé



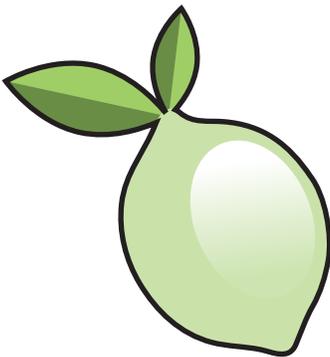
- Crevettes
- Bretzels
- Craquelins
- Jambon
- Fromage feta
- Soupe Lipton
- Croustilles
- Saucisses fumées
- Sauce soya
- Salami

* Sucré



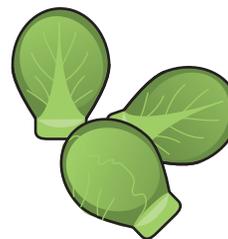
- Chocolat au lait
- Miel
- Confiture
- Ananas
- Biscuits Oreo
- Sucettes
- Yogourt aux fraises
- Sucettes glacées
- Bananes
- Mélasse

* Acide



- Jus de citron
- Jus de lime
- Vinaigre
- Pommes vertes
- Pamplemousses
- Rhubarbe
- Kiwis
- Cornichons à l'aneth
- Vinaigrette à salade
- Tomates vertes

* Amer



- Chocolat Baker's non sucré
- Café
- Thé
- Endives
- Épinards
- Canneberges fraîches
- Asperges
- Écorce de citron
- Choux de Bruxelles
- Cacao en poudre

Fiche d'information (pour l'enseignant) Pour en savoir plus sur les sens



Il est à noter que cette fiche d'information a été préparée pour les enseignants et non pour les élèves!

* Qu'est-ce qu'un sens ?



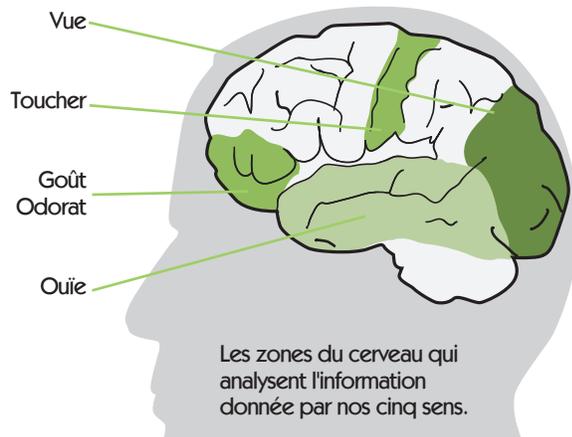
Un sens est une faculté qui permet aux être vivants de percevoir différentes caractéristiques du monde qui les entoure. Chez l'être humain, on distingue traditionnellement cinq sens qui sont associés à autant d'organes : la vue (œil), l'ouïe (oreille), l'odorat (nez), le toucher (peau) et le goût (langue).

* Plein de bon(s) sens !

Les différents organes des sens ne fonctionnent pas de façon isolée. Les régions du cerveau qui décodent les messages sensoriels sont toutes interconnectées et l'information issue des autres organes des sens permettent au cerveau de compléter et d'interpréter en permanence les différents messages sensoriels reçus.

* Comment fonctionne un sens ?

L'information provenant du milieu extérieur est captée par des récepteurs spécialisés situés dans l'organe concerné. Ces récepteurs « codent » cette information en un message nerveux qui est transmis à des zones bien définies du cerveau par l'intermédiaire de nerfs sensitifs. Comme un ordinateur superpuissant, le cerveau analyse le message reçu et élabore une représentation mentale de l'environnement.



* Le sens de l'équilibre ?



Mélois, 1995

La science peut maintenant affirmer que l'être humain possède bien plus que les cinq sens qu'on lui attribue habituellement. En effet, des messages concernant l'équilibre, les mouvements des membres, les sensations internes et les douleurs aiguës sont aussi détectés par d'autres récepteurs spécialisés et acheminés vers le cerveau pour y être traités.

Il est à noter que cette fiche d'information a été préparée pour les enseignants et non pour les élèves!

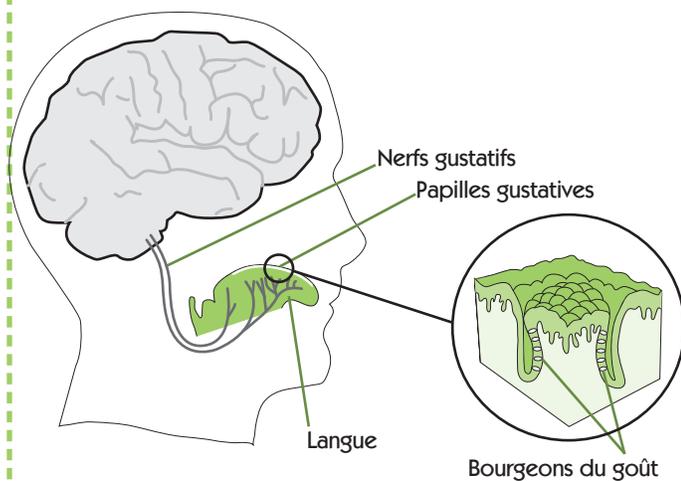


* Qu'est-ce que le goût?

Le goût est l'un des sens dont est pourvu l'être humain. Il lui permet de percevoir les saveurs des aliments qui entrent en contact avec sa langue, l'organe du goût.

* Comment peut-on goûter?

Lorsqu'on mange un aliment, l'information sur sa saveur est captée par des récepteurs spécialisés qu'on appelle les *bourgeons du goût*. Ils sont regroupés à l'intérieur des papilles gustatives qui sont des petites éminences situées à la surface de la langue. Une fois que la saveur est captée par les bourgeons du goût, ceux-ci « codent » l'information en un message nerveux qui est acheminé au cerveau par une paire de nerfs gustatifs. Là, le message est traité et interprété.



* Comment faire pour donner plus de goût aux aliments?

Comme les bourgeons du goût ne peuvent faire leur travail de récepteurs qu'en milieu liquide, il est important de mastiquer nos aliments lentement pour en apprécier toute la saveur. Les aliments liquéfiés par la mastication pénètrent alors plus facilement dans les pores des papilles pour atteindre les bourgeons du goût.



* Le goût... de vivre!

Le sens du goût peut sembler le moins vital de nos sens. Pourtant, il a contribué à la survie de l'être humain au cours de sa lente évolution! En effet, l'amertume de certaines plantes contenant de fortes doses d'alcaloïde toxique avertissait efficacement nos ancêtres affamés du danger d'intoxication. Mais attention aux raccourcis! Un aliment amer n'est pas nécessairement toxique et un aliment non amer n'est pas nécessairement comestible.





Il est à noter que cette fiche d'information a été préparée pour les enseignants et non pour les élèves!

* Qu'est-ce qu'une saveur?

Une saveur est une sensation provoquée par le contact d'un aliment ou d'un liquide avec notre organe gustatif, la langue, et ses récepteurs spécialisés, les bourgeons du goût.

* Des catégories de saveurs



Notre langue peut détecter des milliers de saveurs. Cependant, on regroupe habituellement ces multiples sensations gustatives au sein de quatre grandes catégories : acide, amer, sucré et salé. Au tout début du 20^e siècle, une cinquième catégorie de saveurs a été ajoutée à cette liste. Il s'agit de l'*umami*, un mot japonais signifiant « délicieux » ou « savoureux ». Les récepteurs qui perçoivent cette saveur sont sensibles au glutamate, un constituant naturel de plusieurs aliments, dont les viandes, les poissons et les fromages.

* Comment peut-on détecter les différentes saveurs?

Les bourgeons du goût de la langue ne sont pas tous spécialisés dans les mêmes saveurs. Ils se partagent en fait les cinq saveurs fondamentales (amer, salé, sucré, acide et umami). Les papilles gustatives sont réparties sur presque toute la surface de la langue, mais les divers types de bourgeons du goût sont plus nombreux dans certaines zones que dans d'autres. C'est pourquoi certaines zones de la langue sont plus sensibles à une saveur qu'à une autre. Ainsi, on déguste mieux une friandise si on la laisse fondre au bout de notre langue et on peut éviter le goût amer d'une pilule en la plaçant au centre de la langue.

* Difficiles, les enfants?



En mangeant, il arrive que la langue soit mordue, gelée ou brûlée. Les centaines de bourgeons du goût alors abîmés sont heureusement remplacés régulièrement. Chez les enfants, les bourgeons du goût se renouvellent tous les sept jours environ. Avec l'âge, ces récepteurs se renouvellent moins fréquemment et les sensations gustatives deviennent moins puissantes. Ceci peut expliquer pourquoi le goût des choux de Bruxelles est agréable pour un adulte alors qu'il rebute les enfants... qui les apprécieront quand ils auront à leur tour perdu des bourgeons du goût!



* Saveur, texture, arôme, etc.

Les sensations offertes au goûteur par les aliments ne dépendent pas uniquement de leur saveur. Bien d'autres facteurs entrent en jeu :

- La texture de l'aliment : farineux, fondant, moelleux, croquant, etc.
- La température de l'aliment : le froid diminue la sensibilité des récepteurs.
- Le degré de dissolution de l'aliment dans la salive : les aliments bien dissous sont mieux captés par les récepteurs.
- L'odeur de l'aliment : les aliments nous semblent insipides lorsqu'on a le nez congestionné par un gros rhume.
- La culture du goûteur : la poutine des Québécois rebute le Français amateur d'escargots alors que les vers blancs crus, appréciés en Nouvelle-Calédonie, semblent peu ragoûtants pour plusieurs!

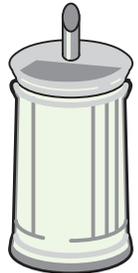
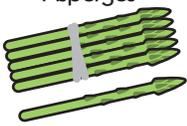
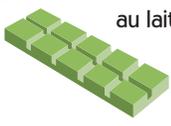
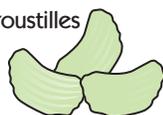


Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Les apprentis sorciers !

Pour chaque aliment illustré à gauche, entoure le bonhomme qui sourit si tu aimes l'aliment et entoure le bonhomme qui grimace si tu ne l'aimes pas. Ensuite, relie l'aliment à sa saveur.

<p>Pamplemousse</p> 	 	   
<p>Asperges</p> 	 	
<p>Barre de chocolat au lait</p> 	 	
<p>Jambon</p> 	 	
<p>Ananas</p> 	 	
<p>Choux de Bruxelles</p> 	 	
<p>Kiwi</p> 	 	
<p>Croustilles</p> 	 	

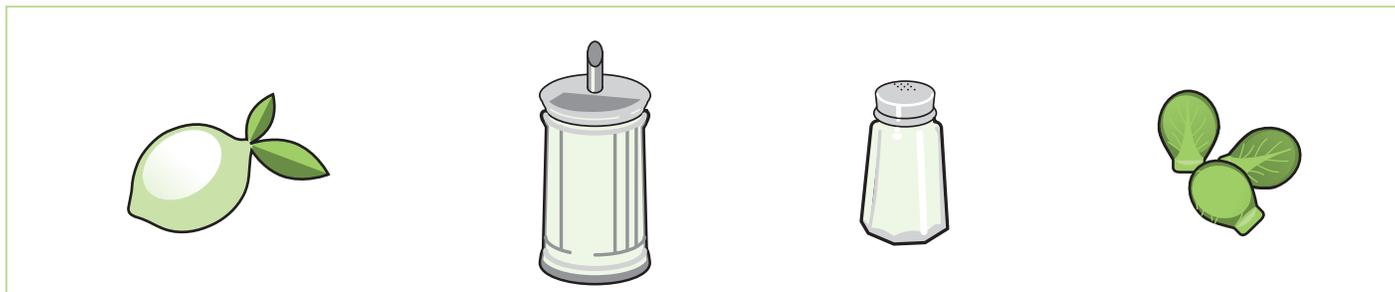


Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Les apprentis sorciers!

Toi et ton coéquipier allez préparer une potion qui aura quelle saveur? Encerle ta réponse.



Dessine les deux ingrédients que vous avez choisi de mettre dans votre potion de saveurs.

--	--

Grille d'évaluation

Les apprentis sorciers



Nom de l'élève : _____
 Date : _____

Échelle d'appréciation :
0 = Ne répond pas aux attentes
1 = Répond partiellement aux attentes
2 = Répond bien aux attentes
3 = Dépasse les attentes

Compétences

Compétences	Critères d'évaluation	Indices observables	0	1	2	3
Affirmer sa personnalité.	Expression de ses goûts d'une façon pertinente.	L'élève exprime ses goûts dans le respect des goûts des autres. Voir la fiche de l'élève A et les commentaires oraux au cours de la situation d'apprentissage.				
Agir avec efficacité dans différents contextes sur les plans sensoriel et moteur.	Exécution de diverses actions de motricité globale.	L'élève réussit à réaliser une potion de saveurs. Il verse, réduit en morceaux, mélange et filtre adroitement.				

Savoirs essentiels

Savoirs essentiels	Indices observables	0	1	2	3
Découvrir ses potentialités sensorielles.	L'élève est en mesure de distinguer les quatre principales saveurs : salé, sucré, acide et amer.				
Les cinq sens : le goût.	L'élève comprend que c'est la langue qui permet de goûter les aliments que l'on mange.				
Planifier.	L'élève fait le choix, avec son coéquipier, des deux ingrédients qu'il utilisera pour réaliser sa potion de saveurs. Voir la fiche de l'élève B.				

Commentaires

Les petits meuniers

Situation d'apprentissage sur le blé et la farine

Durée : 4 à 5 périodes



Premier cycle du primaire



Liens avec le Programme de formation de l'école québécoise



Intention pédagogique

Comprendre que la farine est faite à partir d'une plante qui s'appelle le blé et connaître les différentes étapes qui mènent à la production de la farine.

Domaine général de formation

Environnement et consommation.

Axe de développement : Présence à son milieu (reconnaissance de l'interdépendance entre l'environnement et l'activité humaine). Dans le cas présent, l'élève est amené à prendre conscience que la culture du blé est essentielle pour son alimentation.

Domaine de la science et de la technologie

L'univers vivant.

Repères culturels

- Histoire
 - Origine et développements technologiques de la culture du blé.

Savoir essentiel

- Utilisation du vivant pour la consommation (alimentation)

Compétence transversale

Compétence transversale	Critère d'évaluation
Se donner des méthodes de travail efficaces.	Analyse du déroulement de la démarche.

Compétence disciplinaire

Compétence disciplinaire	Critères d'évaluation
Explorer le monde de la science et de la technologie.	Utilisation d'un langage approprié à la description de phénomènes ou d'objets de son environnement immédiat.
	Formulation d'explications ou de pistes de solutions.





1) Mise en situation

1. Déposer devant chaque équipe de deux élèves un petit récipient contenant deux ou trois cuillerées de farine blanche.
2. Demander aux élèves de quoi il s'agit, selon eux. Pour répondre à la question, ils peuvent observer l'échantillon, le sentir, le toucher et même y goûter! *Piste : C'est de la farine!*
3. Inviter les élèves à énumérer les aliments qui sont fabriqués avec de la farine et inscrire leurs réponses au tableau. *Pistes : pain, biscuits, gâteaux, beignes, crêpes, couscous, pâtes alimentaires, etc.* Compléter la liste avec des aliments auxquels les enfants n'ont peut-être pas songé. Ces aliments spéciaux peuvent aussi être apportés en classe.
4. Demander aux élèves s'ils savent comment on appelle la personne qui produit la farine. *Piste : un meunier.*

2) Défi

Proposer aux élèves de devenir des meuniers et de fabriquer eux-mêmes de la farine.

3) Conceptions initiales

1. Faire ressortir les perceptions initiales des élèves à ce sujet en posant les questions suivantes et en discutant des réponses :
 - Pensez-vous que ce défi est réalisable?
 - Mais, au fait, savez-vous d'où vient la farine?
2. Distribuer la fiche de l'élève A *Farine, d'où viens-tu?* et inviter les élèves à dessiner leur hypothèse personnelle quant à la provenance de la farine.
3. Faire une mise en commun des réponses de la fiche de l'élève A.



4) Nouvelles connaissances

1. Expliquer aux élèves qu'on va leur montrer d'où vient la farine. Leur présenter une photo d'un épi de blé ou, encore mieux, un véritable épi de blé. Pour savoir où s'en procurer, jeter un coup d'œil à la section *Sources et ressources* de cette situation d'apprentissage.
2. Demander aux élèves s'ils savent ce que c'est. *Piste : C'est une plante qu'on appelle du blé.*
3. Demander aux élèves s'ils savent comment se fait la transformation du blé en farine. Les laisser s'exprimer librement.
4. Raconter aux élèves comment on fait la farine à partir du blé en se servant du magnifique album *Non, je n'ai jamais mangé ça!* (voir la section *Sources et ressources* pour la référence complète du livre).
5. Énoncer, en grand groupe, les principales étapes menant à la production de farine. *Piste : moisson, battage, vannage, mouture et tamisage.*
6. Si on a réussi à se procurer quelques épis de blé, on peut en remettre un à chaque équipe de deux élèves et leur demander de trouver les grains de blé qui s'y cachent. Comment peut-on faire pour les récupérer? *Pistes : On peut les décortiquer avec les doigts ou battre les épis sur le bureau puis ramasser les grains qui tombent.*
7. Répondre aux questions éventuelles des élèves en s'inspirant des fiches d'information A *Pour en savoir plus sur le blé*, B *Le blé et l'être humain* et C *Du champ à la farine*. Au besoin, questionner une personne-ressource spécialisée en biologie, en agriculture ou en technologie (voir le *Repère-tout*) et fouiller dans les sources et ressources citées à la fin de cette situation d'apprentissage.
8. Demander aux élèves quelle est l'étape qui est réalisée par le meunier. *Piste : la mouture.* Il peut être intéressant, à ce point de l'activité, de donner un complément d'information sur le travail du meunier et d'entonner avec les élèves la chanson *Meunier, tu dors*. Voir à cet effet la fiche d'information D *Pour en savoir plus sur le meunier*.

2

Réalisation (2 périodes)

Déroulement de l'activité



1) Protocole de production de la farine

1. Déposer à l'avant de la classe un sac de grains de blé de 1 kg qu'on peut se procurer facilement et à très peu de frais dans une coopérative agricole (ne pas oublier de demander du blé tendre, aussi appelé *blé rond*). Pour savoir où s'en procurer, jeter un coup d'œil à la section *Sources et ressources*.
2. Rappeler aux élèves que notre défi est de se transformer en meuniers pour produire de la farine à partir de ces grains.
3. Préparer avec les élèves le protocole de production de la farine en leur posant les questions suivantes :
 - Quelles sont les étapes à réaliser pour produire de la farine à partir des grains? *Piste : la mouture puis le tamisage.*
 - Comment pouvons-nous moulinier les grains pour les réduire en poudre? *Piste : Il faut les écraser.*
 - De quel matériel avons-nous besoin pour écraser les grains? *Pistes : un récipient incassable dans lequel on peut moulinier les grains (tôle à biscuits, mortier, planche de bois placée dans une boîte de carton, etc.), un instrument lourd et rigide pour les écraser (pierre de la taille de la main, marteau, pilon, ancien fer à repasser, etc.) et un petit récipient pour recueillir la poudre.*
 - Une fois que les grains seront réduits en poudre, on doit procéder au tamisage pour séparer la farine des impuretés, du germe et du son. De quel matériel avons-nous besoin pour tamiser la farine? *Piste : un bol et un tamis. Ce dernier peut être un tamis de cuisine ou il peut être fabriqué à partir de coton à fromage ou de papier ciré perforé tel qu'expliqué à la page 10 du ZOOM sur la Terre et l'Espace.*
4. Former les équipes, idéalement des équipes de deux.
5. S'assurer que chaque équipe aura le matériel nécessaire à la production de la farine. Ce matériel peut provenir de l'école ou être apporté en classe par les élèves ou l'enseignant.

2) Production de la farine

1. Disposer tout le matériel nécessaire à la mouture des grains et au tamisage de la farine sur une grande table et inviter les élèves à venir chercher ce qui leur sera utile.
2. S'assurer que chaque équipe a le matériel dont elle aura besoin pour produire de la farine.

3. Remettre à chaque équipe une poignée de grains et les inviter à produire de la farine en n'oubliant pas les deux étapes. Attention, le grain de blé est dur! Certains élèves auront de la difficulté à le moulinier. Il faut alors leur conseiller de travailler les grains un par un. L'important est qu'ils parviennent à extraire un peu de farine, ne serait-ce que d'un seul grain.
4. Soutenir le travail des élèves.
5. Si désiré, prendre des photos des étapes marquantes.
6. Profiter de ce moment pour faire quelques observations en lien avec l'évaluation de la situation d'apprentissage.

3) Analyse du travail de production

1. Comparer la farine produite par les équipes avec de la farine tout usage (non blanchie) du commerce et leur poser les questions suivantes :
 - Y a-t-il une différence entre la farine du commerce et celle que nous avons produite (couleur, texture, etc.)? *Piste : Oui.*
 - Quelle est la différence entre les deux farines? *Piste : celle du commerce est plus blanche.*
 - Pourquoi? *Piste : parce qu'elle est mieux tamisée et qu'elle ne contient plus de « débris ».*
 - En quoi consistent les débris retenus par les tamis? *Piste : Ce sont toutes les petites coquilles de grains de blé qu'on appelle le son, ainsi que le cœur du grain qu'on nomme le germe.*
2. Distribuer la fiche de l'élève B *Deux étapes importantes* et inviter les élèves à la remplir en équipe.
3. Susciter la discussion en posant les questions suivantes :
 - Êtes-vous surpris de la quantité de grains nécessaire pour produire aussi peu de farine?
 - Êtes-vous surpris du travail nécessaire pour produire une si petite quantité de farine?



1) Objectivation

Engager une discussion de groupe sur la situation d'apprentissage dans son ensemble en s'inspirant des questions suivantes :

- Est-ce que vous considérez avoir réussi à relever votre défi qui était de produire de la farine ?
- Qu'est-ce que vous avez trouvé le plus difficile ?
- De quoi êtes-vous le plus fiers ?
- Qu'est-ce que nous avons appris (nouveaux mots, nouvelles notions, compétences, etc.) ?
- Seriez-vous capables, maintenant, d'expliquer à vos parents, frères, sœurs ou amis d'où vient la farine et comment on la prépare ?

2) Évaluation

Évaluation individuelle des élèves par l'enseignant à l'aide de la grille d'évaluation *Les petits meuniers*.

3) Réinvestissement

Proposer aux élèves de réaliser une œuvre en utilisant les grains de blé comme médium. Pour ce faire, ils peuvent recouvrir de grains de blé le tracé du dessin de la fiche de l'élève *C Une gerbe de blé... en blé* à l'aide de cure-dents ou de pinceaux fins, ainsi que de colle blanche. S'ils le désirent, les élèves peuvent aussi teindre une partie des grains de blé en utilisant de la gouache ou une peinture acrylique diluée comme teinture. La technique est simple. Il suffit de déposer un peu de colle aux endroits que l'on veut recouvrir et d'y déposer délicatement les grains de blé. Il faut travailler de petites sections à la fois et laisser la feuille bien à plat tant que la colle n'est pas entièrement sèche. Lorsque la feuille sera relevée, les grains tomberont des endroits n'ayant pas reçu de colle. On peut recouvrir le tout d'un fixatif d'artiste en aérosol ou d'un vernis pour préserver et raviver les couleurs.

Sources et ressources

Livres

- Dalrymple, J. (1997), *Non, je n'ai jamais mangé ça!*. L'école des loisirs.
- Heitz, B. (2007), *La petite poule rousse*. Seuil Jeunesse.
- Pommier, M. et autres (1996), *Le pain*. Gallimard Jeunesse.
- Schwartz, R. (2001), *Les sœurs taupes et le champ de blé*. Les 400 coups.
- Weninger, B. (2000), *Vive le bon pain!*. NordSud.
- Whelan, G. (2008), *Yatandou*. Le Sorbier.

Sites Internet

- Information sur le blé produite par la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement : <http://www.unctad.org/infocomm/francais/ble/plan.htm>
- Site *Du blé au pain* préparé par deux spécialistes affiliés à l'Université Pierre et Marie Curie de France : <http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/bleaupain/index.htm>
- Le site *Les fermes ouvertes* préparé spécialement pour les enfants par la Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles, France : <http://www.fermes-ouvertes.fnsea.fr/plantes/ble.htm>
- Le site de la Seigneurie des Aulnaies, un magnifique domaine québécois où l'on trouve un moulin à farine ancestral remis en fonction : <http://www.laseigneuriedesaulnaies.qc.ca>

Fournisseurs

- Où se procurer des épis de blé ? chez un fleuriste ! Compter environ 22 \$ pour 100 épis. Le fleuriste *Maison Marchand* de Chicoutimi en vend.
- Où se procurer des grains de blé ? dans une coopérative agricole ! Compter environ 1,50 \$ pour 1 kg de grains. La coopérative agroalimentaire *Nutrinor* (magasins d'Alma et de Chicoutimi) en vend.



Les fiches

fiches d'information, fiches de l'élève et grille d'évaluation



Fiche d'information (pour l'enseignant) Pour en savoir plus sur le blé

A



Il est à noter que cette fiche d'information a été préparée pour les enseignants et non pour les élèves!

* Qu'est-ce que le blé?

Le **blé** est une plante herbacée annuelle de la famille des graminées. Cette famille comprend d'autres céréales comme le maïs, le riz, l'orge, l'avoine, le millet, le sorgho, mais aussi des plantes plus imposantes comme le bambou et la canne à sucre.



* À quoi ressemble le blé?



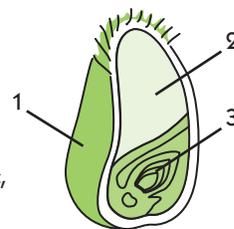
Le blé pousse en touffes qu'on appelle des *pieds de blé*. À maturité, un pied de blé peut atteindre 60 à 120 cm de haut selon l'espèce. Il est composé d'un fouillis de racines à partir desquelles poussent quelques tiges, chacune étant surmontée d'un épi. La tige du blé est cylindrique et creuse. Elle est interrompue par quelques nœuds d'où émergent des feuilles longues et étroites. Lorsqu'on coupe les tiges de plusieurs pieds de blé pour en faire un bouquet, on prépare ce qu'on appelle une *gerbe de blé*.

* Qu'est-ce qu'un épi de blé?



L'**épi** est la partie terminale de la tige du blé. L'épi du blé est composé d'une série de petites fleurs particulières. En effet, ces fleurs n'ont pas de pétales, mais plutôt des enveloppes qui ont la même couleur que la tige et les feuilles. Ce sont ces fleurs qui, une fois fécondées, se transforment en grains de blé. À la fois fruit et graine, ce type de semence se nomme *caryopse*. Dans un épi de blé, on compte entre 45 et 60 grains.

* Gros plan sur le grain de blé



Si on coupe en deux un **grain** de blé, on peut distinguer les trois parties qui le composent :

1. **Le son** : C'est la fine enveloppe externe du grain qui est de couleur beige. Elle agit comme un manteau qui protège la matière végétale de la graine des éléments extérieurs.
2. **L'amande** : Elle constitue la plus grande partie du grain. C'est la réserve nutritive de l'embryon de la future plante.
3. **Le germe** : C'est l'embryon de la future plante qui, en se développant, deviendra un nouveau pied de blé.

Il est à noter que cette fiche d'information a été préparée pour les enseignants et non pour les élèves !

* Les ancêtres du blé

Deux variétés de graminées sauvages, l'engrain et l'égilope, étaient déjà récoltées par l'être humain dans le croissant fertile (territoire des actuels Liban, Syrie, Turquie, Égypte, Israël, Irak et Iran) il y a près de 15 000 ans. C'est en apprivoisant la culture de ces céréales que l'être humain aurait développé l'agriculture qui lui permettait de produire lui-même sa nourriture. L'hybridation (croisement) naturelle de ces deux céréales aurait permis l'apparition d'un blé sauvage. Les sélections successives des grains les plus propices à la culture ont ensuite mené à l'apparition du blé que nous consommons aujourd'hui.



* Deux grandes familles de blé

Bien qu'il existe aujourd'hui au-delà de 20 000 cultivars (variétés) de blé, ils appartiennent tous à l'une ou l'autre des deux grandes familles de blé.

- **Le blé tendre** (ou froment) : Ses épis sont lisses. Ses grains, ronds et charnus, ont une amande blanche et friable. La farine qui est produite à partir des grains de blé tendre est utilisée pour la fabrication de pain et de pâtisseries. C'est aujourd'hui la céréale la plus produite et la plus consommée par l'être humain.



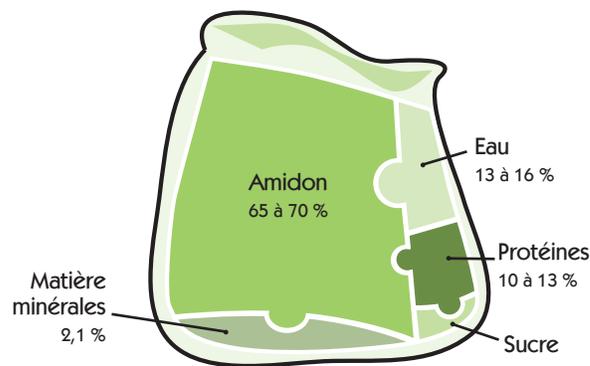
- **Le blé dur** : Ses épis ont un aspect hirsute avec leurs longues « barbes ». Ses grains, effilés et plats, ont une amande jaune et dure. C'est ce type de blé qui entre dans la fabrication de la semoule (couscous) et des pâtes alimentaires.



* La valeur nutritive du blé tendre

Le blé tendre est cultivé pour ses grandes qualités nutritives. Les trois constituants du grain de blé ont en effet une importante valeur sur le plan de l'alimentation.

- **Le son** : Cette enveloppe du grain est riche en fibres essentielles à une bonne digestion. Lorsqu'on moule le grain, le son se brise pour libérer l'amande. La farine qui est préparée à partir d'un mélange d'amande et de son est plus foncée et sert à préparer des pains dits à grains entiers.
- **L'amande** : C'est cette partie, très riche en amidon (un sucre) et en gluten (une protéine), qui est utilisée dans la production de la farine.
- **Le germe** : Très riche en matières grasses, protéines, minéraux et vitamines B, A, C et E, on le retire lors du nettoyage des grains, car il peut rancir et empêcher la bonne conservation de la farine. Commercialisé à part, il est ajouté au pain dit complet et à d'autres aliments sains.



* Pas capricieuse, la céréale...

Si le blé a pris une telle importance dans l'agriculture, c'est qu'en plus d'être nutritive, cette plante est peu exigeante et se cultive aisément comparativement à d'autres céréales comme le riz, par exemple. De plus, elle pousse dans une grande variété de régions climatiques étant donné sa résistance aux épisodes de froid et même de gel. Seuls les climats chauds et humides des tropiques la rebutent.

Fiche d'information (pour l'enseignant)

Du champ à la farine



Il est à noter que cette fiche d'information a été préparée pour les enseignants et non pour les élèves!

* La moisson (ou récolte) du blé

Les premiers hommes à profiter des largesses du blé le faisaient en cueillant les grains à la main. Plus tard, les épis de blé étaient moissonnés à l'aide d'un couteau de silex, d'une faucille ou d'une faux. Le développement des techniques et des outils agricoles a ensuite permis aux cultivateurs de procéder à une récolte mécanique grâce à une machine appelée *moissonneuse*. Aujourd'hui, la machine agricole utilisée pour la récolte du blé, la moissonneuse-batteuse, évite aux agriculteurs de procéder aux deux étapes subséquentes : le battage et le vannage.



La moisson, Pieter Brugel, 1565



Une moissonneuse-batteuse

* Le battage du blé



Le battage consiste à séparer les grains des épis. Avant l'ère de la mécanisation de l'agriculture, pour procéder à cette étape, les paysans disposaient les gerbes de blé sur une surface propre et les battaient à l'aide d'un fléau, un outil composé d'une tige de bois reliée à un manche par une chaîne ou une corde. Les grains de blé se détachaient alors des épis et étaient ramassés.



* Le vannage des grains

Pour débarrasser les grains de toutes les impuretés, les paysans procédaient autrefois à l'étape du vannage. Par une journée de bon vent, en se servant de grands paniers plats appelés *vans*, on projetait la cueillette dans les airs afin que les impuretés et les derniers brins de paille, plus légers que le grain, soient emportés au loin.

* La mouture des grains



La mouture permet de réduire les grains en une poudre qu'on appelle la *farine*. Il est bien sûr possible d'extraire de petites quantités de farine en écrasant des grains à l'aide d'un pilon. Pour moudre de grandes quantités de grains, les meuniers utilisaient autrefois d'immenses meules de pierre actionnées par un moulin à vent. Les meuniers qui œuvrent aujourd'hui dans une meunerie commerciale broient les grains dans de grands cylindres métalliques cannelés.

* Le tamisage de la farine



En traversant une série de tamis au maillage de plus en plus petit, on sépare la farine de ses impuretés, des germes de blé et des particules de son. On obtient ainsi la farine blanche à partir de laquelle on fabrique le pain et les pâtisseries.

Il est à noter que cette fiche d'information a été préparée pour les enseignants et non pour les élèves!



* Les siestes du meunier

Autrefois, le meunier était un personnage important de la communauté. C'est lui qui avait pour tâches d'entreposer et de préserver les récoltes de blé des paysans, ainsi que de moudre ces précieuses récoltes en farine que l'habitant pouvait ensuite monnayer ou échanger. Pas question de chômer! Ce n'est pas le travail qui manquait! Mais comme le moulin était alors actionné par la force du vent ou de l'eau, il pouvait arriver que la mouture soit interrompue pour cause de tempête, de fortes crues, de sécheresse ou de calme plat... Ceci explique pourquoi le meunier était parfois surpris à roupiller!



* Meunier, tu dors

Cette chanson est une comptine traditionnelle francophone. Pour plus de plaisir, ajoutez-y des gestes!

Meunier, tu dors,
Ton moulin va trop vite.
Meunier, tu dors,
Ton moulin va trop fort.

Ton moulin, ton moulin va trop vite,
Ton moulin, ton moulin va trop fort. (bis)

Meunier, tu dors,
Et le vent souffle, souffle.
Meunier, tu dors,
Et le vent souffle fort.

Ton moulin, ton moulin va trop vite,
Ton moulin, ton moulin va trop fort. (bis)

Meunier, tu dors,
Voici venir l'orage.
Le ciel est noir,
Il va bientôt pleuvoir.



Fiche de l'élève
Farine, d'où viens-tu ?

A



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Les petits meuniers

Dessine d'où vient la farine, selon toi.

A large, empty rectangular box with a thin green border, intended for the student to draw their answer to the question 'Dessine d'où vient la farine, selon toi.' The box occupies most of the lower half of the page.



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Les petits meuniers

La mouture

Quel instrument as-tu utilisé pour moudre les grains de blé ? _____

Dessine cet instrument ici.

Tu as trouvé que l'étape de la mouture était :

Facile

Difficile

Le tamisage

Quel instrument as-tu utilisé pour tamiser la farine ? _____

Dessine cet instrument ici.

Tu as trouvé que l'étape du tamisage était :

Facile

Difficile

Fiche de l'élève
Une gerbe de blé... en blé!

C



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Les petits meuniers

Recouvre ce dessin par des grains de blé que tu colleras afin d'obtenir une œuvre très jolie.



Grille d'évaluation Les petits meuniers



Nom de l'élève : _____

Date : _____

Échelle d'appréciation :

0 = Ne répond pas aux attentes

1 = Répond partiellement aux attentes

2 = Répond bien aux attentes

3 = Dépasse les attentes

Compétence disciplinaire

Compétence disciplinaire	Critères d'évaluation	Indices observables	0	1	2	3
Explorer le monde de la science et de la technologie.	Utilisation d'un langage approprié à la description de phénomènes ou d'objets de son environnement immédiat.	L'élève utilise à bon escient le vocabulaire spécifique lié à cette situation d'apprentissage : blé, grain, épi, meunier, mouture, tamisage, farine.				
	Formulation d'explications ou de pistes de solutions.	L'élève émet une hypothèse quant à la provenance de la farine. Voir la fiche de l'élève A.				

Savoir essentiel

Savoir essentiel	Indice observable	0	1	2	3
Utilisation du vivant pour la consommation (alimentation).	L'élève comprend que la farine vient d'une plante qu'on appelle le blé.				

Compétence transversale

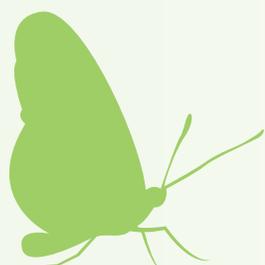
Compétence transversale	Critère d'évaluation	Indice observable	0	1	2	3
Se donner des méthodes de travail efficaces.	Analyse du déroulement de la démarche.	L'élève analyse son travail de mouture et de tamisage. Voir la fiche de l'élève B.				

Commentaires

Bestioles sympas

Situation d'apprentissage sur les insectes

Durée : 4 à 5 périodes



Premier cycle du primaire



Liens avec le Programme de formation de l'école québécoise



Intention pédagogique

Découvrir quelles sont les caractéristiques physiques propres aux insectes afin de pouvoir les distinguer des autres animaux.

Domaine général de formation

Environnement et consommation.

Axe de développement : Construction d'un environnement viable dans une perspective de développement durable (respect du patrimoine). Dans le cas présent, l'élève est amené à prendre conscience de l'importance du rôle écologique joué par les insectes qu'il apprend à considérer comme des amis.

Domaine de la science et de la technologie

L'univers vivant.

Repères culturels

- Personnes
 - Léon Provancher.

Savoir essentiel

- Adaptation d'un animal à son milieu (anatomie)

Compétence transversale

Compétence transversale	Critère d'évaluation
Mettre en œuvre sa pensée créatrice.	Implication et dynamisme du processus créatif.

Compétence disciplinaire

Compétence disciplinaire	Critère d'évaluation
Explorer le monde de la science et de la technologie.	Utilisation d'un langage approprié à la description de phénomènes ou d'objets de son environnement immédiat.



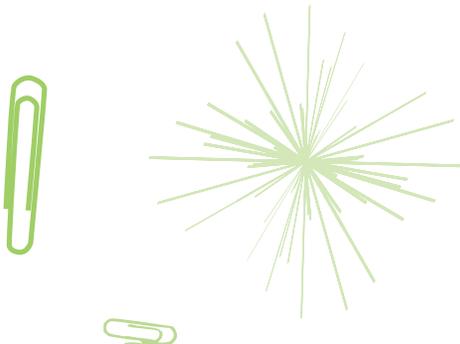


1) Mise en situation

1. Demander aux élèves s'ils ont déjà eu envie que les insectes disparaissent de leur environnement. Quand ? Pourquoi ? Des élèves partageront alors des sentiments négatifs (peur, crainte, dégoût, etc.) que certains insectes (araignées, moustiques, mouches noires, frappe-à-bord, etc.) éveillent chez eux.
2. Lire au groupe *La princesse et les insectes* (voir la section *Sources et ressources* pour la référence complète du livre). Dans cet album, la princesse en a assez des insectes et choisit de s'en débarrasser une fois pour toutes... jusqu'à ce qu'elle s'en morde les doigts !
3. Demander aux élèves en quoi les insectes sont utiles à la nature et aux êtres humains d'après ce qu'ils ont appris dans le livre et compléter au besoin avec l'information de la fiche d'information C *Pour en savoir plus sur les insectes*.
4. Conclure avec les élèves que les insectes sont donc... nos amis !

2) Proposition

Proposer aux élèves de fabriquer des amis insectes inventés en trois dimensions qu'on pourrait exposer dans la classe.



3) Conceptions initiales

Faire ressortir les perceptions initiales des élèves à ce sujet en posant les questions suivantes et en discutant des réponses :

- Pensez-vous que nous serons capables de fabriquer des amis insectes inventés ?
- Il serait intéressant de s'inspirer d'insectes existants pour réaliser nos amis insectes inventés. Quels insectes connaissez-vous ?
- Quelles sont les parties que nous devons retrouver sur notre représentation si nous voulons que les visiteurs de notre exposition reconnaissent qu'il s'agit d'insectes adultes ? Noter les réponses au tableau.

4) Nouvelles connaissances

1. Distribuer la fiche de l'élève A *Tous des insectes !* et demander aux élèves de l'observer attentivement. Qu'est-ce que tous ces insectes adultes ont en commun ? *Piste : une tête avec des antennes et des yeux, un thorax avec trois paires de pattes et une paire d'ailes, un abdomen. Parfois, les trois parties principales du corps (tête, thorax et abdomen) sont collées l'une sur l'autre.*
2. Répondre aux questions éventuelles des élèves en s'inspirant des fiches d'information A *Les insectes dans le monde*, B *Une grande diversité d'insectes* et C *Pour en savoir plus sur les insectes*. Au besoin, questionner une personne-ressource spécialisée en biologie ou en entomologie (voir le *Repère-tout*) et fouiller dans les sources et ressources citées à la fin de cette situation d'apprentissage.
3. Mettre à la disposition des élèves des livres illustrés ou des sites Internet portant sur les insectes. Ils pourront ainsi constater la grande diversité de formes et de couleurs de ces animaux à six pattes. Ils découvriront également des insectes qu'ils n'ont jamais vus.



1) Conception de l'ami insecte inventé

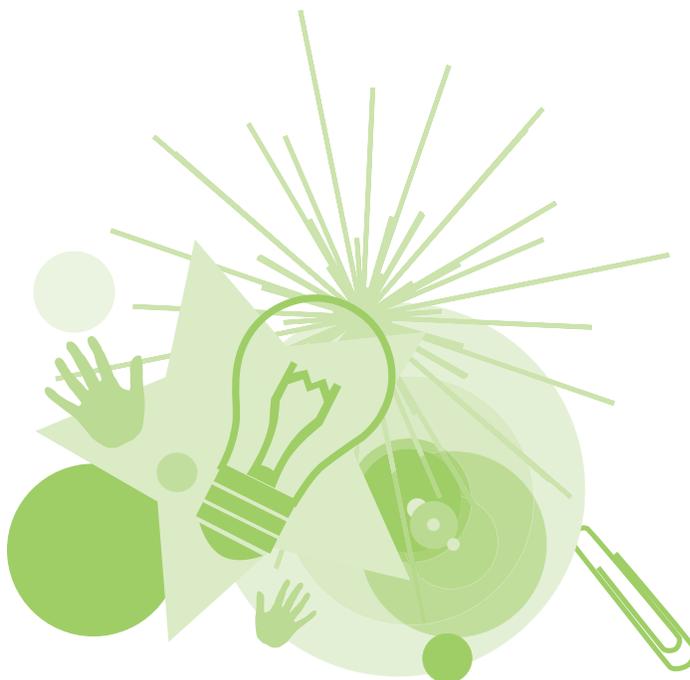
1. Expliquer aux élèves qu'avant de procéder à la fabrication de leur ami insecte inventé en trois dimensions, il faut bien se préparer.
2. Remettre à chaque élève une copie de la fiche de l'élève B *Mon ami insecte inventé* et lui demander de la remplir individuellement puisque chaque élève réalisera son propre ami insecte inventé. Les élèves doivent pouvoir consulter librement des livres illustrés et des sites Internet portant sur les insectes pendant qu'ils remplissent cette fiche.
3. Valider la fiche de l'élève B de chaque élève pour s'assurer que toutes les parties d'un insecte s'y retrouvent (un abdomen, un thorax auquel sont fixées trois paires de pattes et une (ou deux) paire d'ailes, une tête comprenant deux antennes et des yeux).
4. Discuter en groupe du matériel dont on pense avoir besoin pour la fabrication de nos amis insectes inventés. Des suggestions de matériel sont données à la fiche d'information D *Matériel suggéré pour la fabrication des insectes*.
5. S'assurer que chaque élève aura le matériel nécessaire à la fabrication de son ami insecte inventé.

2) Fabrication de l'ami insecte inventé

1. Inviter les élèves à procéder à la fabrication de leur ami insecte inventé.
2. Soutenir le travail des élèves.
3. Si désiré, prendre des photos des étapes marquantes.
4. Profiter de ce moment pour faire quelques observations en lien avec l'évaluation de la situation d'apprentissage.

3) Présentation de l'ami insecte inventé

1. Exposer les insectes en mettant la fiche de l'élève B correspondante à côté. Les insectes peuvent être suspendus ou déposés sur une table.
2. Demander à chaque élève de présenter son insecte. Comment s'appelle-t-il? Quelles sont les trois sources d'inspiration ayant servi à sa conception? Est-ce que ton insecte en trois dimensions ressemble à ton croquis?
3. Après la présentation de chaque élève, demander à un camarade de montrer à la classe les parties de l'ami insecte inventé qui font de lui un insecte.
4. Remettre à chaque élève une copie de la fiche de l'élève C *Insecte ou pas?* et leur demander de la remplir.
5. Faire un retour sur la fiche de l'élève C. Quelles sont les bestioles qui ne sont pas des insectes adultes? Comment le savent-ils?





1) Objectivation

Engager une discussion de groupe sur la situation d'apprentissage dans son ensemble en s'inspirant des questions suivantes :

- Est-ce que vous êtes fiers de votre exposition ? Pourquoi ?
- Qu'est-ce que vous avez trouvé le plus difficile ?
- Qu'est-ce que nous avons appris (nouveaux mots, nouvelles notions, compétences, etc.) ?



2) Évaluation

Évaluation individuelle des élèves par l'enseignant à l'aide de la grille d'évaluation *Bestioles sympas*.

3) Réinvestissement

Organiser une sortie dans la cour de l'école, dans un parc ou dans un boisé situé à proximité afin de faire une cueillette d'insectes. Munis de filets et de pots transparents, les élèves fouillent dans la terre, sous des roches, sous l'écorce de souches tombées au sol, au bord des fenêtres, près des fleurs, dans l'herbe, etc. dans le but de capturer au moins un insecte chacun parmi les insectes dont les élèves sont sûrs qu'ils ne piquent pas. De retour en classe, les élèves examinent tous les insectes trouvés à l'aide de loupes afin de déterminer si ces bestioles possèdent les caractéristiques des insectes adultes. Combien ont-ils de pattes ? Où sont leurs ailes, leurs antennes ? Y a-t-il des intrus (araignées, vers de terre, etc.) ? Est-ce que certains ressemblent aux insectes que nous avons inventés ? Une fois la période d'observation terminée, ne pas oublier de replacer les insectes recueillis dans leur habitat naturel.

Sources et ressources

Livres

- Albouy, V. (2007), *Les insectes*. Milan Jeunesse.
- Baumann, A.-S. (2008), *Les petites bêtes*. Milan Jeunesse.
- Chanut, E. (2006), *Les insectes de mon jardin*. Bayard Jeunesse.
- Collectif (2007), *Insecte*. ERPI
- Dubuc, Y. (2005), *Les insectes du Québec : guide d'identification*. Broquet.
- Darlymple, J. (2000), *La princesse et les insectes*. L'école des loisirs.
- Rompella, N. (2007), *Drôles de bestioles ! : petit guide des insectes*. Les Éditions Homard.

Sites Internet

- Activités et renseignements sur les insectes sur le site Internet de la Maison des insectes, un organisme de Québec : www.seq.qc.ca/mdi
- Site Internet complet sur les insectes du Québec préparé par l'Insectarium de Montréal et intitulé *La toile des insectes du Québec* : www2.ville.montreal.qc.ca/insectarium/toile
- Papillons du nord et du sud est un site préparé par le Musée virtuel du Canada pour faire connaître les papillons : www.museevirtuel.ca/Exhibitions/Butterflies
- Activités sur les insectes et information sur l'entomologiste Léon Provancher sur le site Internet de La Maison Léon-Provancher de Québec : www.maisonleonprovancher.com/accueil.htm



Les fiches

fiches d'information, fiches de l'élève et grille d'évaluation

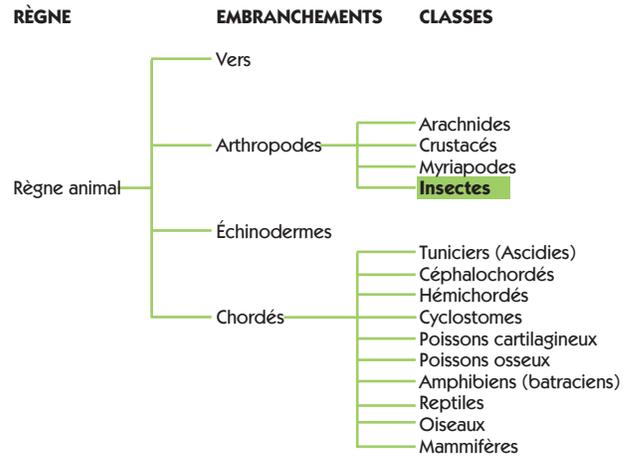




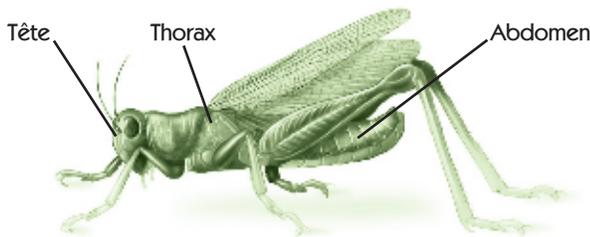
Il est à noter que cette fiche d'information a été préparée pour les enseignants et non pour les élèves!

* Les insectes dans le monde animal

Plus des trois quarts des organismes faisant partie du règne animal se retrouvent dans l'embranchement des arthropodes. Les animaux de cet embranchement possèdent tous un corps segmenté, des pattes articulées et un squelette externe (appelé *exosquelette*), une structure rigide et dure qui agit comme une armure pour protéger leurs organes vitaux. Les arthropodes sont regroupés en quatre classes distinctes : crustacés, arachnides, myriapodes et insectes.



* Qu'est-ce qui caractérise les insectes?



Le corps des insectes adultes est composé des trois parties principales suivantes, plus ou moins distinctes les unes des autres :

- **La tête** : Elle porte les pièces buccales (trompe, mandibules ou autres) qui servent à l'alimentation, deux yeux composés (à facettes), le cerveau et d'autres groupes de cellules du système nerveux. La plupart des insectes possèdent également deux antennes et deux ou trois yeux simples appelés *ocelles*.
- **Le thorax** : C'est le centre de locomotion. Il comporte trois paires de pattes et, chez la plupart des insectes, une ou deux paires d'ailes. Il est à noter que certains fourmis n'ont pas d'ailes, mais sont tout de même considérées comme des insectes.
- **L'abdomen** : C'est la partie la plus longue de l'insecte (à l'exception de ses ailes). C'est le foyer de la reproduction et on y trouve le cœur, l'estomac, les intestins, les organes reproducteurs et les reins.

* Un nombre incalculable!

La classe des insectes compte à elle seule plus d'espèces que toutes les autres classes du règne animal. Plus de un million d'espèces d'insectes ont en effet été identifiées à ce jour. Et il resterait encore entre 5 et 10 millions d'espèces à identifier! Mais comment savons-nous donc tout cela? Grâce au travail assidu des **entomologistes**, ces spécialistes des insectes. Au Québec, l'abbé **Léon Provancher** (1820-1892) a bâti, au cours de sa vie, une spectaculaire collection de plus de 30 000 spécimens qui appartient maintenant à l'Université Laval. C'est d'ailleurs cet entomologiste québécois qui a décrit et nommé 500 espèces inconnues auparavant et qui servent encore aujourd'hui de références mondiales.



* Dans tous les coins du monde

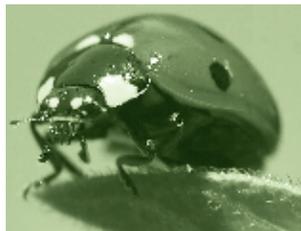
Les insectes ont été parmi les premiers animaux terrestres. Leur petite taille, qui leur permet de se cacher aisément des prédateurs, et est associée à leurs aptitudes au vol et à leur capacité à se reproduire rapidement, leur confère une position dominante dans le règne animal. C'est ainsi aussi que les insectes ont pu coloniser presque tous les types d'habitats. Terrestres pour la plupart, certains passent une grande partie de leur vie en vol et un certain nombre vit également en eau douce ou à la surface des océans. Si les insectes sont particulièrement abondants dans les régions tropicales, on en trouve cependant à toutes les latitudes et altitudes, sauf les plus extrêmes.

Il est à noter que cette fiche d'information a été préparée pour les enseignants et non pour les élèves !

* Les grands ordres d'insectes

L'incroyable diversité d'espèces d'insectes connues à ce jour a été classée au sein d'une vingtaine de grands groupes qu'on appelle des *ordres*. Parmi ceux-ci, six ordres comprennent les insectes les plus connus : les coléoptères, les lépidoptères, les odonates, les hyménoptères, les orthoptères et les diptères.

* Coléoptères



Un tiers des insectes existants sont des coléoptères dont le nom signifie « ailes en étui ». Ils ont deux paires d'ailes. Leurs ailes antérieures, appelées *élytres*, sont rigides et forment un bouclier qui recouvre leur abdomen et protège la deuxième paire d'ailes, les ailes postérieures qui sont transparentes. Exemples de coléoptères : coccinelles, longicornes, scarabées, lucioles, ténébrions.

* Lépidoptères (ou papillons)

Les lépidoptères, dont le nom signifie « ailes à écailles », constituent un ordre extrêmement varié. Les deux paires d'ailes des papillons sont couvertes de minuscules écailles colorées, et leur bouche est munie d'une trompe. Exemples de papillons : monarque, papillon tigré du Canada, papillon lune, sphinx.



* Odonates

Les odonates, dont le nom signifie « qui ont des dents », ont de puissantes mâchoires. Ils sont reconnaissables à leurs grands yeux, à leur corps allongé et à leurs deux paires d'ailes allongées qui leur confèrent une rapidité en vol. De plus, leur bouche munie de dents en fait d'excellents prédateurs. Exemples d'odonates : libellules et demoiselles.



* Hyménoptères

Les hyménoptères, dont le nom signifie « ailes en membrane », possèdent deux paires d'ailes membraneuses et brillantes. La majorité des insectes de cet ordre possède une taille de guêpe ! En effet, la première partie de leur abdomen est très étroite. Plusieurs possèdent aussi un dard. Exemples d'hyménoptères : guêpes, fourmis, abeilles, bourdons.



* Orthoptères

Les orthoptères, dont le nom signifie « ailes droites », possèdent de très longues et puissantes pattes postérieures qui leur permettent de sauter. Ils ont également deux paires d'ailes. La première, des ailes coriaces appelées *élytres*, cachant la deuxième, plus souple. Exemples d'orthoptères : sauterelles, grillons, criquets.



* Diptères

Les diptères dont le mot signifie « deux ailes » n'ont qu'une paire d'ailes. La paire d'ailes postérieures est remplacée chez ces insectes par des petits haltères qui servent de balanciers pendant le vol. Exemples de diptères : moustiques, mouches noires, brûlots, taons, frappe-à-bord, mouches.



Fiche d'information (pour l'enseignant)

Pour en savoir plus sur les insectes

C



Il est à noter que cette fiche d'information a été préparée pour les enseignants et non pour les élèves !

* La croissance des insectes

La durée de la croissance des insectes est très variable. Ainsi, certaines mouches à fruits parviennent à maturité en l'espace de deux semaines alors que la cigale nord-américaine atteint l'âge adulte en 17 ans. Pour tous les insectes, la vie commence sous la forme d'un œuf qui devient une larve (forme embryonnaire de l'insecte), mais la croissance peut ensuite prendre trois formes différentes :

- **Absence de métamorphose** : Les différences entre la larve et l'adulte sont minimales, la croissance s'effectuant au cours de mues successives. Exemples : des insectes sans ailes comme le poisson d'argent.
- **Métamorphose partielle** : Dans le cas de certains insectes ailés, la larve ressemble à l'adulte, mais développe ses ailes et ses organes génitaux à l'âge adulte seulement. Exemple : le criquet.
- **Métamorphose complète** : Ce type de croissance implique, après le stade de larve, l'ajout d'un stade de nymphe au cours duquel les ailes se développent de manière interne. Exemples : papillon, mouche, guêpe, abeille, fourmi.



* Des couleurs et des motifs

Les insectes présentent une grande variété de formes, mais aussi de couleurs. Simple ou très élaborée, leur robe est souvent un outil essentiel à la survie de l'espèce.



Des éléments de camouflage permettent à certains de se fondre dans l'environnement, comme c'est le cas pour le grillon. Des couleurs et des dessins permettent à d'autres de décourager l'ennemi. Ainsi, la robe rayée de la guêpe rappelle aux intéressés la douleur de sa piqûre, tandis que les couleurs chatoyantes du papillon monarque soulignent sa toxicité à d'éventuels prédateurs. Certaines espèces d'insectes dupent quant à elles leurs ennemis en présentant une robe qui imite celles des espèces dangereuses. C'est le cas du sylvain royal, qui imite le monarque, ou des syrphes, qui ressemblent aux abeilles.

* Les insectes sont-ils utiles ?

Les insectes sont essentiels à l'équilibre écologique de la planète et, malgré quelques nuisances, ils profitent bien à l'être humain. Voici quelques-uns de leurs rôles :

- **Décomposition et recyclage** des végétaux et animaux morts.
- **Source d'alimentation** pour un grand nombre d'espèces d'oiseaux, de poissons et de reptiles.
- **Pollinisation** de plusieurs espèces de plantes. Près de 80 % des plantes consommées par l'être humain dépendent exclusivement des insectes (abeilles, mouches, etc.) pour leur fructification.
- **Production de substances utiles à l'être humain** comme le miel des abeilles, la soie produite par la chenille (le ver à soie) d'un papillon (le bombyx du mûrier), un produit de finition du bois (la gomme laque) issu des sécrétions de la cochenille présente sur les figuiers en Asie, une teinture rouge provenant des cochenilles à carmin vivant sur certains cactus.



D

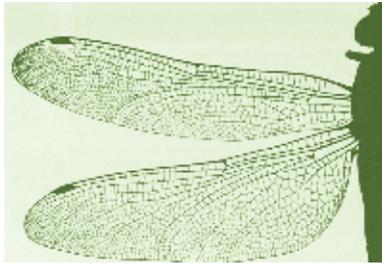
Fiche d'information (pour l'enseignant) Matériel suggéré pour la fabrication des insectes

Il est à noter que cette fiche d'information a été préparée pour les enseignants et non pour les élèves !



* Que peut-on utiliser pour fabriquer les ailes ?

- ▶ Des acétates transparents ou de couleur
- ▶ Du carton
- ▶ Du papier de soie
- ▶ Du papier d'aluminium
- ▶ De la pellicule plastique
- ▶ Du papier ciré
- ▶ Des sacs de plastique
- ▶ Des cure-pipes pour faire une loupe afin d'y coller la surface des ailes
- ▶ Etc.



* Que peut-on utiliser pour fabriquer les pattes et les antennes ?

- ▶ Des cure-pipes
- ▶ Des cure-dents
- ▶ Des pailles
- ▶ Des brochettes de bois
- ▶ Des brindilles
- ▶ De la laine
- ▶ Du fil de laiton
- ▶ Des allumettes
- ▶ Etc.



* Que peut-on utiliser pour fabriquer les yeux ?

- ▶ Des boutons
- ▶ Des bonbons
- ▶ Des sous noirs
- ▶ Du carton
- ▶ De la pâte à modeler
- ▶ Etc.



* Que peut-on utiliser pour fabriquer la tête, le thorax et l'abdomen ?

- ▶ Des boules de mousse de polystyrène
- ▶ Des rouleaux de papier de toilette
- ▶ Des bouchons de liège
- ▶ De la pâte à modeler
- ▶ Des bouteilles de plastique
- ▶ Etc.



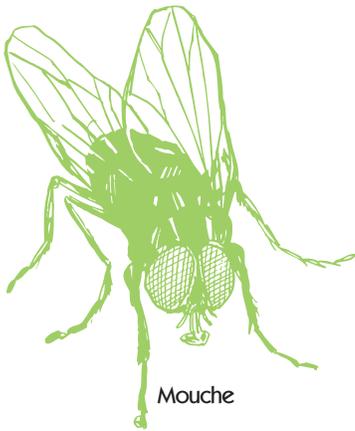


Nom : _____

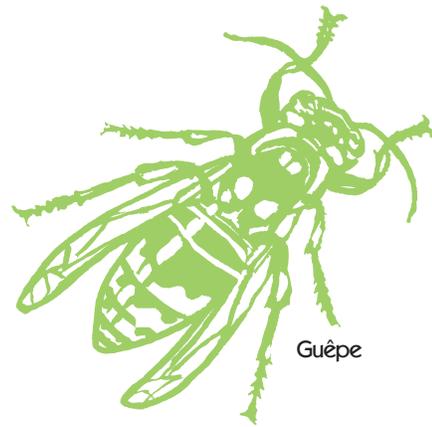
Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Bestioles sympas

Toutes ces bestioles sont des insectes. Qu'ont-elles en commun ?



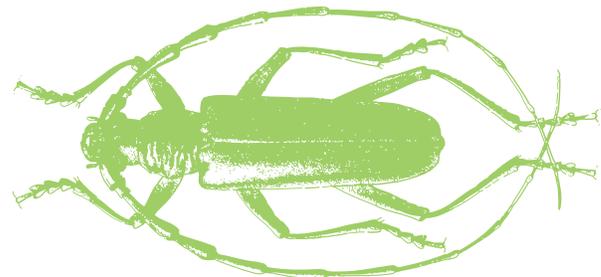
Mouche



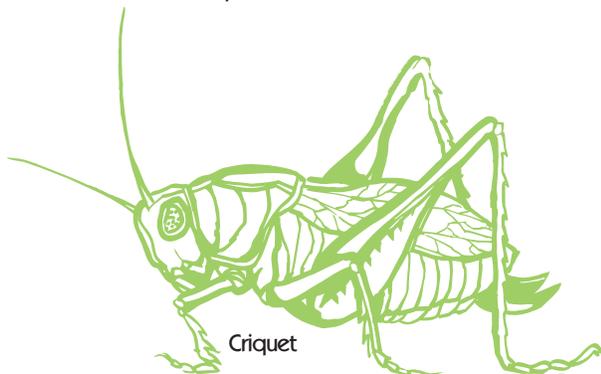
Guêpe



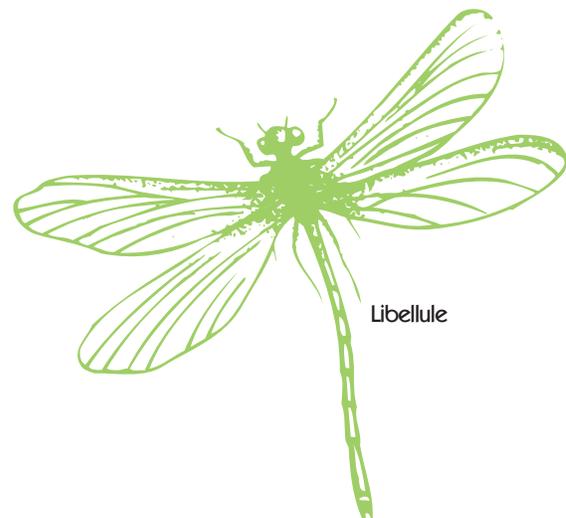
Papillon



Longicorne



Criquet



Libellule



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Bestioles sympas

Nomme trois insectes dont tu vas t'inspirer pour imaginer ton ami insecte inventé.

**Dessine un croquis de ton ami insecte inventé en y mettant de la couleur.
N'oublie pas qu'on doit voir toutes les parties d'un insecte adulte!**

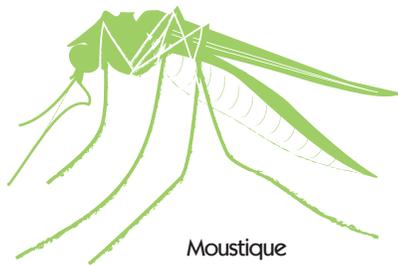


Nom : _____

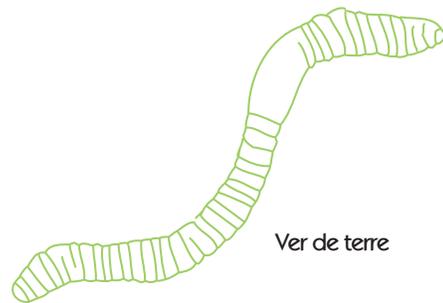
Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Bestioles sympas

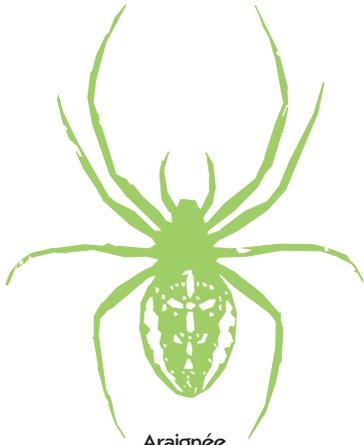
Entoure les bestioles qui sont des insectes
et fais un X sur les bestioles qui ne sont pas des insectes.



Moustique



Ver de terre



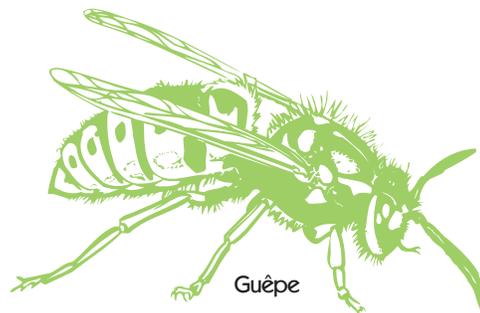
Araignée



Escargot



Mouche



Guêpe

Grille d'évaluation Bestioles sympas



Nom de l'élève : _____
Date : _____

Échelle d'appréciation :
0 = Ne répond pas aux attentes
1 = Répond partiellement aux attentes
2 = Répond bien aux attentes
3 = Dépasse les attentes

Compétence disciplinaire

Compétence disciplinaire	Critère d'évaluation	Indice observable	0	1	2	3
Explorer le monde de la science et de la technologie.	Utilisation d'un langage approprié à la description de phénomènes ou d'objets de son environnement immédiat.	L'élève utilise à bon escient le vocabulaire spécifique lié à cette situation d'apprentissage : insecte, antenne, patte, aile, tête, thorax, yeux, abdomen, entomologiste.				

Savoir essentiel

Savoir essentiel	Indice observable	0	1	2	3
Adaptation d'un animal à son milieu (anatomie).	L'élève comprend qu'un insecte a une tête avec des yeux et deux antennes, un thorax auquel sont fixées une (ou deux) paires d'ailes et trois paires de pattes et, finalement, un abdomen. Voir les fiches de l'élève B et C.				

Compétence transversale

Compétence transversale	Critère d'évaluation	Indice observable	0	1	2	3
Mettre en œuvre sa pensée créatrice.	Implication et dynamisme du processus créatif.	L'élève utilise toutes les ressources de son imagination et de ses connaissances pour réaliser un ami insecte inventé.				

Commentaires

Drôles d'oiseaux!

Situation d'apprentissage sur les oiseaux

Durée : 4 à 8 périodes



Deuxième cycle du primaire



Liens avec le Programme de formation de l'école québécoise



Intention pédagogique

Prendre conscience de la très grande diversité d'espèces d'oiseaux que l'on retrouve sur la Terre et comprendre que les caractéristiques physiques de chaque espèce nous renseignent sur ses habitudes de vie.

Domaine général de formation

Environnement et consommation.

Axe de développement : Présence à son milieu (sensibilité à l'environnement naturel; compréhension de certaines caractéristiques de son milieu). Dans le cas présent, l'élève est amené à comprendre comment les oiseaux sont adaptés à leur milieu de vie.

Domaine de la science et de la technologie

L'univers vivant.

Repères culturels

- Histoire
 - Contexte historique de l'invention.
- Personnes
 - Carl von Linné.
 - Jacques Prévert.
 - John James Audubon.

Savoirs essentiels

- Matière
 - L'organisation du vivant : classification des êtres vivants et anatomie des animaux.
- Énergie
 - Les sources d'énergie des êtres vivants : alimentation chez les animaux.
- Systèmes et interactions
 - Interactions entre les êtres vivants et leur milieu : habitat des êtres vivants.
- Langage approprié
 - Terminologie liée à la compréhension l'univers vivant : taxinomie, règne animal, embranchement des cordés, classe des oiseaux, ornithologie, granivore, nectarivore, charognard, carnivore, omnivore, limicole, filtreur, insectivore, piscivore, échassier, rapace, palmipède, grimpeur, coureur, polyvalent..

Compétence transversale

Compétence transversale	Critères d'évaluation
Exploiter l'information.	Consultation de sources variées.
	Sélection de données pertinentes.

Compétences disciplinaires

Compétences disciplinaires	Critères d'évaluation
1. Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.	Description adéquate du problème ou de la problématique d'un point de vue scientifique et technologique.
	Utilisation d'une démarche appropriée à la nature du problème ou de la problématique.
3. Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie.	Transmission correcte de l'information de nature scientifique.



1) Mise en situation

1. Raconter aux élèves qu'en apercevant un oiseau à la mangeoire du jardin, on l'a trouvé tellement beau qu'on aurait aimé le peindre. Mais c'est difficile de peindre un oiseau ! Ça bouge tout le temps et il y a beaucoup de détails ! C'est alors qu'on s'est souvenu d'une recette infallible pour peindre un oiseau. C'est un poète français, Jacques Prévert, qui l'a inventée. Aimeriez-vous la connaître ?
2. Lire à haute voix le poème « Pour faire le portrait d'un oiseau » dont le texte est placé à la fiche d'information A *Un poème de Jacques Prévert*. Est-ce que la méthode de Jacques Prévert est réaliste pour peindre un oiseau ? *Piste : Il s'agit d'une méthode plutôt fantaisiste.*
3. Montrer les œuvres picturales présentées à la fiche d'information B *Peintres des oiseaux*. Pour chaque toile, sans nommer le titre de l'œuvre, mais en leur laissant fouiller dans un guide d'identification, demander aux élèves de nommer l'espèce d'oiseau représentée. Ils ne pourront probablement identifier que l'oiseau figurant sur l'œuvre d'Audubon. Pourquoi ? *Piste : C'est le réalisme dans les détails d'une représentation qui nous permet de bien identifier un oiseau.*
4. Outre la peinture, comment est-il possible de représenter visuellement et très fidèlement un oiseau ? *Pistes : photographie, dessin, sculpture, diorama.* Qu'est-ce qu'un diorama ? *Piste : C'est une façon de représenter un sujet en le mettant en scène dans son environnement habituel. Pour plus de vraisemblance, le sujet est ordinairement représenté en trois dimensions et ses proportions respectent l'échelle de l'ensemble du montage. Le décor peut être peint et/ou utiliser des éléments naturels. Aucune information autre que l'échelle et le titre n'est nécessaire pour profiter de l'apport pédagogique d'un diorama.*

2) Défi

Proposer aux élèves de relever un défi : en équipe, concevoir et fabriquer un diorama mettant en scène un oiseau. Chaque diorama représentera le plus fidèlement possible les caractéristiques physiques d'une espèce aviaire, son habitat et ce qu'elle mange.



3) Conceptions initiales

1. Faire ressortir les perceptions initiales des élèves à ce sujet en posant les questions suivantes :
 - Pensez-vous que ce défi est réalisable ?
 - Que sait-on sur les oiseaux ? Connaissez-vous des espèces d'oiseaux ? Que savez-vous sur leurs caractéristiques physiques, leur alimentation et leur habitat ? À ce stade de l'activité, il est important que les élèves puissent exprimer librement leurs perceptions même si elles sont erronées ou incomplètes.
1. Former les équipes. Préférer des équipes de deux élèves pour ce projet.
2. Remettre une copie de la fiche de l'élève A *Tout un défi !* à chaque élève et lui demander de la remplir en collaboration avec son coéquipier.
3. Faire une mise en commun des réponses inscrites sur la fiche de l'élève A.

4) Nouvelles connaissances

1. Permettre aux élèves de trouver les réponses aux questions de la fiche de l'élève A qui sont demeurées sans réponse en utilisant une ou plusieurs des approches suivantes :
 - Préparer un minicours sur le sujet en vous inspirant des fiches d'information C *Un peu d'ordre !*, D *Ce que tous les oiseaux ont en commun*, E *L'alimentation des oiseaux* et F *L'habitat et le mode de vie des oiseaux*. Vous pouvez aussi questionner une personne-ressource spécialisée en biologie, zoologie ou ornithologie (voir le *Repère-tout*) et fouiller dans les sources et ressources citées à la fin de cette situation d'apprentissage.
 - Remettre à chaque élève une photocopie de la fiche de l'élève B *Les bons becs* et les inviter à faire le jeu d'association qui y est proposé. Faire de même avec la fiche de l'élève C *Les bonnes pattes*.
 - Organiser une excursion d'observation ornithologique.
 - Inviter les élèves à faire des recherches sur le sujet à l'aide de guides d'identification des oiseaux, de documentaires, de dictionnaires, de pages Internet, de revues, de monographies, d'encyclopédies, etc.
2. Distribuer une copie de la fiche de l'élève D *Nouvelles connaissances* à chaque élève. Ils peuvent y répondre individuellement, en équipe ou en grand groupe selon ce qui conviendra le mieux.

2 Réalisation (2 à 3 périodes)

Déroulement de l'activité



1) Protocole de conception du diorama

1. Demander à chaque équipe de piger un oiseau parmi le choix offert dans la fiche d'information G *Un choix d'oiseaux*. Cet oiseau sera celui qu'ils mettront en scène dans un diorama qu'ils devront créer. Il y aura donc autant de dioramas qu'il y a d'équipes dans la classe et d'oiseaux pigés.

2. Discuter en classe du modèle de diorama qui semble le plus approprié à réaliser, des différentes méthodes qui pourraient être utilisées pour réaliser le dessin réaliste de l'oiseau à mettre en scène et, finalement, de la façon de mettre le diorama à l'échelle. Voir à cet effet la fiche d'information H *Le diorama*.

3. Faire un rappel des consignes concernant la conception du diorama :

- Le diorama doit être le plus réaliste possible et fabriqué à l'aide de matériaux faciles à trouver.
- Tout doit être à l'échelle, c'est-à-dire proportionnel. Il doit y avoir une façon pour l'observateur de connaître la taille réelle de l'oiseau.
- On doit y voir un oiseau à l'avant-plan dont les caractéristiques physiques sont fidèlement représentées.
- Le décor doit donner des indices sur son habitat et/ou son mode de vie.
- On doit voir ce que mange l'oiseau.
- On doit retrouver le nom de l'oiseau (nom commun et scientifique) ainsi que le symbole indiquant s'il s'agit d'un mâle ou d'une femelle.

4. Distribuer des copies de la fiche de l'élève E *Protocole de conception du diorama* et demander aux élèves de les remplir en collaboration avec leur coéquipier. Mettre à leur disposition des guides d'identification des oiseaux, des livres sur les oiseaux et leur laisser la possibilité de fouiller sur Internet pour trouver les réponses à la première partie de la fiche. Pour la conception technique du diorama, si vous remarquez que les élèves piétinent, vous pouvez leur donner, par bribes, quelques-unes des pistes contenues dans la fiche d'information H *Le diorama*, mais laissez-les préférentiellement identifier seuls le matériel nécessaire et le modèle de diorama.

5. Valider le protocole de chaque élève et le signer s'il semble prometteur.

6. S'assurer que chaque équipe aura son protocole de conception et le matériel nécessaire pour réaliser le diorama. Ce matériel peut provenir de l'école ou être apporté en classe par les élèves ou l'enseignant.

2) Fabrication du diorama

1. Inviter les élèves à procéder à la fabrication de leur diorama en équipe selon le protocole qu'ils ont établi.

2. Soutenir le travail des élèves.

3. Si désiré, prendre des photos des étapes marquantes.

4. Profiter de ce moment pour faire quelques observations en lien avec l'évaluation de la situation d'apprentissage.

3) Analyse du diorama

1. Demander aux élèves de remplir la fiche de l'élève F *Analyse du diorama*.

2. Il est possible qu'une équipe ne réussisse pas à relever son défi. Si le temps le permet, remettre à cette équipe de nouvelles fiches de l'élève E et F et inviter les élèves à recommencer avec un nouveau protocole. Ils pourront s'aider des découvertes qu'ils viennent de faire et des pistes que vous pourrez leur donner (voir la fiche d'information H).

3. Inviter chaque équipe à présenter oralement l'analyse de son diorama au reste de la classe.



1) Objectivation

Engager une discussion de groupe sur la situation d'apprentissage dans son ensemble en s'inspirant des questions suivantes :

- Qu'est-ce que vous avez trouvé le plus difficile ?
- Quelles ont été les sources d'erreur les plus courantes ?
- De quoi êtes-vous le plus fiers ?
- Qu'est-ce que vous avez appris (savoirs et savoir-faire) et que vous ne saviez pas avant de commencer ce projet ?
- À quoi vont nous servir ces nouvelles connaissances et ces nouvelles compétences maintenant ?

2) Évaluation

Évaluation individuelle des élèves par l'enseignant à l'aide de la grille d'évaluation *Drôles d'oiseaux!*

3) Réinvestissement

Proposer aux élèves de réaliser une exposition des dioramas à laquelle seraient conviés les autres élèves de l'école, les parents, les amis. Cette exposition prendrait encore plus d'envergure si une autre classe de même cycle participait au même exercice, mais avec des oiseaux différents. L'exposition pourrait s'intituler *Visite au jardin zoologique*, la disposition des dioramas rappelant celle des volières qu'on y retrouve habituellement. Il serait de plus intéressant que les élèves se concertent pour effectuer un classement des oiseaux selon des critères qu'ils auraient eux-mêmes définis.

Sources et ressources

Livres

- Bergeron, A. (2002), *Les vautours*. Éditions Michel Quintin.
- Brûlotte, S. (2000), *Les oiseaux du Québec : initiation*. Broquet.
- Collectif (2002), *À La rencontre des animaux*. Éditions Scholastic.
- Collectif (2006), *Le monde des oiseaux*. ERPI.
- Gagnon, C. (1997), *Six cailloux blancs sur un fil*. Éditions Michel Quintin.
- Kalman, B. (2004), *Les oiseaux*. Éditions Banjo.
- Prévert, J. (2004-réédition de 1946), « Pour faire le portrait d'un oiseau ». In : *Paroles*. Gallimard.

Sites Internet

- Liste des oiseaux du Québec avec information et photos sur le site du Service canadien de la faune (SCF) : www.qc.ec.gc.ca/faune/faune/html/oiseaux.html
- Exposition virtuelle sur les cygnes, oies, bernaches et canards du Canada préparé par le Musée du Séminaire de Sherbrooke : www.museevirtuel.ca/Exhibitions/Birds/MSS/Francais/Index.htm
- La section « Oiseaux » des *Camets d'histoire naturelle* du Musée canadien de la nature : <http://nature.ca/notebooks/francais/foipg.htm>
- La section « Oiseaux » du site *La biodiversité du Québec* préparé par le Musée Redpath : http://redpath-museum.mcgill.ca/Qbp_fr/oiseaux/oiseaux.html
- Site Internet complet sur les oiseaux du monde préparé par l'association Ecopains d'abord : www.oiseaux.net

Lieu à visiter

- Le Centre d'interprétation des battures et de réhabilitation des oiseaux (CIBRO), Saint-Fulgence.

Films

- Perrin, J. et Cluzaud, J. (2001), *Le peuple migrateur*.
- Prévert, J. et Grimaud, P. (1979), *Le roi et l'oiseau*.



Les fiches

fiches d'information, fiches de l'élève et grille d'évaluation



Fiche d'information (pour l'enseignant)

Un poème de Jacques Prévert

A



* Qui est Jacques Prévert ?



Jacques Prévert (1900-1977) était un poète français très populaire. Il a écrit, avec ironie, violence, grâce et tendresse, sur les thèmes de la liberté, de la justice et du bonheur. Il est l'auteur de nombreux recueils de poèmes truffés de jeux de mots, ainsi que de plusieurs scénarios et dialogues de films. Issu de son premier recueil de poèmes, *Paroles*, publié en 1946, le poème « Pour faire le portrait d'un oiseau » est encore aujourd'hui massivement étudié dans les écoles de la francophonie.



Pour faire le portrait d'un oiseau
2007, Patricia Muir

Ne pas se décourager
attendre
attendre s'il le faut pendant des années
la vitesse ou la lenteur de l'arrivée de l'oiseau
n'ayant aucun rapport
avec la réussite du tableau
Quand l'oiseau arrive
s'il arrive
observer le plus profond silence
attendre que l'oiseau entre dans la cage
et quand il est entré
fermer doucement la porte avec le pinceau
puis
effacer un à un tous les barreaux
en ayant soin de ne toucher aucune des plumes de l'oiseau
Faire ensuite le portrait de l'arbre
en choisissant la plus belle de ses branches
pour l'oiseau
peindre aussi le vert feuillage et la fraîcheur du vent
la poussière du soleil
et le bruit des bêtes de l'herbe dans la chaleur de l'été
et puis attendre que l'oiseau se décide à chanter
Si l'oiseau ne chante pas
c'est mauvais signe
signe que le tableau est mauvais
mais s'il chante c'est bon signe
signe que vous pouvez signer
Alors vous arrachez tout doucement
une des plumes de l'oiseau
et vous écrivez votre nom dans un coin du tableau.

* Pour faire le portrait d'un oiseau

Peindre d'abord une cage
avec une porte ouverte
peindre ensuite
quelque chose de joli
quelque chose de simple
quelque chose de beau
quelque chose d'utile
pour l'oiseau
placer ensuite la toile contre un arbre
dans un jardin
dans un bois
ou dans une forêt
se cacher derrière l'arbre
sans rien dire
sans bouger...
Parfois l'oiseau arrive vite,
mais il peut aussi bien mettre de longues années
avant de se décider



* Les oiseaux : source d'inspiration depuis la préhistoire

La gent ailée, si élégante et diversifiée, est une riche source d'inspiration pour les artistes, et ce, depuis très longtemps. Une fresque peinte pendant la préhistoire, il y a plus de 15 000 ans, sur une paroi des grottes de Lascaux en France, représente la toute première illustration d'un oiseau faite par un homme. Des peintures datant de plus de trois mille ans mettent aussi en scène, avec de magnifiques détails, le gibier à plumes tant recherché par la noblesse égyptienne de l'époque.



Scène de chasse aux oiseaux peinte vers 1 400 av. J.-C. sur une tombe égyptienne.

* Des peintures plus vraies que nature

La maîtrise des techniques artistiques et la connaissance scientifique des oiseaux ont permis au naturaliste et peintre français et américain **John James Audubon** (1785-1851) de réaliser des peintures d'oiseaux criantes de vérité. Vers 1810, il entreprend un projet grandiose qui occupe trente ans de son existence : repérer, observer, peindre et décrire tous les oiseaux d'Amérique du Nord. Son ouvrage, remarquable par l'exactitude des détails et par l'habileté de l'exécution, se compose de quatre volumes contenant 435 planches grandeur nature peintes à la main. Certaines des scènes qui y sont illustrées sont d'ailleurs les seules représentations que nous possédons d'espèces d'oiseaux aujourd'hui disparues.



Le jaseur des cèdres, 1828,
John James Audubon

* Des peintres amoureux des oiseaux

Au 20^e siècle, plusieurs artistes délaissent l'art figuratif, qui s'attarde à représenter fidèlement la réalité, pour laisser éclater leur créativité. Certains d'entre eux s'inspirent alors du dynamisme, de la splendeur et de la valeur symbolique des oiseaux pour réaliser des peintures non figuratives où la faune aviaire est à l'honneur. Parmi ces artistes, en voici trois mondialement connus :

- Pablo Picasso (1881-1973) :
Peintre, dessinateur,
graveur, sculpteur,
céramiste et écrivain
espagnol.



La colombe, 1949

- Georges Braque (1882-1963) :
Peintre, dessinateur
et graveur français.



Deux oiseaux, vers 1960

- Jean Paul Riopelle (1923-2002) :
Peintre et sculpteur
québécois.



Cap Tourmente, 1983



* La classification des êtres vivants

Jusqu'à présent, environ 1,5 million d'espèces vivantes différentes ont été identifiées et on en découvre de nouvelles chaque année. Pour être en mesure de nommer chacune d'entre elles et pour éviter les confusions, le naturaliste suédois **Carl von Linné** (1707-1778) a mis sur pied, en 1735, un système de classification très élaboré. Le système de Linné est, encore aujourd'hui, le plus utilisé par les spécialistes de **taxinomie**, la science de la classification des organismes vivants.



* Le système de classification de Linné

Le système élaboré par Linné permet de classer les êtres vivants selon, d'abord, un **règne**; puis, un **embranchement**, une **classe**, un ordre, une famille, un genre et, finalement, une espèce. Ce qui caractérise les individus d'une même espèce, c'est qu'ils ont un corps et des comportements semblables, qu'ils sont capables de s'accoupler entre eux et que leurs petits peuvent avoir une descendance. Le nom scientifique que les biologistes donnent à chaque être vivant comporte toujours son genre et son espèce écrits, par convention, en latin et en italique.

Exemple de classement pour le chat

Règne	Animaux
Embranchement	Cordés
Classe	Mammifères
Ordre	Carnivores
Famille	Félidés
Genre	<i>Felis</i>
Espèce	<i>catus</i>

* Des espèces en danger



Le faucon pèlerin est une espèce menacée d'extinction au Canada.

Environ une espèce d'oiseaux sur huit est malheureusement en danger. En effet, 1 226 espèces sont aujourd'hui considérées comme menacées d'extinction en raison des changements climatiques, de la déforestation, de la dégradation de leur habitat et de l'introduction d'espèces exotiques envahissantes.

* La place des oiseaux dans le système de classification de Linné

Les oiseaux appartiennent à l'un des cinq règnes du vivant : le règne **animal**. Parmi la trentaine d'embranchements de ce règne, les oiseaux occupent celui des **cordés** (ceux qui sont munis d'une structure linéaire, comme une colonne vertébrale). L'embranchement des cordés se divise ensuite en une quinzaine de classes dont celle des animaux à plumes : les **oiseaux**. On estime actuellement la population aviaire mondiale entre 100 et 1 000 milliards d'individus. Si on les plaçait tous à la queue leu leu, ils formeraient une file qui pourrait aller jusqu'au Soleil et revenir à la Terre!



* Les multiples visages des oiseaux



La classe des oiseaux compte 29 ordres divisés en 200 familles qui sont, à leur tour, scindées en 2 200 genres. Au sein de ces genres d'oiseaux, plus de 9 000 espèces aviaires ont été découvertes à ce jour sur notre planète par les **ornithologues** du monde entier. Ces espèces se

distinguent les unes des autres par de nombreuses caractéristiques physiques : la silhouette et la taille de l'animal, la forme de ses ailes, de sa queue, de son bec et de ses pattes, ainsi que la couleur et le motif de son plumage.



* Un corps fait pour voler



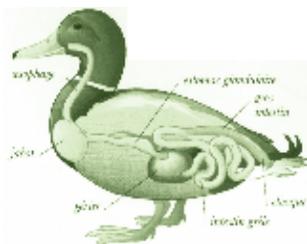
Mis à part quelques exceptions qui ne volent pas (ex. : kiwis, autruches, pingouins), ainsi que certains oiseaux domestiqués comme les poules et les dindons qui sont malhabiles en vol, les oiseaux ont un corps bien adapté au vol. Voici les caractéristiques anatomiques qui permettent aux oiseaux de défier la loi de la gravité :

- Leur corps, robuste et compact, est léger par rapport à leur taille puisque leurs os sont petits et creux, tout en étant très rigides.
- Leurs membres antérieurs (les ailes), assez semblables à ceux des bras humains, ont des articulations soudées pour plus de rigidité et de puissants muscles pour les actionner.
- Les ailes sont couvertes de plumes, ce qui augmente leur surface et leur confère une forme aérodynamique.
- Leur queue sert de gouvernail.

* Un précieux plumage

Les oiseaux sont les seuls êtres vivants à posséder des plumes. Ces délicates structures, qui se renouvellent complètement chaque année lors de la mue, assument plusieurs rôles :

- Nombreuses et isolantes, les plumes protègent le corps des oiseaux du froid et des intempéries.
- Par la diversité de leurs couleurs et des motifs qu'elles créent, les plumes contribuent à la communication visuelle entre les oiseaux.
- Chez de nombreuses espèces, le plumage des mâles est souvent éclatant et coloré afin d'attirer l'attention des femelles en période de reproduction, tandis que le plumage discret des petits et des femelles leur permet de mieux se camoufler.
- Ce sont les plumes qui procurent la forme aérodynamique aux ailes des oiseaux et favorisent le phénomène de portance (voir le *ZOOM sur l'univers matériel*, p. 72) permettant de voler. Elles font aussi office « d'avirons » pour agir sur l'air et permettent à l'oiseau de se diriger en vol.



* Un bec, mais aucune dent!

Chez la plupart des oiseaux, les deux mâchoires (inférieure et supérieure) sont mobiles, contrairement aux mammifères (comme nous!) dont la mâchoire supérieure est fixe. Prolongées pour former un bec, les mâchoires des oiseaux sont totalement dépourvues de dents. Aussi, les aliments ingérés par les oiseaux sont broyés dans leur gésier. Cette petite poche de leur estomac contient du sable et des petits cailloux qui agissent comme des dents.

* Ils ne font pas d'oiseaux sans casser des œufs!



Tout comme les crustacés, des poissons, des reptiles et la plupart des insectes, tous les oiseaux sont ovipares. C'est-à-dire qu'une fois que le mâle a fécondé la femelle, celle-ci pond des œufs qui contiennent chacun un embryon d'oisillon. Ces œufs sont ensuite couvés, le plus souvent par la femelle, pendant une période de développement qu'on appelle la *durée d'incubation*.

Fiche d'information (pour l'enseignant)

L'alimentation des oiseaux

E



* Le bec : un précieux outil

La forme du bec d'un oiseau peut nous en dire long sur ce qu'il met dans son assiette! En effet, le bec d'un oiseau est à la fois son arme de chasse ou de récolte, un outil pour préparer sa nourriture et un ustensile pour la manger. Avec un peu d'observation, il est possible d'imaginer les « outils » correspondant aux becs des diverses espèces et d'en déduire l'utilité, donc le type d'alimentation.

* Oiseaux nectarivores



Les oiseaux nectarivores comme le colibri se servent de leur bec en forme de **compte-gouttes** pour siphonner le nectar au plus profond des corolles de fleurs.

* Oiseaux insectivores



Le régime alimentaire des oiseaux insectivores comme la mouche et l'hirondelle est composé d'insectes, de larves ou de vers. Le **marteau-piqueur** du grand pic l'aide à creuser la dure écorce de l'arbre pour accéder à son repas à six pattes.

* Oiseaux granivores



Comme le perroquet, la gélinotte huppée et le jaseur boréal, les oiseaux granivores se nourrissent essentiellement de graines, de noix et de fruits. Le bec du perroquet peut faire penser à un **casse-noix**.

* Oiseaux carnivores



Les oiseaux carnivores comme le hibou et le faucon se délectent des petits animaux vivants qu'ils chassent de jour ou de nuit. Ces oiseaux sont équipés d'un puissant **couteau à viande** recourbé.

* Oiseaux filtreurs



Comme le canard barboteur et le flamant rose, les oiseaux filtreurs se nourrissent des petits organismes végétaux ou animaux présents dans les eaux riches en bordure des cours d'eau et des plans d'eau. Leur bec spécialisé composé de lamelles agit comme un **tamis** qui filtre l'eau et retient les éléments nutritifs.

* Oiseaux charognards



Comme le vautour et l'urubu, ces oiseaux se repaissent des dépouilles d'animaux morts de maladies, d'accidents ou tués par un autre prédateur qui aura abandonné les restes. C'est au bout d'une tête et d'un cou dénudés, pour ne pas salir leur plumage, qu'ils portent leur **couteau à dépecer**.

* Oiseaux limicoles



Comme le courlis et la bécasse, les oiseaux limicoles se nourrissent de petits invertébrés (vers, mollusques, crustacés) en fouillant la vase dans l'eau peu profonde des étangs, lacs et rivages marins. Leur bec long et tactile agit comme un **détecteur**.

* Oiseaux omnivores



Les oiseaux omnivores, comme la corneille, ont un menu très varié. C'est pourquoi ils sont munis d'un **bec à tout faire!**

* Oiseaux piscivores

Les oiseaux piscivores se nourrissent principalement de poissons. Le bec en forme de **harpon** du grand héron lui permet d'embrocher les poissons passant à sa portée, tandis que le bec en forme de **filet** du pélican les emprisonne au passage.





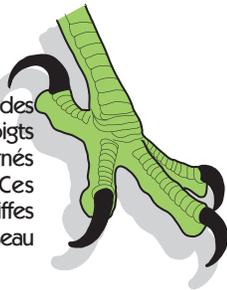
* Des pattes qui en disent long

Qu'elle vive en forêt ou en prairie, qu'elle préfère le vent du large ou l'eau trouble des marais, qu'elle soit montagnarde ou citadine, qu'elle aime les tropiques ou apprécie les glaces des pôles, chaque espèce aviaire a su, au cours de sa lente évolution, s'adapter à son environnement. Et ses pattes représentent un magnifique exemple d'adaptation. Robustes ou fines, longues ou courtes, avec deux, trois ou quatre doigts de disposition et de formes variées, les pattes des oiseaux nous en révèlent beaucoup sur leur habitat et leur mode de vie.



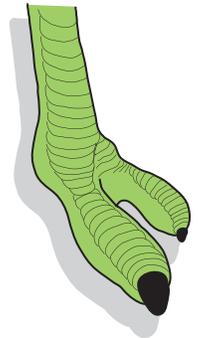
* Les rapaces

Les rapaces comme le condor et le harfang des neiges ont des pattes munies de quatre doigts appelés *serres*. Trois des doigts sont tournés vers l'avant et un autre, vers l'arrière. Ces puissantes serres sont terminées par des griffes acérées et recourbées qui permettent à l'oiseau de tuer sa proie et de la saisir fermement.



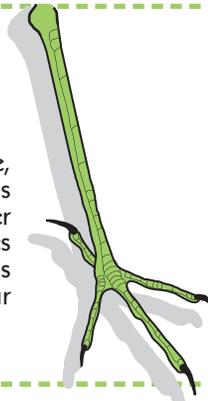
* Les coureurs

Les coureurs, comme l'autruche qui peut atteindre une vitesse de 50 km/h, ont de longues pattes terminées par deux grands doigts. Ces pattes solides et puissantes les portent rapidement sur de longues distances à travers de grandes étendues dénudées comme les déserts ou la savane.



* Les échassiers

Les échassiers, comme la grue et la cigogne, sont juchés sur de très hautes et fines pattes, ce qui leur permet de se déplacer discrètement dans les eaux peu profondes en bordure des lacs, des rivières et des mers. Leurs trois ou quatre doigts leur assurent une plus grande stabilité.



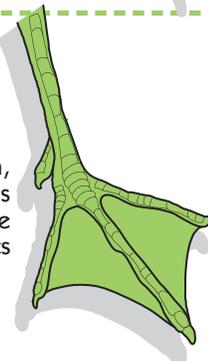
* Les grimpeurs

Les grimpeurs, comme les pics ou les perroquets, ont des pattes pourvues de quatre doigts opposés deux par deux. Cette morphologie particulière fait de ces oiseaux des êtres parfaitement adaptés à la vie dans les arbres.



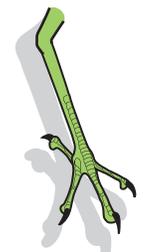
* Les palmipèdes

Les palmipèdes comme le cormoran, le canard et le pingouin ont des pattes munies de palmes, ce qui leur permet de nager aisément dans l'eau profonde des lacs et des mers.



* Les polyvalents

Plusieurs oiseaux, comme le chardonneret, la corneille et la poule, ont des pattes « tout usage ». Munies de trois doigts à l'avant et d'un doigt à l'arrière, ces pattes permettent une grande gamme d'activités comme marcher, sauter et se percher.



Fiche d'information (pour l'enseignant)

Un choix d'oiseaux



1	Cigogne blanche	21	Hibou grand-duc	41	Faucon gerfaut
2	Pigeon biset	22	Harfang des neiges	42	Engoulevent bois-pourri
3	Martin-pêcheur	23	Autruche	43	Buse à queue rousse
4	Faucon pèlerin	24	Émeu	44	Sarcelle d'hiver
5	Condor des Andes	25	Kiwi	45	Canard branchu
6	Gélinotte huppée	26	Quetzal resplendissant	46	Garrot à œil d'or
7	Paon bleu	27	Colibri à gorge rubis	47	Albatros hurleur
8	Geai bleu	28	Grand géococou	48	Courlis esquimau
9	Grand corbeau	29	Plongeon huard	49	Faisan de Colchide
10	Hirondelle bicolore	30	Flamant rose	50	Urubu à tête rouge
11	Marabout d'Afrique	31	Balbuzard pêcheur	51	Bernache du Canada
12	Jaseur boréal	32	Pluvier kildir	52	Harle couronné
13	Fou de Bassan	33	Cardinal rouge	53	Sterne arctique
14	Pélican d'Amérique	34	Guillemot à miroir	54	Goéland argenté
15	Spatule rosée	35	Gros-bec errant	55	Manchot empereur
16	Ibis falcinelle	36	Huîtrier d'Amérique	56	Gorfou macaroni
17	Toucan toco	37	Jacana du Mexique	57	Macareux moine
18	Grand Pic	38	Échasse d'Amérique	58	Grand héron
19	Ara à ailes vertes	39	Héron garde-boeuf	59	Bihoreau gris
20	Loriquet arc-en-ciel	40	Chevêche des terriers	60	Grand cormoran

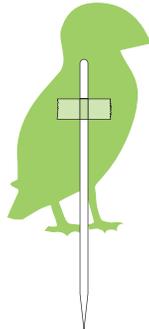
Qu'est-ce qu'un diorama ?



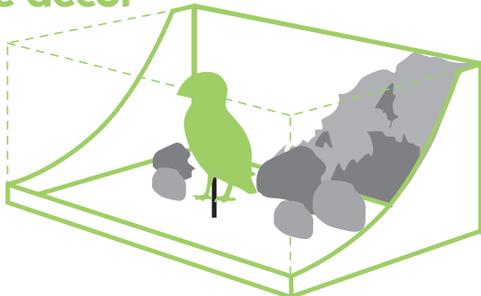
C'est une façon de représenter un sujet en le mettant en scène dans son environnement habituel. Pour plus de vraisemblance, le **sujet** est ordinairement représenté en trois dimensions et ses proportions respectent l'**échelle** de l'ensemble du montage. Le décor peut être peint et/ou utiliser des éléments naturels. Aucune information autre que l'échelle et le titre n'est nécessaire pour profiter de l'apport pédagogique d'un diorama.

Le sujet

Le sujet d'un diorama doit être réaliste et placé en avant-plan dans son décor. Il est ordinairement représenté en trois dimensions. Dans le cadre de la présente situation d'apprentissage, l'oiseau pourra être représenté par une photocopie, un dessin calqué ou une impression à partir d'un fichier numérique. Le spécimen pourra ensuite être collé sur un carton épais puis découpé et, finalement, collé sur un petit bâton, ou une paille, planté sur le sol du décor.



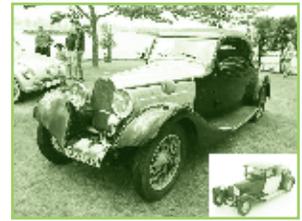
Le décor



Le diorama peut prendre place dans une grande diversité de contenants, selon l'effet recherché et la dimension souhaitée : boîte de chaussures, bidon d'eau rectangulaire (4l), bac à vaisselle, etc. Les côtés et le devant doivent être bien dégagés pour permettre une bonne visibilité de la scène. Pour plus de réalisme, l'idéal est de créer des scènes sur différents plans. Ainsi, l'intérieur de la boîte peut être peint pour représenter le paysage, le sol ou l'eau. Différentes silhouettes peintes de buissons, arbres roseaux, rochers peuvent être ajoutées à l'avant-plan. L'oiseau sera positionné de façon naturelle au milieu de cet environnement. Il est aussi possible d'utiliser de véritables éléments naturels pour donner plus de crédibilité et de relief à l'ensemble : sable, cailloux, branchettes, feuilles, lichen, écorce, etc.

Qu'est-ce qu'une échelle ?

Une échelle définit le rapport de grandeur existant entre la taille réelle d'un objet et sa représentation. Par exemple, pour fabriquer la voiture miniature ci-contre, toutes les dimensions de la vraie Bugatti ont été divisées par 45. On dit alors que l'échelle de la voiture miniature est de 1:45 (ou 1/45), ce qui veut dire que 1 cm sur le jouet représente 45 cm dans la réalité.



Comment fabriquer un diorama à l'échelle ?

La plupart des oiseaux seront trop grands pour être représentés grandeur nature dans leur environnement. Il sera nécessaire de les réduire en conservant les bonnes proportions. Cependant, comme les calculs d'échelle sont complexes pour des élèves de deuxième cycle du primaire, voici ce qui est suggéré :

1. Choisir le contenant du décor.
2. Évaluer quelle serait la taille idéale de l'oiseau pour qu'il soit réaliste par rapport à la taille du diorama (contenant choisi) et la mesurer en centimètres. Couper une ficelle de cette longueur comme référence (ficelle A).
3. Agrandir ou rapetisser une photo ou une illustration réaliste de l'oiseau jusqu'à ce que le spécimen ait atteint la taille mesurée à l'étape précédente. Pour ce faire, on peut utiliser la fonction « zoom » d'une photocopieuse, un rétroprojecteur de classe (ou le « projectascope » conçu pour l'artisanat), la méthode du papier quadrillé ou en « étirant » l'image d'un fichier numérique.
4. Trouver la taille réelle de l'oiseau et couper une ficelle de cette longueur comme référence (ficelle B). Comparer la ficelle A avec la ficelle B. Est-elle deux fois plus petite ? Trois fois ? Cet exercice permet de visualiser les proportions à respecter pour l'ensemble du diorama (décor, objets et oiseau).
5. Fabriquer le diorama selon les indications et suggestions données plus haut dans cette fiche. Laisser disponible la ficelle B pour l'observateur afin qu'il puisse se faire une idée de la taille réelle de l'oiseau. Ceci peut se faire en fixant une extrémité de la ficelle au diorama.



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Drôles d'oiseaux!

Quel est le nom de ton coéquipier?

Quel défi allez-vous tenter de relever?

Avant de vérifier l'information et en te fiant seulement sur tes connaissances personnelles et celles de ton coéquipier, que réponds-tu aux questions suivantes?

Comment appelle-t-on la science de la classification des organismes vivants? _____

Selon le système de classification développé par Carl von Linné, les oiseaux font partie de quel règne? _____

Ils font partie de quel embranchement? _____ Ils font partie de quelle classe? _____

Nomme quatre caractéristiques physiques communes à tous les oiseaux.

- _____
- _____
- _____
- _____

Que mange un oiseau carnivore? _____ Granivore? _____ Charognard? _____

Piscivore? _____ Limicole? _____ Omnivore? _____

Nectarivore? _____ Filtreur? _____ Insectivore? _____

À quoi servent les pattes d'un grimpeur? _____ D'un échassier? _____

D'un rapace? _____ D'un coureur? _____

D'un palmipède? _____ D'un polyvalent? _____



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Drôles d'oiseaux!

Par des traits, relie le bec de l'oiseau à son utilité et au régime alimentaire de l'oiseau.

Le bec de l'oiseau	À quoi sert son bec ?	Régime alimentaire de l'oiseau
	Briser la coque dure des noix et autres fruits.	Carnivore
	Creuser le bois pour trouver des insectes.	Charognard
	Déchirer la viande.	Filtreur
	Embrocher le poisson.	Granivore
	Emprisonner les poissons.	Insectivore
	Filtrer l'eau des marais pour en conserver les minuscules organismes vivants.	Limicole
	Fouiller la vase pour y dénicher des vers, des mollusques et des crustacés.	Nectarivore
	Fouiller les carcasses d'animaux morts et en dépecer les chairs sans se salir.	Omnivore
	Se débrouiller avec tout ce qu'il trouve.	Piscivore
	Siphonner le nectar des fleurs.	Piscivore

Fiche de l'élève

Les bonnes pattes

C



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Drôle d'oiseaux!

Par des traits, relie les pattes de l'oiseau à l'habitat ou au mode de vie de l'oiseau et au type d'oiseau.

Les pattes de l'oiseau	À quoi servent ses pattes?	Type d'oiseau
	Est un excellent nageur en eau profonde comme les lacs et les mers.	Coureur
	Il peut parcourir de longues distances en vol avec sa proie entre ses pattes.	Échassier
	Peut courir sur de grandes distances dans des endroits découverts comme le désert et la savane.	Grimpeur
	Peut marcher, sauter et se percher dans une grande diversité de milieux.	Palmipède
	Se déplace en bordure des lacs, rivières et mers.	Polyvalent
	Vit en forêt, dans les arbres.	Rapace



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Drôle d'oiseaux!

Maintenant que tu as fait certaines vérifications concernant les oiseaux, quelles seraient, selon toi, les bonnes réponses à ces questions ?

Comment appelle-t-on la science de la classification des organismes vivants? _____

Selon le système de classification développé par Carl von Linné, les oiseaux font partie de quel règne? _____

Ils font partie de quel embranchement? _____ Ils font partie de quelle classe? _____

Nomme quatre caractéristiques physiques communes à tous les oiseaux.

- _____
- _____
- _____
- _____

Que mange un oiseau carnivore? _____ Granivore? _____ Charognard? _____

Piscivore? _____ Limicole? _____ Omnivore? _____

Nectarivore? _____ Filtreur? _____ Insectivore? _____

À quoi servent les pattes d'un grimpeur? _____ D'un échassier? _____

D'un rapace? _____ D'un coureur? _____

D'un palmipède? _____ D'un polyvalent? _____

Où as-tu trouvé l'information qui te manquait? Tu peux cocher plusieurs réponses.

- Dans un dictionnaire. Lequel? _____ Après de mon enseignant(e).
- Dans un livre documentaire. Lequel? _____ Sur un site Internet. Lequel? _____
- Dans une encyclopédie. Laquelle? _____ Autre : _____
- Dans une revue. Laquelle? _____
- Après d'un spécialiste que j'ai interrogé. Qui? _____

Fiche de l'élève

Protocole de conception du diorama

E



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Drôle d'oiseaux!

Après avoir fait les recherches nécessaires, inscris l'information suivante sur votre oiseau.

Espèce d'oiseau (nom commun et nom latin) : _____

Taille : _____ Couleurs du plumage : _____

Que mange-t-il (régime alimentaire)? _____ Où vit-il (habitat)? _____

Caractéristique physique particulière : _____

Vous représenterez un mâle ou une femelle? _____

Dessine ici le croquis du diorama que vous allez fabriquer.

Identifie par des mots et des flèches les parties importantes de votre diorama.

En fonction de la taille du contenant que vous utiliserez pour faire votre diorama, quelle taille aura votre oiseau? _____

Dresse la liste du matériel dont vous aurez besoin pour fabriquer votre prototype (complète cette liste au verso, au besoin).

Quantité	Matériel	Qui va l'apporter (toi, coéquipier ou enseignant(e))?
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Quand ton enseignant(e) considérera que votre protocole de fabrication est complet et réaliste, il (elle) signera ici : _____



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Drôle d'oiseaux!

Est-ce que tu considères que vous avez relevé votre défi ?

Oui Non

Pourquoi? _____

Les questions suivantes servent à évaluer la qualité de votre diorama.

Tous les éléments de votre diorama sont-ils à la même échelle? _____

L'oiseau et son environnement sont-ils représentés de façon réaliste? _____

Quels sont les indices qui nous permettent de deviner dans quel habitat vit l'oiseau? _____

Quels sont les indices qui nous permettent de deviner ce que mange l'oiseau? _____

Est-ce que le nom de l'oiseau et son sexe sont indiqués? _____

Qu'est-ce que vous pourriez faire pour améliorer votre diorama (esthétisme, réalisme, dimensions, robustesse, etc.)?

- _____
- _____
- _____
- _____

Grille d'évaluation Drôles d'oiseaux!



Nom de l'élève : _____

Date : _____

Échelle d'appréciation :

0 = Ne répond pas aux attentes

1 = Répond partiellement aux attentes

2 = Répond bien aux attentes

3 = Dépasse les attentes

Compétences disciplinaires

Compétences disciplinaires	Critères d'évaluation	Indices observables	0	1	2	3
1. Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.	Description adéquate du problème ou de la problématique d'un point de vue scientifique et technologique.	L'élève décrit bien le défi qu'il compte relever. Voir la fiche de l'élève A.				
	Utilisation d'une démarche appropriée à la nature du problème ou de la problématique.	Le protocole de conception du diorama de l'élève est prometteur et réalisable. Voir la fiche de l'élève E.				
3. Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie.	Transmission correcte de l'information de nature scientifique et technologique.	L'élève communique clairement et avec justesse ses nouvelles connaissances. Voir la fiche de l'élève D et la communication orale.				

Savoirs essentiels

Savoirs essentiels	Indices observables	0	1	2	3
Classification des êtres vivants.	L'élève comprend comment sont classés les oiseaux selon le système de classification de Linné. Voir la fiche de l'élève D.				
Anatomie des animaux.	L'élève comprend que la forme du bec et des pattes d'un oiseau en disent long sur son alimentation et ses habitudes de vie. Il sait aussi quelles sont les caractéristiques physiques communes à tous les oiseaux. Voir la fiche de l'élève D.				
Alimentation chez les animaux.	L'élève associe le bec d'un oiseau à son régime alimentaire. Voir la fiche de l'élève B.				
Habitat des êtres vivants.	L'élève associe les pattes d'un oiseau à son habitat ou à ses habitudes de vie. Voir la fiche de l'élève C.				
Terminologie spécifique : taxinomie, règne animal, embranchement des cordés, classe des oiseaux, ornithologue, granivore, nectarivore, charognard, carnivore, omnivore, limicole, filtreur, insectivore, piscivore, échassier, rapace, palmipède, grimpeur, coureur, polyvalent.	L'élève utilise à bon escient la terminologie spécifique liée à cette situation d'apprentissage : taxinomie, règne animal, embranchement des cordés, classe des oiseaux, ornithologue, granivore, nectarivore, charognard, carnivore, omnivore, limicole, filtreur, insectivore, piscivore, échassier, rapace, palmipède, grimpeur, coureur, polyvalent... Voir la fiche de l'élève D.				

Compétence transversale

Compétence transversale	Critères d'évaluation	Indices observables	0	1	2	3
Exploiter l'information.	Consultation de sources variées.	L'élève recourt à des sources variées pour alimenter et valider son travail. Voir la fiche de l'élève D.				
	Sélection de données pertinentes.	L'élève réussit à trouver l'information qu'il cherche.				

Commentaires



Quel athlète ce squelette!

Situation d'apprentissage sur le squelette humain

Durée : 4 à 8 périodes



Deuxième cycle du primaire



Liens avec le Programme de formation de l'école québécoise



Intention pédagogique

Découvrir l'utilité et les constituants du squelette humain, et comprendre comment les os y sont articulés.

Domaine général de formation

Santé et bien-être.

Axe de développement : Conscience des conséquences sur sa santé et son bien-être de ses choix personnels (sécurité). Dans le cas présent, l'élève est amené à prendre conscience des mouvements que les articulations de son corps lui permettent de faire en toute sécurité.

Domaine de la science et de la technologie

L'univers vivant.

Repères culturels

- Personnes
 - Wilhelm Röntgen.

Savoirs essentiels

- Matière
 - L'organisation du vivant : anatomie des animaux (squelette humain).
- Forces et mouvements
 - Les mouvements chez les animaux (articulations).
- Langage approprié
 - Terminologie liée à la compréhension de l'univers vivant : squelette, os, cartilage, articulation, une radiographie, la radiographie, tibia, fibula, patella, fémur, bassin, ulna, radius, humérus, cage thoracique, colonne vertébrale, sternum, clavicule, crâne, mâchoire, scapula.

Compétence transversale

Compétence transversale	Critère d'évaluation
Exploiter l'information.	Consultation de sources variées.

Compétences disciplinaires

Compétences disciplinaires	Critères d'évaluation
1. Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.	Description adéquate du problème ou de la problématique d'un point de vue scientifique et technologique.
	Élaboration d'explications pertinentes ou de solutions réalistes.
2. Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie.	Conception et fabrication d'instruments, d'outils ou de modèles.
3. Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie.	Transmission correcte de l'information de nature scientifique.



IMPORTANT : Cette situation d'apprentissage utilise la Terminologia Anatomica pour désigner les os du corps. Cette nouvelle nomenclature internationale en langue latine est en vigueur depuis 1998. Elle est responsable de la disparition, entre autres, de l'omoplate, du cubitus, de la rotule et du péroné au profit de la scapula, de l'ulna, de la patella et de la fibula !

1) Mise en situation

1. Demander aux élèves comment s'appelle la structure complexe d'os qui soutient notre corps et protège nos parties vitales. *Piste : le squelette.*
2. Raconter aux élèves qu'il existe des lunettes spéciales qui permettent de voir le squelette des animaux. Leur faire découvrir ces fabuleuses lunettes par la lecture de l'album illustré *Les lunettes à voir le squelette* dont la référence est donnée dans la section *Sources et ressources* de cette situation d'apprentissage.
3. Demander aux élèves s'ils croient que les « lunettes à voir le squelette » existent vraiment. Pensez-vous qu'il existe une technique permettant de voir le squelette humain? *Piste : Oui.* Comment s'appelle-t-elle? *Piste : la radiographie.* Qu'est-ce que c'est? *Piste : La radiographie est une technique qui permet de produire des images du squelette. Les médecins utilisent ces images, qu'on appelle aussi des radiographies, pour savoir si le squelette d'un patient est en bon état. Avez-vous déjà vu des radiographies ?*
4. À l'aide d'un rétroprojecteur, présenter la radiographie mystère de la fiche d'information A *Radiographie* préalablement photocopiée sur un acétate. Savez-vous de quelle partie du corps il s'agit? *Piste : le bassin.* Faire prendre conscience aux élèves que le squelette de notre propre corps nous est pratiquement inconnu et que l'idée que l'on s'en fait est peut-être loin de la réalité.
5. Expliquer aux élèves que notre squelette a des limites qu'on ne doit pas lui faire dépasser, sans quoi nous risquons des blessures. Quels sont les mouvements qui mettent notre squelette en danger? *Pistes : sauter de très haut, tomber ou être frappé accidentellement, faire un mouvement que notre articulation ne permet pas, étirer nos ligaments au-delà de ce qui est possible.* Rappeler aux élèves que chaque squelette a ses propres limites qu'il faut écouter et respecter.

2) Défi

Proposer aux élèves de relever un défi : fabriquer un mannequin de squelette effectuant une activité sportive et dont tous les os sont identifiés.

3) Conceptions initiales

1. Faire ressortir les perceptions initiales des élèves à ce sujet en posant les questions suivantes :
 - Pensez-vous que ce défi est réalisable ?
 - Que sait-on sur les os qui constituent notre squelette ? De quoi sont formés les os ? Combien d'os notre corps possède-t-il ? Comment les différents os des bras et des jambes s'articulent-ils pour permettre le mouvement ? À ce stade de l'activité, il est important que les élèves puissent exprimer librement leurs perceptions même si elles sont erronées ou incomplètes.
2. Former des équipes de deux élèves.
3. Remettre une copie de la fiche de l'élève A *Tout un défi!* à chaque élève et lui demander de la remplir en collaboration avec son coéquipier.
4. Faire une mise en commun des réponses inscrites sur la fiche de l'élève A et des représentations du squelette de chacun.

4) Nouvelles connaissances

1. Permettre aux élèves de trouver les réponses aux questions de la fiche de l'élève A qui sont demeurées sans réponse en utilisant une ou plusieurs des approches suivantes :
 - Préparer un minicours sur le sujet en vous inspirant des fiches d'information B *Pour en savoir plus sur les squelettes*, C *Pour en savoir plus sur le squelette humain*, D *Les os à la loupe*, E *Pour en savoir plus sur les articulations* et F *Nommer les os du squelette*. Vous pouvez aussi questionner une personne-ressource spécialisée en biologie, en physiologie humaine ou en médecine (voir le *Repère-tout*) et fouiller dans les sources et ressources citées à la fin de cette situation d'apprentissage.
 - Présenter le film intitulé *Les os et le squelette* disponible en bibliothèque. Voir la section *Sources et ressources* pour la référence complète.
 - Inviter les élèves à faire des recherches sur le sujet à l'aide de documentaires, de dictionnaires, de pages Internet, de revues, de monographies, d'encyclopédies, etc.
2. Distribuer une copie de la fiche de l'élève B *Nouvelles connaissances* à chaque élève. Ils peuvent y répondre individuellement, en équipe ou en grand groupe selon ce qui conviendra le mieux.

2 Réalisation (2 à 3 périodes)

Déroulement de l'activité



1) Protocole de fabrication du mannequin

1. Expliquer aux élèves que chaque équipe fabriquera son propre mannequin de squelette à qui elle donnera la position de son choix. Seules contraintes : la position du mannequin doit être évocatrice d'une activité sportive et elle ne doit pas comporter de risques de blessures.
2. Souligner le fait que certaines équipes représenteront un squelette vu de face alors que d'autres représenteront un squelette vu de profil et s'assurer que la distinction est bien comprise par chacun des élèves.
3. Distribuer au hasard le rôle de chaque équipe : fabrication d'un mannequin de squelette de face ou de profil. Comme les possibilités de représentations réalistes de face sont plus limitées, s'assurer qu'un tiers seulement des équipes sera responsable de la réalisation de mannequins de squelettes vus de face.
4. Distribuer des copies de la fiche de l'élève C *Protocole de fabrication du mannequin* et demander aux élèves de les remplir en collaboration avec leur coéquipier. Si vous remarquez que les élèves piétinent, vous pouvez leur suggérer de s'inspirer des épreuves des Jeux olympiques d'hiver ou d'été ou de leurs propres activités sportives préférées.
5. Expliquer aux élèves que tout le matériel de fabrication du mannequin leur sera fourni : os de papier à découper, ciseaux, colle et grand carton de couleur sur lequel sera fixé le mannequin de squelette.
6. Valider le protocole de chaque élève.

2) Fabrication du mannequin

1. Distribuer à chaque équipe un agrandissement (200 %) de la fiche correspondant au squelette qu'ils doivent fabriquer : fiche d'information G *Squelette vu de face* ou fiche d'information H *Squelette vu de profil*.
2. Inviter les élèves à découper tous les os de la fiche, à les trier, à fabriquer les os manquants (ex. : la fiche ne comprend qu'une main, un pied, etc.) et, finalement, à reconstituer un mannequin de squelette en position debout et droite (sans le coller). Pour valider l'emplacement de chaque os ou pour placer les os non-utilisés, les élèves sont encouragés à consulter les livres, encyclopédies et sites Internet que vous aurez mis à leur disposition.
3. Une fois que le squelette est complet et que tous les os sont correctement placés, chaque équipe dispose son squelette sur un grand carton de couleur en le conformant à la position prévue dans son protocole de conception. Un des coéquipiers peut prendre la pose et, ainsi, servir de modèle. Lorsque la position est adéquate, ils marquent quelques repères au crayon de plomb puis collent les os en place.

3) Identification des os

1. Expliquer aux élèves qu'ils doivent maintenant procéder à l'identification des os de leur squelette. Pour ce faire, ils vont identifier les os du squelette sur un brouillon (fiche de l'élève D *Identification des os*) qui devra être validé avant d'identifier les os directement sur le carton. Pour cette étape aussi, les élèves sont invités à recourir aux livres, encyclopédies et sites Internet que vous aurez mis à leur disposition.
2. Inviter les élèves à inscrire le nom de chaque os du mannequin de squelette sur le carton, en le pointant à l'aide d'une flèche. Sur le carton, les élèves inscrivent aussi l'activité physique que pratique leur mannequin ainsi que le nom qu'ils ont choisi de donner à celui-ci.
3. Fixer tous les mannequins de squelettes sur un mur de la classe et inviter les élèves à circuler afin de les observer.



1) Objectivation

Engager une discussion de groupe sur la situation d'apprentissage dans son ensemble en s'inspirant des questions suivantes :

- Qu'est-ce que vous avez trouvé le plus difficile ?
- De quoi êtes-vous le plus fiers ?
- Qu'est-ce que vous avez appris (savoirs et savoir-faire) et que vous ne saviez pas avant de commencer ce projet ?
- À quoi vont nous servir ces nouvelles connaissances et ces nouvelles compétences maintenant ?
- Est-ce que nos mannequins de squelettes reflètent bien la réalité des mouvements qu'on leur a attribués ?
- Les positions de nos mannequins de squelettes sont-elles sécuritaires ?

2) Évaluation

Évaluation individuelle des élèves par l'enseignant à l'aide de la grille d'évaluation *Quel athlète ce squelette!*

3) Réinvestissement

Proposer aux élèves de réaliser une exposition de mannequins de squelettes de divers êtres vivants à laquelle seraient conviés les autres élèves de l'école. Cette exposition pourrait, par exemple, mettre en perspective les similitudes de différentes classes d'animaux comme : poissons vs reptiles, oiseaux vs mammifères, reptiles vs mammifères, etc. Les squelettes humains déjà fabriqués pourraient servir de base à ce projet d'exposition.

Sources et ressources

Livres

- Collectif (2004), *Être humain*. ERPI.
- Dutriex, B. (2002), *Le corps, comment ça marche?*. De la Martinière Jeunesse.
- Génies, P. (2004), *Mon album du corps humain*. Québec Amérique.
- Osterwalder, H. U. (2004), *Les os de mon squelette*. L'école des loisirs.
- Parker, S. (2002), *De l'os au squelette*. Gallimard.
- Stehr, G. (2002), *Les lunettes à voir le squelette*. L'école des loisirs.
- Zeitoun, C. (2003), *Le corps humain*. Mango Jeunesse.

Sites Internet

- Le site *Anatomia*, préparé par un groupe d'enseignants et de parents européens, présente un jeu de squelette dont les os doivent être identifiés : www.anatomia.learningtogether.net/french
- Le site Internet d'un professeur d'anatomie du Cégep de Sainte-Foy permet de localiser clairement tous les os du squelette humain : www.cegep-ste-foy.qc.ca/profs/gbourbonnais/sf_181/labosquel/frameset-squel.htm
- Le site *Anatomie* préparé par un groupe de médecins états-uniens présente les os du corps humain : www.medecine-et-sante.com/anatomie.html

Film

- *Il était une fois... la vie*. DVD 3, épisode 19. Distribution Imavision.



Les fiches

fiches d'information, fiches de l'élève et grille d'évaluation



Fiche d'information (pour l'enseignant) Radiographie

A



Cette radiographie peut être photocopiée sur un acétate et projetée sur un écran à l'aide d'un rétroprojecteur. Les élèves pourront essayer de deviner quelle est la partie de leur corps qui y est représentée. Il s'agit en fait d'une radiographie du bassin montrant les deux os coxaux, les têtes des fémurs, le sacrum et les dernières vertèbres lombales.



* Qu'est-ce qu'un squelette?

La très grande majorité des animaux de la Terre sont pourvus d'un squelette. Il s'agit d'une charpente plus ou moins résistante qui leur permet de résister à la gravité terrestre ou à la pression de l'eau, de protéger leurs précieux organes, de supporter leurs muscles et de se mouvoir.

* Une grande diversité de squelettes

Au cours de l'évolution, les animaux ont adopté diverses formes de « charpentes » adaptées à leur environnement et à leur mode de vie. Certains, comme les insectes, les mollusques et les crustacés portent leur squelette comme une armure, en contact direct avec l'environnement. C'est ce qu'on appelle un **exosquelette**. Par opposition, l'**endosquelette** est un squelette interne à l'organisme. Les poissons, les reptiles, les amphibiens, les oiseaux et les mammifères, dont l'être humain, possèdent ce type de charpente interne.



L'exosquelette d'un crabe



L'endosquelette d'un poisson

* Squelettes d'hier

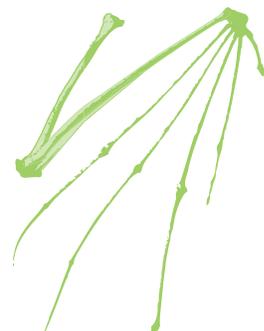


Comment fait-on pour connaître la forme des squelettes de dinosaures alors qu'ils sont aujourd'hui disparus de la surface de la Terre et qu'ils n'ont jamais côtoyé l'être humain? Les os durs et résistants de certains spécimens se sont déposés au fond des mers, des fleuves ou des marécages. Ils ont alors été recouverts de sable et de boue qui, au fil des millénaires, se sont consolidés en une roche dite *sédimentaire*. Ensuite, grâce au processus d'érosion, la roche a été usée jusqu'à ce que l'ancien squelette soit mis à jour. Les squelettes anciens ainsi préservés dans la pierre sont appelés des *fossiles*.

* Un petit air de famille

Malgré les différences physiologiques évidentes qu'il peut y avoir entre un animal qui vole, un animal qui nage et un animal qui grimpe, la comparaison de leur squelette révèle des similitudes étonnantes. La conformation des membres antérieurs de plusieurs espèces semble en effet indiquer qu'elles auraient une origine commune.

Aile de chauve-souris



Bras de chimpanzé



Nageoire de dauphin



* Une incroyable architecture

Le squelette humain est une fascinante armature, à la fois solide et flexible, constituée de 206 os* ayant chacun une fonction bien précise. Disposés de façon symétrique de chaque côté de l'axe central du corps, les os se répartissent en deux grands ensembles :



■ Squelette axial
□ Squelette appendiculaire

- **Le squelette axial** : Il regroupe les os de la partie centrale du corps tels que le crâne, la colonne vertébrale et la cage thoracique. Les 80 os du squelette axial jouent surtout un rôle de soutien et de protection des centres vitaux les plus vulnérables.
- **Le squelette appendiculaire** : Composé de 126 os, il est fixé au squelette axial et permet surtout d'assurer la mobilité du corps.

*Dépendamment de leur méthode de comptage des os, les chercheurs dénombrent 206, 208 ou 214 os.

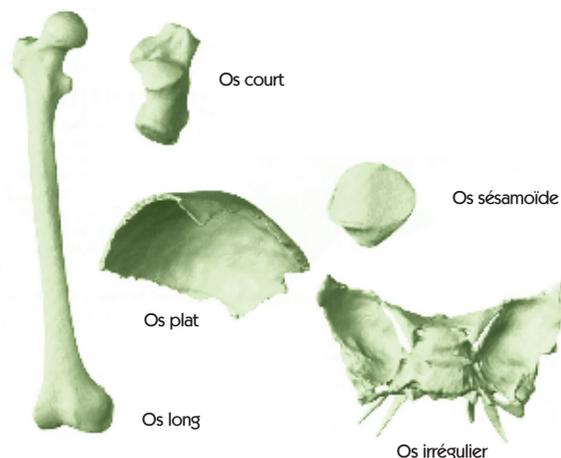
* Le saviez-vous ?

- Un bébé a davantage d'os qu'un adulte. À sa naissance, son squelette comporte 300 os différents. Au cours de ses premières années, plusieurs de ces os (dont ceux du crâne) se soudent entre eux. C'est pourquoi, à l'âge adulte, on n'en compte plus que 206.
- L'os le plus long du corps est le fémur, qui s'étend de la hanche au genou. Il mesure près du quart de la longueur totale du corps. Le plus long fémur d'humain répertorié mesurait 76 cm.
- C'est dans les pieds et les mains que l'on retrouve le plus grand nombre d'os. Plus de la moitié des os du squelette (106 os) y sont concentrés.
- Une distinction évidente entre le squelette de l'homme et celui de la femme concerne le bassin. Le bassin de la femme est plus large et plus profond que celui de l'homme, et le diamètre pelvien (l'ouverture centrale) est suffisamment grand pour laisser passer la tête d'un nouveau-né.

* Les types d'os

On distingue cinq types d'os différents selon leur forme :

- **Les os longs** : Composés d'un corps et de deux extrémités, ils font office de leviers et permettent d'effectuer de grands mouvements.
Ex. : le fémur de la cuisse et l'humérus du bras.
- **Les os courts** : Ils relient différentes parties d'une articulation et participent à sa flexibilité.
Ex. : les petits os de la cheville.
- **Les os plats** : Minces et aplatis comme ceux du crâne et des omoplates, ils servent surtout à protéger les organes.
- **Les os séssamoïdes** : Petits os arrondis ressemblant à des grains de sésame enchâssés dans l'épaisseur des tendons au voisinage de certaines articulations.
Ex. : la rotule.
- **Les os irréguliers** : Ils ont des formes variées.
Ex. : l'os sphénoïde du crâne et les vertèbres.



* Pas seulement des os !

En plus des os, le squelette humain est complété par un tissu organique dense et élastique appelé *cartilage* et qui se trouve à la jonction de nombreuses pièces osseuses. C'est ce type de structure qui unit les dix premières paires de côtes au sternum. Dans ce cas, le cartilage assure la liaison entre les os, mais permet aussi, grâce à sa grande flexibilité, le mouvement de la cage thoracique au moment de la respiration. La structure interne des oreilles et du nez, qui ne contiennent pas d'os, est elle aussi faite de cartilage.

* La composition d'un os

L'os est particulièrement léger et suffisamment flexible pour résister aux chocs et aux torsions. Mais il est également très dur et très résistant. À poids égal, un os est d'ailleurs trois fois plus solide qu'une barre d'acier ! Il n'est pourtant constitué que de minéraux, de cellules et de protéines, mais l'agencement de ces différentes composantes est parfaitement au point. Ainsi, les fibres de collagène (une protéine) donnent à l'os sa souplesse alors que des minéraux tels le calcium et le phosphore lui confèrent sa dureté.

* La structure des os

La couche externe de l'os, appelée **os compact**, est, après l'émail des dents, la matière la plus dure du corps humain. Elle forme une gaine résistante autour d'un centre moins dense, l'**os spongieux**, qui remplit l'intérieur de l'os et permet d'alléger le squelette. Dans l'os spongieux, qui ressemble à une éponge, les espaces sont remplis de moelle osseuse où, dans certains os, a lieu la production des cellules sanguines. Des canaux où circulent vaisseaux sanguins et nerfs, bien à l'abri au cœur de l'os, complètent cette merveilleuse architecture.

* Un os aux p'tits soins

L'os a une étonnante faculté de régénération. Le processus de réparation commence dès l'instant où il y a fracture. Un caillot se forme alors rapidement à l'endroit où les vaisseaux sanguins ont été sectionnés afin de stopper l'hémorragie. Des cellules spéciales travaillent ensuite à remplacer le caillot par un *cal*, une sorte de bouchon fibreux qui reliera progressivement les deux extrémités de l'os brisé. Avec le temps, ce cal se transforme en véritable tissu osseux naturellement et sans intervention du corps médical. Toutefois, le médecin est parfois obligé de réunir les fragments d'os à l'aide de tiges métalliques et de boulons spéciaux pour s'assurer qu'ils soient bien alignés et en contact les uns avec les autres. Il doit ensuite veiller à immobiliser l'os pendant qu'il se ressoude en posant un plâtre sur le membre blessé. Généralement, huit à dix semaines suffisent pour que le corps répare le tout.

* Les os passés aux rayons X

En 1895, le physicien allemand **Wilhelm Röntgen** (1845-1923) fait une découverte qui lui vaudra, six ans plus tard, le premier prix Nobel de physique. Il découvre que des rayonnements électromagnétiques de très courtes longueurs d'onde, qu'il appelle *rayons X*, peuvent passer à travers le corps humain et former une image sur une plaque photographique placée de l'autre côté. Ces rayonnements traversent facilement les organes mous du corps, mais moins aisément les matières plus denses comme les os, laissant des traces blanches sur la photographie (appelée **une radiographie**) à l'emplacement où les os se trouvent. Sa découverte ouvre alors la voie à **la radiographie**, une méthode médicale qui exploite les rayons X pour mieux diagnostiquer les fractures.



Wilhelm Röntgen



Première radiographie du corps humain réalisée par Röntgen en 1895. Il s'agit de la main de son épouse.

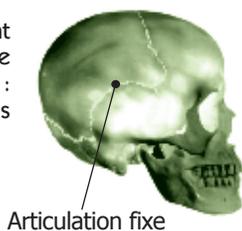


* Qu'est-ce qu'une articulation ?

Une **articulation** est l'ensemble des éléments qui unissent un os, ou un groupe d'os, à un autre. Les 206 os du squelette sont donc tous reliés entre eux par des articulations. Celles-ci permettent la cohésion du squelette, mais aussi une grande variété de mouvements. Il existe trois catégories d'articulations selon les mouvements qu'elles permettent : l'articulation fixe, l'articulation semi-mobile et l'articulation mobile.

* L'articulation fixe

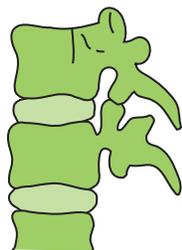
Ce type d'articulation lie solidement plusieurs os entre eux et confère solidité et stabilité à l'ensemble. Ex. : Les sutures du crâne qui relient les différents os de la boîte crânienne.



Articulation fixe

* L'articulation semi-mobile

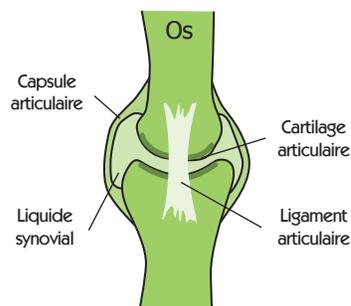
Elle permet certains mouvements limités. Les os en contact sont liés par un cartilage épais qui n'autorise qu'une faible amplitude de déplacement. Ex. : les articulations dans la colonne vertébrale, la cage thoracique et le bassin.



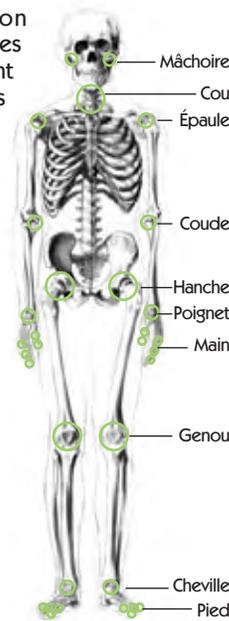
Deux articulations semi-mobiles

* L'articulation mobile

Elle permet des mouvements amples et souvent variés. Dans ce type d'articulation, un liquide, le liquide synovial, et le cartilage articulaire limitent le frottement des deux os. De plus, ces os sont liés entre eux par une capsule articulaire (manchon fibreux) et par des ligaments, des bandes de tissu solide et élastique qui permettent aux os de bouger dans certaines directions seulement. Lorsque le corps effectue un mouvement au-delà de l'amplitude permise par l'articulation, un ligament est alors étiré ou déchiré, causant ainsi ce qu'on appelle une *entorse*. La plupart des articulations du corps sont des articulations dites *mobiles*.



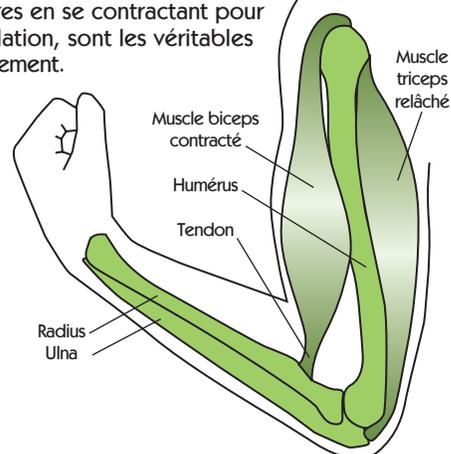
Articulation mobile



Principales articulations mobiles du corps humain

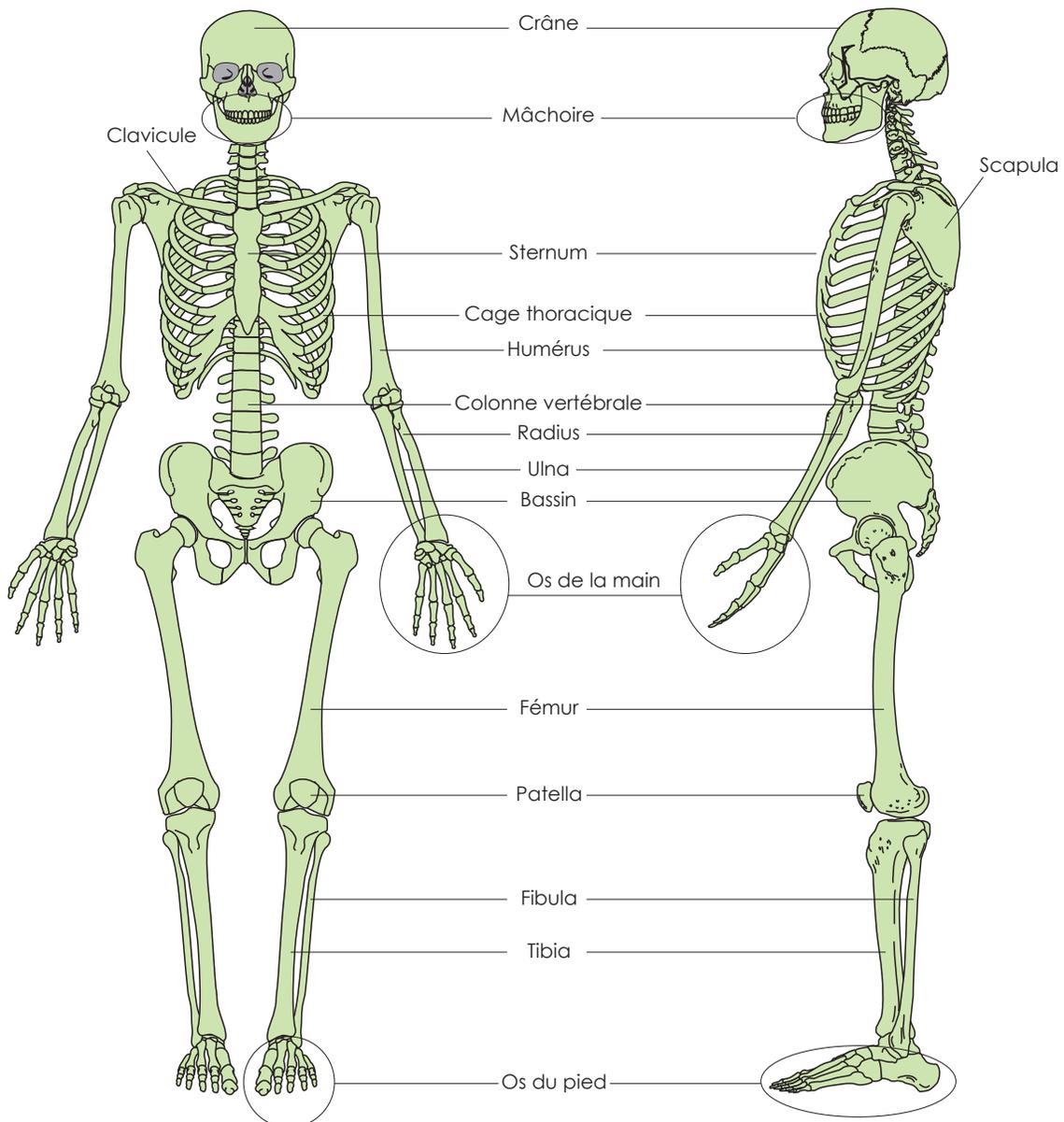
* Le moteur du mouvement

C'est grâce aux articulations du corps humain que le mouvement est possible. Cependant, les os demeureraient inertes et inutiles sans l'action des muscles. Attachés aux os grâce aux tendons, les muscles, dont certains travaillent en se tendant et d'autres en se contractant pour mobiliser l'articulation, sont les véritables moteurs du mouvement.



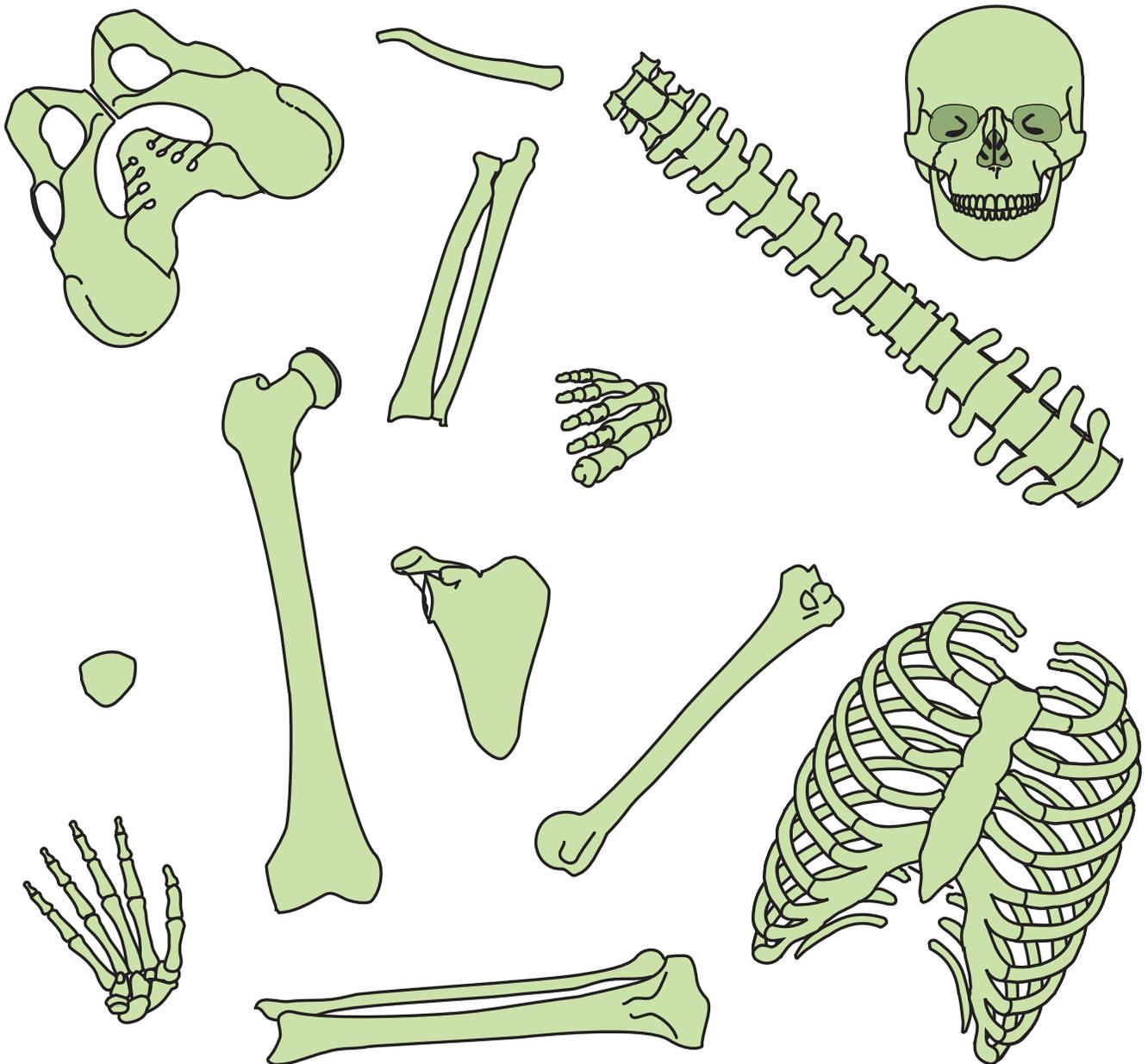


* Les principaux os (ou groupe d'os) du squelette humain



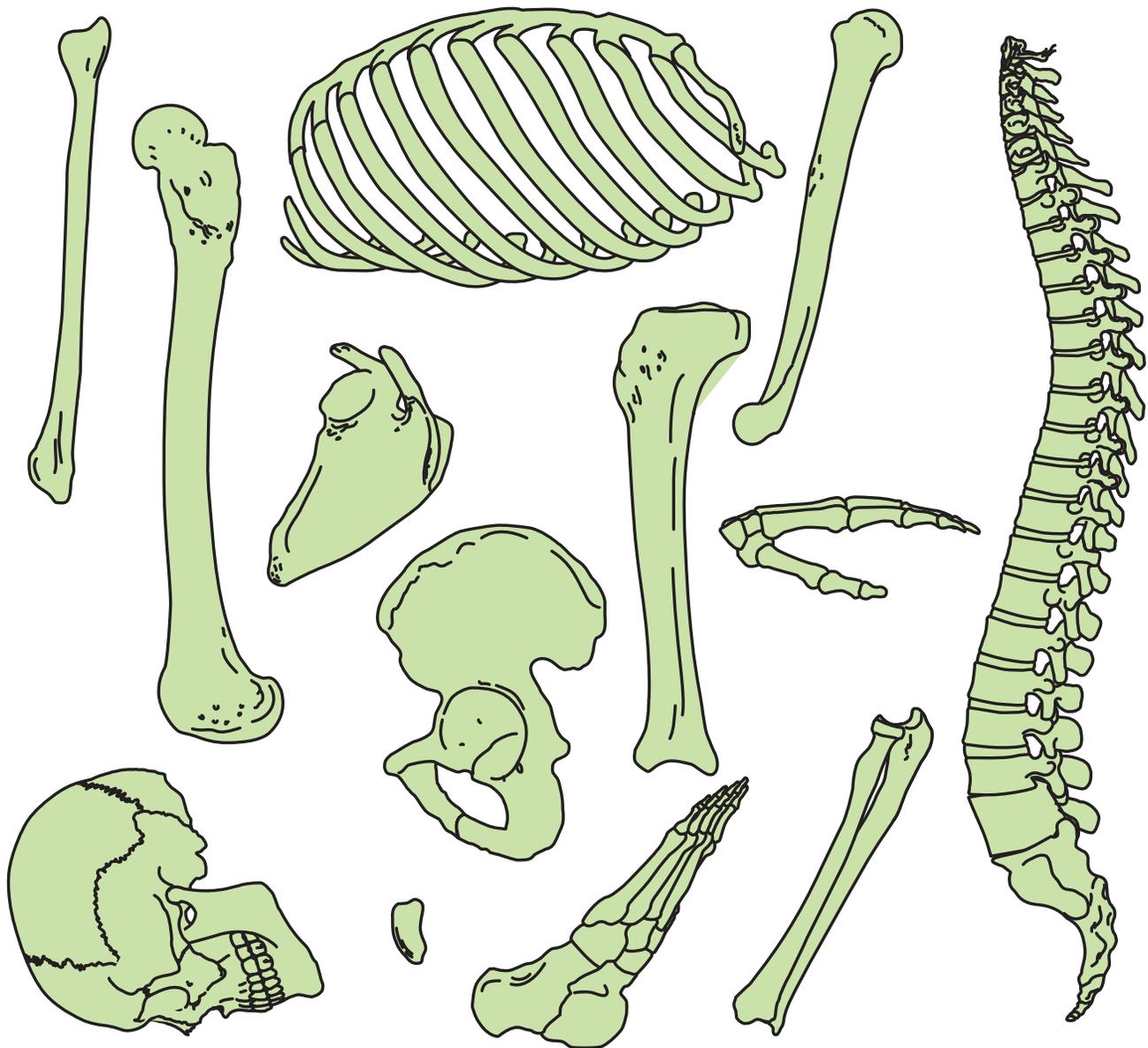


* Voici, pêle-mêle, les os d'un squelette vu de face.
À vous de les replacer dans l'ordre et de fabriquer les os manquants!





* Voici, pêle-mêle, les os d'un squelette vu de profil.
À vous de les replacer dans l'ordre et de fabriquer les os manquants!





Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Quel athlète ce squelette!

Quel est le nom de ton coéquipier?

Quel défi allez-vous tenter de relever?

Avant de vérifier l'information et en te fiant seulement sur tes connaissances personnelles et celles de ton coéquipier, que réponds-tu aux questions suivantes?

À quoi sert un squelette? _____

Le squelette humain est constitué de combien d'os? _____

Peux-tu nommer 5 os du squelette humain et dire dans quels membres on les retrouve?

Nom de l'os	Localisation
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Qu'est-ce qu'une articulation? _____

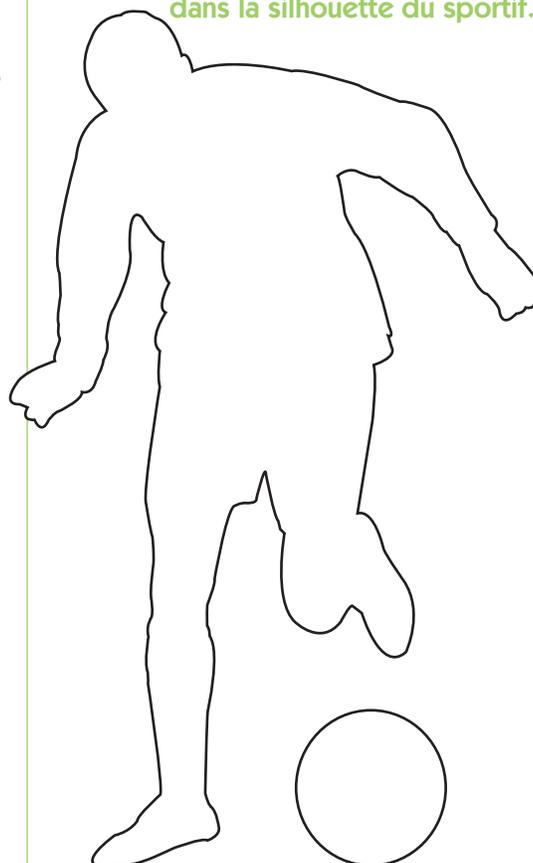
Nomme trois articulations qui sont sollicitées lorsque tu fais des activités sportives.

Nomme deux endroits où l'on retrouve du cartilage dans le squelette humain.

Une radiographie, c'est : _____

La radiographie, c'est : _____

Dessine le squelette humain, tel que tu te le représentes, dans la silhouette du sportif.





Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Quel athlète ce squelette!

Maintenant que tu as fait certaines vérifications concernant le squelette humain, quelles seraient, selon toi, les bonnes réponses à ces questions ?

À quoi sert un squelette? _____

Le squelette humain est constitué de combien d'os? _____

Peux-tu nommer 5 os du squelette humain et dire dans quels membres on les retrouve?

Nom de l'os	Localisation
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Qu'est-ce qu'une articulation? _____

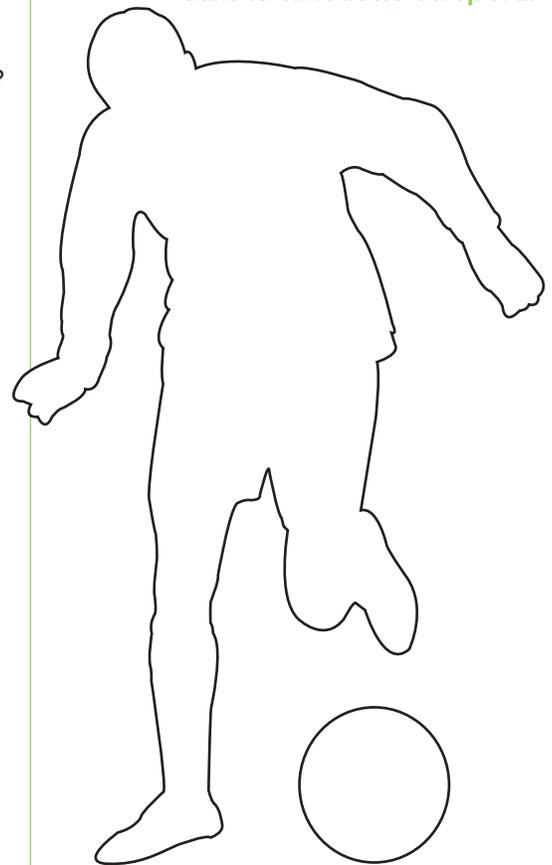
Nomme trois articulations qui sont sollicitées lorsque tu fais des activités sportives.

Nomme deux endroits où l'on retrouve du cartilage dans le squelette humain.

Une radiographie c'est : _____

La radiographie c'est : _____

Dessine le squelette humain, tel que tu te le représentes, dans la silhouette du sportif.



Où as-tu trouvé l'information qui te manquait? Tu peux cocher plusieurs réponses.

- Dans un dictionnaire. Lequel? _____ Après de mon enseignant(e).
- Dans un livre documentaire. Lequel? _____ Sur un site Internet. Lequel? _____
- Dans une encyclopédie. Laquelle? _____ Autre : _____
- Dans une revue. Laquelle? _____
- Après d'un spécialiste que j'ai interrogé. Qui? _____

Fiche de l'élève

Protocole de fabrication du mannequin

C



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Quel athlète ce squelette!

Information sur votre mannequin de squelette

Votre mannequin de squelette sera-t-il... de profil ? de face ?

À quelle activité sportive votre mannequin de squelette s'adonnera-t-il ?

Dessine ici un enfant de ton âge qui prend la position que vous avez choisie.
Encerle les articulations qui sont sollicitées dans cette position et indique
par une flèche le nom de ces articulations.

Quand ton enseignant(e) considérera que votre protocole de fabrication est complet et réaliste,
il (elle) signera ici : _____

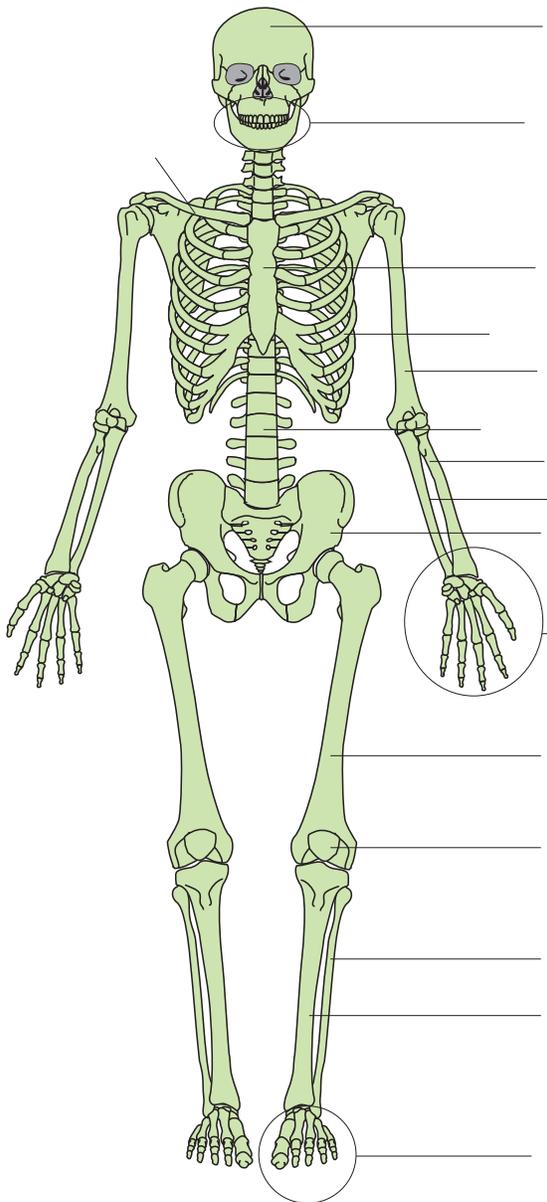


Nom : _____

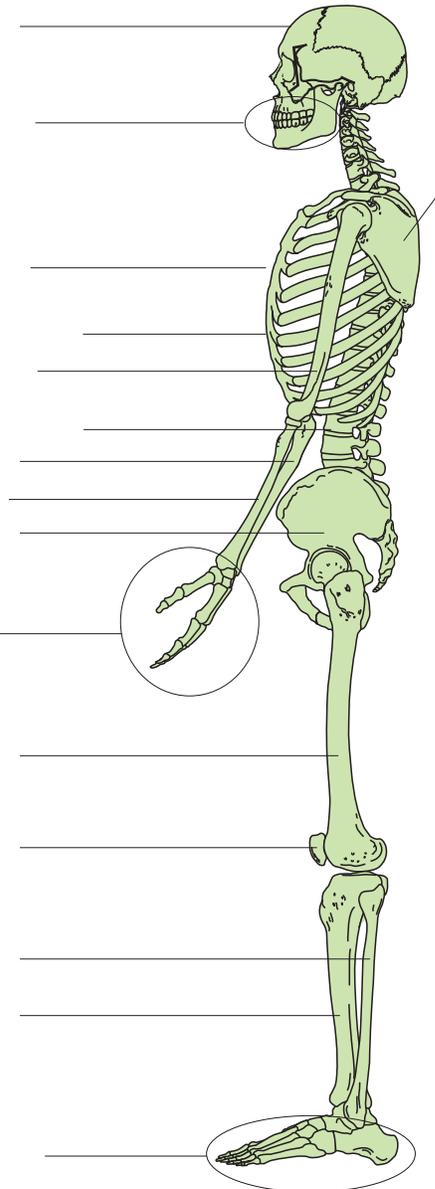
Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Quel athlète ce squelette!

Sur le squelette vu de profil ou sur celui vu de face (selon ce que votre équipe est chargée de réaliser), inscris le nom des os ou des groupes d'os indiqués par une flèche. Essaie de localiser ces os sur ton propre corps.



Squelette vu de face



Squelette vu de profil

Grille d'évaluation

Quel athlète ce squelette !



Nom de l'élève : _____

Date : _____

Échelle d'appréciation :

0 = Ne répond pas aux attentes

1 = Répond partiellement aux attentes

2 = Répond bien aux attentes

3 = Dépasse les attentes

Compétences disciplinaires

Compétences disciplinaires	Critères d'évaluation	Indices observables	0	1	2	3
1. Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.	Description adéquate du problème ou de la problématique d'un point de vue scientifique et technologique.	L'élève décrit bien le défi qu'il compte relever. Voir la fiche de l'élève A.				
	Élaboration d'explications pertinentes ou de solutions réalistes.	Le protocole de fabrication du mannequin de l'élève est prometteur et réalisable. Voir la fiche de l'élève C.				
2. Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie.	Conception et fabrication d'instruments, d'outils ou de modèles.	L'élève participe activement à la conception et à la fabrication du mannequin de squelette.				
3. Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie.	Transmission correcte de l'information de nature scientifique et technologique.	Le mannequin de squelette réalisé a une position réaliste et ses constituants sont correctement identifiés.				

Savoirs essentiels

Savoirs essentiels	Indices observables	0	1	2	3
L'organisation du vivant : anatomie des animaux (squelette humain).	L'élève comprend l'utilité du squelette humain. Voir la fiche de l'élève B.				
	L'élève peut localiser et identifier les os du squelette humain. Voir les fiches de l'élève B et D.				
Les mouvements chez les animaux (articulations).	L'élève peut localiser et identifier les articulations sollicitées lors de mouvements particuliers. Voir la fiche de l'élève C.				
Terminologie spécifique : squelette, os, cartilage, articulation, <u>une</u> radiographie, <u>la</u> radiographie, tibia, fibula, patella, fémur, bassin, ulna, radius, humérus, cage thoracique, colonne vertébrale, sternum, clavicule, crâne, mâchoire, scapula.	L'élève utilise à bon escient la terminologie spécifique liée à cette situation d'apprentissage : squelette, os, cartilage, articulation, <u>une</u> radiographie, <u>la</u> radiographie, tibia, fibula, patella, fémur, bassin, ulna, radius, humérus, cage thoracique, colonne vertébrale, sternum, clavicule, crâne, mâchoire, scapula. Voir les fiches de l'élève B et D.				

Compétence transversale

Compétence transversale	Critères d'évaluation	Indices observables	0	1	2	3
Résoudre des problèmes.	Consultation de sources variées.	L'élève consulte une diversité de sources. Voir la fiche de l'élève B.				

Commentaires



Graine de chercheur!

Situation d'apprentissage sur la germination

Durée : 5 à 8 périodes



Troisième cycle du primaire

Liens avec le Programme de formation de l'école québécoise



Intention pédagogique

Prendre connaissance des conditions favorables à la germination des graines en développant la rigueur et le sens critique propres à toute démarche scientifique.

Domaine général de formation

Santé et bien-être.

Axe de développement : Conscience des conséquences sur sa santé et son bien-être de ses choix personnels (alimentation). Dans le cas présent, l'élève est amené à prendre conscience de l'importance d'une alimentation riche en fruits et légumes. Il découvre aussi une méthode pour produire lui-même des aliments nutritifs et savoureux.

Domaine de la science et de la technologie

L'univers vivant.

Repères culturels

- Histoire
 - L'origine du quinoa.
- Personnes
 - James Cook.

Savoirs essentiels

- Matière
 - Les caractéristiques du vivant : métabolisme des végétaux (croissance).
 - Les transformations du vivant : croissance des végétaux.
- Langage approprié
 - Terminologie liée à la compréhension de l'univers vivant : germination, graine germée, graine, germe, albumen, tégument, croissance, dormance, quinoa.

Compétences transversales

Compétences transversales	Critères d'évaluation
Exercer son jugement critique.	Vérification de l'exactitude des données.
Résoudre des problèmes.	Reconnaissance des éléments de réussite et de difficulté.

Compétences disciplinaires

Compétences disciplinaires	Critères d'évaluation
1. Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.	Description adéquate du problème ou de la problématique d'un point de vue scientifique et technologique.
	Élaboration d'explications pertinentes ou de solutions réalistes.
2. Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie.	Conception et fabrication d'instruments, d'outils ou de modèles.



1) Mise en situation

1. L'enseignant raconte aux élèves qu'en regardant un film documentaire portant sur les voyages en mer de longue durée, il a appris que ce sont souvent les fruits et légumes frais qui manquent le plus aux navigateurs, car ils ne se conservent pas longtemps. Pourtant, ces aliments sont essentiels à la bonne santé de l'équipage. Pour pallier ce problème, l'équipage ne devrait-il pas cultiver son propre potager sur le bateau? C'est en effet la solution adoptée par les navigateurs d'expérience qui partent de longs mois en croisière sur de petits voiliers. La culture idéale : les graines germées.
2. Demander aux élèves s'ils savent ce que sont les germinations.
Piste : petites pousses que l'on fait croître hors du sol en quelques jours à des fins de nutrition à partir d'une graine.
3. Présenter aux élèves des germes de luzerne (ou autre) qu'on trouve facilement à l'épicerie.
4. Expliquer aux élèves que c'est à partir de quelques kilos de graines que les marins prévoyants peuvent produire jusqu'à vingt fois le poids des semences en jeunes pousses nutritives et délicieuses, sans terre et avec un minimum d'eau. Mais comment s'assurer que les précieuses graines germeront adéquatement sur le bateau et produiront la nourriture escomptée? Est-ce une culture exclusive aux experts en la matière? Demande-t-elle un équipement spécialisé? Saurions-nous aussi tirer profit d'un paquet de semences?

2) Défi

Proposer aux élèves de relever un défi : Découvrir, par la démarche scientifique, quelles sont les conditions de germination idéales pour les graines de quinoa.

3) Conceptions initiales

1. Faire ressortir les perceptions initiales des élèves à ce sujet en posant les questions suivantes :
 - Pensez-vous que ce défi soit réalisable?
 - Que sait-on déjà sur le processus de la germination et les conditions qui lui sont nécessaires?
 - Que savons-nous de la démarche scientifique?
 - Comment pourrait-on s'y prendre pour définir la méthode de culture idéale? *Piste : Il faudrait faire plusieurs tests de germination en variant les conditions et en notant les résultats.*
2. Former des équipes de deux.
3. Remettre une copie de la fiche de l'élève A *Tout un défi!* à chaque élève et lui demander de la remplir en collaboration avec son coéquipier.
4. Faire une mise en commun des réponses inscrites sur la fiche de l'élève A.

4) Nouvelles connaissances

1. Permettre aux élèves de trouver les réponses aux questions de la fiche de l'élève A qui sont demeurées sans réponse en utilisant une ou plusieurs des approches suivantes :
 - Préparer un minicours sur le sujet en s'inspirant des fiches d'information A *Pour en savoir plus sur les graines germées* et B *De la fleur à la germination*. Vous pouvez aussi questionner une personne-ressource spécialisée en biologie ou en botanique (voir le *Repère-tout*) et fouiller dans les sources et ressources citées à la fin de cette situation d'apprentissage.
 - Inviter les élèves à faire des recherches sur le sujet à l'aide de documentaires, de dictionnaires, de pages Internet, de revues, de monographies, d'encyclopédies, etc.
 - Discuter avec les élèves des étapes de la démarche scientifique en se référant à la fiche d'information C *La démarche scientifique*.
2. Remettre à chaque équipe quelques graines de quinoa, qu'on trouve facilement à l'épicerie, afin qu'ils puissent les observer.
3. Distribuer une copie de la fiche de l'élève B *Nouvelles connaissances* à chaque élève. Ils peuvent y répondre individuellement, en équipe ou en grand groupe selon ce qui conviendra le mieux.

2

Réalisation (3 à 4 périodes réparties sur deux semaines)

Déroulement de l'activité



1) Protocole d'expérimentation

1. Expliquer aux élèves que nous savons que, comme toutes les graines, la graine de quinoa a besoin d'oxygène, mais que nous avons trois inconnus. Quel est le taux d'humidité adéquat ? Quelle est la température adéquate ? Quelle est la luminosité adéquate ?
2. Discuter en grand groupe de la formulation de notre question d'expérimentation et la noter au tableau. *Piste : Quelles sont les conditions idéales de germination du quinoa en ce qui a trait à la température, la luminosité et l'humidité ?*
3. Inviter chaque équipe à rédiger sa propre hypothèse (la combinaison gagnante hypothétique de facteurs) et à venir ensuite l'inscrire au tableau.
4. Expliquer aux élèves que, pour vérifier leur hypothèse, ils devront confronter leur combinaison gagnante hypothétique à toutes les combinaisons possibles. Combien y en a-t-il ? Si on teste trois niveaux pour chaque facteur (voir le tableau ci-dessous), on aura $3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27$ combinaisons possibles. Pour qu'elles soient toutes testées au sein de la classe, chaque équipe sera donc responsable d'expérimenter deux ou trois combinaisons (selon le nombre d'équipes) en plus de sa propre combinaison gagnante hypothétique.

Niveaux	Facteur 1 : Taux d'humidité	Facteur 2 : Luminosité	Facteur 3 : Température
Niveau 1	Sec	Obscurité totale	$\geq 12^\circ\text{C}$ $\leq 16^\circ\text{C}$
Niveau 2	Humide	Lumière indirecte	$\geq 17^\circ\text{C}$ $\leq 21^\circ\text{C}$
Niveau 3	Semi-immergé	Lumière directe	$\geq 22^\circ\text{C}$ $\leq 26^\circ\text{C}$

5. En se fiant à la liste des combinaisons fournie à la fiche d'information D *Les combinaisons*, attribuer à chaque équipe les combinaisons à expérimenter. S'assurer que le niveau de température est le même pour toutes les combinaisons d'une même équipe afin de simplifier le protocole de fabrication des germoirs.
6. Distribuer la fiche de l'élève C *Protocole d'expérimentation* et la fiche de l'élève D *Protocole de fabrication du germoir*, et demander aux élèves de les remplir en collaboration avec les autres membres de l'équipe (les deux premières réponses sont inscrites au tableau). Si vous remarquez que les élèves piétinent, vous pouvez leur donner, par bribes, quelques-unes des pistes contenues dans la fiche d'information E *Un germoir et une méthode éprouvés*. Mais laissez-les préférablement élaborer seuls leurs protocoles.
7. Valider les deux protocoles de chaque élève.

2) Expérimentation

1. Un lundi, distribuer à chaque équipe une douzaine de graines de quinoa par combinaison à expérimenter. Chaque équipe met à tremper pour la nuit ses semences dans un bol d'eau (eau en bouteille) à température de la pièce. Les équipes préparent et identifient leurs germoirs conformément à leur protocole de fabrication.
2. Le mardi matin, les élèves retirent les semences du bol d'eau et les égouttent. Ils répartissent les semences dans chacun des germoirs et s'assurent que les conditions d'expérimentation (humidité, luminosité et température) prévues dans leur protocole sont respectées.
3. Le mardi après-midi puis deux fois par jour jusqu'au jeudi en fin d'après-midi, les élèves vérifient leurs installations et consignent leurs observations. Ils peuvent mesurer la croissance des germes, humidifier au besoin, rincer les graines, changer l'eau, valider les conditions prévues aux protocoles, etc.
4. Soutenir le travail des élèves. Si désiré, prendre des photos des étapes marquantes.
5. Profiter de ce moment pour faire quelques observations en lien avec l'évaluation de la situation d'apprentissage.

3) Analyse des résultats et conclusion

1. Le vendredi, demander aux élèves de remplir la fiche de l'élève E *Résultats, analyse des résultats et conclusion*.



1) Objectivation

1. Engager une discussion de groupe sur la situation d'apprentissage dans son ensemble en s'inspirant des questions suivantes :

- Qu'est-ce que vous avez trouvé le plus difficile ?
- Quelles ont été les sources d'erreur les plus courantes ?
- De quoi êtes-vous le plus fiers ?
- Qu'est-ce que vous avez appris (savoirs et savoir-faire) et que vous ne saviez pas avant de commencer ce projet ?
- À quoi vont nous servir ces nouvelles connaissances et ces nouvelles compétences maintenant ?

2. Inviter les élèves à réfléchir à la question suivante : Croyez-vous que les conditions idéales de germination sont les mêmes pour tous les types de graines ?

2) Évaluation

Évaluation individuelle des élèves par l'enseignant à l'aide de la grille d'évaluation *Graine de chercheur!*

3) Réinvestissement

Proposer aux élèves de se consacrer à la culture de différentes variétés de graines germées. Le tableau de la fiche d'information *F Des graines germées pour tous les goûts* présente les caractéristiques des graines germées les plus appréciées pour leur goût et leurs qualités nutritives. Les élèves pourraient ensuite déguster les produits récoltés et, pourquoi pas, apprêter une salade nutritive agrémentée de graines germées à faire goûter aux élèves de la classe voisine !

Sources et ressources

Livres

- Beneduce, A. K. (2004), *Jack et le haricot magique*. Gautier Languereau.
- Costa de Beauregard, D. (1997), *La planète des plantes*. Gallimard.
- Dow, L. (1998), *Étonnants végétaux*. Nathan.
- Hickman, P. (2000), *Les plantes*. Éditions Scholastic.
- Kalman, B. (2003), *Les plantes*. Éditions Banjo.

Sites Internet

- Le site du Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques offre des liens vers de nombreux sites et ressources sur le sujet des plantes et de la botanique : www.cforp.on.ca/technoscience/3systvivelec.htm
- Le site de la Chaire de recherche du Canada en éducation relative à l'environnement de l'UQAM propose une activité intéressante sur la germination ainsi que de l'information pertinente sur les qualités nutritives des germinations : www.unites.uqam.ca/ERE-UQAM/lemondeatable/pdf/3-activite.pdf
- Le site de la Commission scolaire des Affluents offre de l'information pertinente sur la démarche scientifique adaptée au monde de l'éducation : www.csaffluents.qc.ca/rmi/pages/page2.html



Les fiches

fiches d'information, fiches de l'élève et grille d'évaluation





* Qu'est-ce qu'une graine germée ?

La petite pousse que l'on a fait germer hors du sol à partir d'une graine et à des fins de nutrition est couramment appelée une germination, un germe ou une graine germée. Dans cette situation d'apprentissage, nous utiliserons **graine germée** pour désigner cette petite pousse comestible.

* Une bonne valeur nutritive

Les graines sont une bonne source de protéines, de glucides, de lipides, de sels minéraux et de vitamines. Le processus de germination a pour effet d'augmenter la quantité de vitamines qu'elles contiennent. De plus, l'amidon contenu dans les graines est alors transformé en sucre qui est directement assimilable par l'organisme, donc plus facilement digeste. On trouve même dans les graines germées de certaines graminées, comme le blé, de la vitamine C qui est absente du grain non germé. Ainsi, les propriétés nutritionnelles des graines germées sont supérieures à celles des graines sèches.



* Les germinations dans l'histoire

Depuis longtemps déjà, les humains reconnaissent les propriétés des graines germées et les utilisent pour se guérir ou pour se nourrir. Dès l'Antiquité, les Grecs, les peuples de la Mésopotamie et les Égyptiens cultivaient des graines germées. En Chine, il y a de cela deux mille ans, les graines germées, reconnues pour leur vitalité, faisaient déjà partie de la pharmacopée traditionnelle. Plus récemment, à l'époque des grandes explorations maritimes, le célèbre navigateur anglais **James Cook** (1728-1779) aurait, quant à lui, adopté l'orge germée comme composant de la diète anti-scorbut qu'il imposait à son équipage. Il les prémunissait ainsi contre cette maladie mortelle causée par une carence en vitamine C.



L'Endeavour, vaisseau du capitaine James Cook

* Un aliment au goût du jour

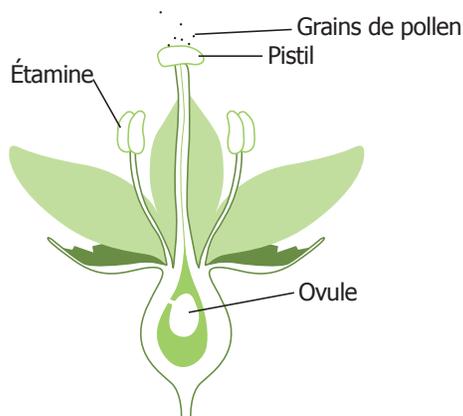
Les graines germées sont aujourd'hui consommées en remplacement des fruits et légumes lorsque ceux-ci sont difficiles à trouver pour différentes raisons : voyages de longue durée en mer, expéditions de spéléologie, séjours en milieux arides, vols spatiaux, famines, sinistres, etc. Mais les graines germées sont également de plus en plus utilisées en cuisine pour leur saveur et leur valeur nutritive. Les germes de luzerne, de quinoa et de tournesol qu'on retrouve plus souvent dans les salades ajoutent une petite touche d'originalité et rehaussent le goût des salades. Aussi, l'houmous libanais n'est autre qu'une purée de pois chiches germés à laquelle on ajoute citron, ail et huile d'olive. Le chop suey, apprécié par les amateurs de cuisine asiatique, est, quant à lui, préparé à l'aide de germes de soya.

* Vous avez dit quinoa ?

Originaire d'Amérique du Sud, le **quinoa** est une plante de la famille des épinards. Il était cultivé il y a 5 000 ans sur les hauts plateaux andins où il était à la base de l'alimentation des civilisations précolombiennes. Le quinoa est apprécié, encore aujourd'hui, pour sa saveur, sa richesse en protéines et en fer, mais aussi parce qu'il contient tous les acides aminés essentiels à la vie humaine. Il peut être mangé sous forme de graines qu'on cuit alors comme du riz, ou sous forme de graines germées qu'on peut ajouter aux salades. Disponibles en épicerie, les graines de quinoa germent très bien en donnant, après quelques jours, une graine germée jaune clair qui rougit vers le 5^e jour.

* Fécondation

Pour qu'il y ait reproduction d'une plante, il faut d'abord que la pollinisation ait lieu. Cette première étape se réalise au sein de la fleur. Les étamines (organes mâles) de la fleur produisent du pollen qui est transporté par le vent ou les insectes jusqu'au pistil (organe femelle) de la même fleur ou d'une autre de la même espèce. On dit alors que la fleur est fécondée.



* Les conditions de la germination

Lorsque les conditions idéales sont rassemblées, la graine sort de son état de dormance et entreprend sa **croissance**, c'est-à-dire la période où la plante commence sa vie active. C'est à ce moment que débute le processus de **germination** qui consiste en le passage du stade de graine à celui de petite pousse et qui dure normalement de l'ouverture de la graine à l'apparition des premières feuilles. Les principaux facteurs qui stimulent la germination sont les suivants :

- ▶ Humidité adéquate
- ▶ Température adéquate
- ▶ Présence d'oxygène
- ▶ Luminosité adéquate



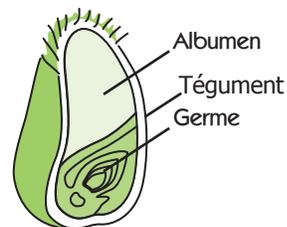
Cependant, pour rompre leur état de dormance, les graines de certaines espèces ont besoin d'une aide supplémentaire pour fragiliser leur enveloppe externe (tégument) et permettre ainsi la germination. Voici quelques exemples de conditions spécifiques : froid intense, incendie de forêt, passage dans le tube digestif d'un animal, acidité du sol, abrasion par l'eau ou le sable, bactéries, champignons, etc.

* La naissance d'une graine

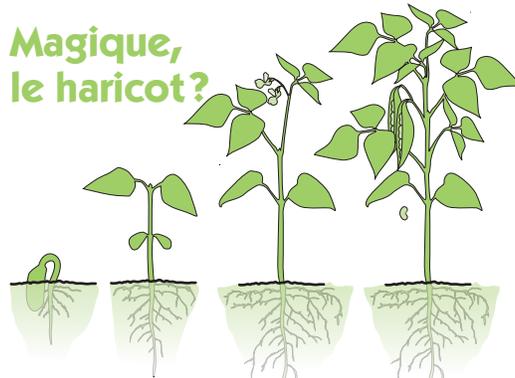
Lorsque la fleur est fécondée, l'ovule logé au sein du pistil peut alors se développer et grossir jusqu'à devenir un fruit.

C'est ce fruit qui contient une (ou plusieurs) **graine**, l'organe de reproduction des plantes à fleurs. On dit des graines qu'elles sont, en attendant la germination, en état de **dormance**, une période de repos commune à la plupart des semences. La graine est constituée de trois parties principales :

- ▶ Le **germe** : l'embryon de la future plante.
- ▶ Le **tégument** : l'abri, l'enveloppe protectrice qui protège le germe des rigueurs du monde extérieur.
- ▶ L'**albumen** : le garde-manger de réserves nutritives où le germe pourra puiser son énergie pour débiter sa croissance.



* Magique, le haricot ?



Les graines de haricot que la mère de Jack met en terre dans le célèbre conte anglais *Jack et le haricot magique* (voir la référence dans la section *Sources et ressources* de cette situation d'apprentissage) sont très particulières. Elles poussent à une vitesse folle ! Voyons d'un peu plus près comment poussent les graines de haricot qui tombent dans nos jardins non fictifs à l'automne... Pendant l'hiver, l'eau contenue dans le sol est gelée et ne peut donc pas être utilisée par la future plante. Mais au printemps, la graine se gonfle d'eau comme une éponge jusqu'à ce qu'elle éclate, mettant fin à la période de dormance de la fève. Si la température est clémente et si le sol est bien aéré, une petite racine et une délicate pousse verte en sortent alors pour entamer un nouveau cycle de vie : développement de la tige et des feuilles, naissance des fleurs, fécondation, naissance du fruit (la cosse) puis dissémination des graines (les fèves) contenues dans le fruit.

Fiche d'information (pour l'enseignant)

La démarche scientifique



La démarche qui permet la construction de nouveaux savoirs en science est faite de tâtonnements, d'essais, d'erreurs, d'intuition, de créativité, de grandes avancées, de malheureux reculs, mais toujours de rigueur et de méthode. Les étapes suivantes balisent le cheminement de toute démarche scientifique.

1 Se poser une question



On pose une question claire et concise sur un sujet qui nous intéresse, nous étonne, etc. Exemple : *Est-ce que l'utilisation d'une baguette de sourcier permet de localiser l'emplacement d'un point d'eau ?*

2 Formuler une hypothèse



On propose une réponse personnelle au problème posé, sur la base de notre intuition et/ou de nos déductions et/ou de nos connaissances. Exemple : *L'utilisation d'une baguette de sourcier n'a aucune incidence sur la réussite de l'entreprise qui consiste à localiser l'emplacement d'un point d'eau.*

3 Recueillir les données



Par l'observation, la documentation ou l'expérimentation, on recueille les données utiles à la vérification de notre hypothèse. La cueillette de données, pour être complète et objective, doit être minutieusement planifiée. Cette planification constitue ce qu'on appelle le *protocole d'expérimentation*. Exemple : *Nous allons inviter un sourcier à choisir, parmi cinq contenants opaques, couverts et numérotés au dos, le seul qui soit rempli d'eau. Nous lui demanderons ensuite de refaire dix fois l'expérience en s'aidant de sa baguette et dix fois sans baguette de sourcier, en variant chaque fois la position des contenants. À chacune des sélections, le numéro choisi sera noté.*

4 Analyser les résultats

Une fois les données recueillies, elles doivent être interprétées. On fait alors des calculs, des recoupements; on classe les données dans des tableaux, des diagrammes, des graphiques; on essaie de comprendre ses erreurs probables dans le but de répondre à sa question initiale. Exemple : *Avec l'utilisation d'une baguette, le sourcier a des résultats légèrement supérieurs à ceux obtenus sans baguette. Cependant, cette différence (10 %) est trop peu importante pour affirmer qu'une méthode est meilleure que l'autre.*

	Sourcier avec baguette	Sourcier sans baguette
Nombre de réussites	3/10	2/10

5 Conclure



On répond à notre question de départ (hypothèse confirmée ou infirmée?) et on explique comment on arrive à cette réponse. Une hypothèse infirmée peut mener le chercheur sur une nouvelle piste et lui permettre de pousser sa recherche plus loin. Une hypothèse confirmée, quant à elle, doit être reçue avec précaution... Il faut se rappeler que notre conclusion peut être réfutée lors d'expériences ultérieures. Exemple : *Les résultats semblent infirmer l'hypothèse selon laquelle l'utilisation d'une baguette de sourcier n'a aucune incidence sur la réussite de l'entreprise qui consiste à localiser l'emplacement d'un point d'eau. Cependant, le faible taux de réussite et le faible écart existant entre les deux modes de localisation du point d'eau nous incitent à faire des vérifications additionnelles. Pour que les résultats soient plus représentatifs, il faudrait refaire l'expérimentation une centaine de fois pour chacun des modes de localisation.*

D

Fiche d'information (pour l'enseignant) Les combinaisons

Le tableau suivant répertorie les différentes combinaisons possibles pour l'expérimentation concernant la germination des graines de quinoa. Une équipe peut se voir attribuer deux ou trois combinaisons selon le nombre d'équipes. L'important est que toutes ces combinaisons soient testées par le groupe.



Légende	Facteur humidité	Facteur luminosité	Facteur température
	— Sec	— Obscurité totale	— $\geq 12\text{ C}^\circ \leq 16\text{ C}^\circ$
	+ Humide	+ Lumière indirecte	+ $\geq 17\text{ C}^\circ \leq 21\text{ C}^\circ$
	++ Semi-immersé	++ Lumière directe	++ $\geq 22\text{ C}^\circ \leq 26\text{ C}^\circ$

N° de la combinaison	Facteur humidité	Facteur luminosité	Facteur température	Équipe responsable
1	—	—	—	
2	—	+	—	
3	—	++	—	
4	—	—	+	
5	—	—	++	
6	—	+	+	
7	—	+	++	
8	—	++	++	
9	—	++	+	
10	+	—	—	
11	+	+	—	
12	+	++	—	
13	+	—	+	
14	+	—	++	
15	+	+	+	
16	+	+	++	
17	+	++	++	
18	+	++	+	
19	++	—	—	
20	++	+	—	
21	++	++	—	
22	++	—	+	
23	++	—	++	
24	++	+	+	
25	++	+	++	
26	++	++	++	
27	++	++	+	

Fiche d'information (pour l'enseignant)

Un germoir et une méthode éprouvés

E

Attention : Ne révéler le contenu de cette page que par bribes, et seulement si les élèves piétinent!

* Matériel suggéré pour la réalisation d'un germoir

- ▶ Un bocal en verre sans couvercle (pot Mason, bocal de mayonnaise, pot de confiture, etc.) ou une bouteille en plastique dont on aura coupé le goulot.
- ▶ Un carré de tissu très léger (tulle, moustiquaire, coton à fromage, etc.) assez grand pour couvrir généreusement l'ouverture du bocal.
- ▶ Un élastique suffisamment grand pour faire le tour du bocal.
- ▶ Un égouttoir à vaisselle.
- ▶ De l'eau propre et non chlorée. De l'eau distillée serait l'idéal, mais l'eau embouteillée convient si elle n'est pas trop minéralisée. L'eau du robinet laissée à l'air libre (sans couvercle) pendant 24 heures est aussi une bonne solution.
- ▶ Des graines saines et non traitées préférablement achetées dans un magasin d'aliments naturels ou à l'épicerie.

* Étapes suggérées pour une germination réussie

- 1 Matériel**: Préparation du matériel (bocal, jarre, graines).
- 2 Graines**: Ajout des graines dans le bocal.
- 3 Eau**: Ajout d'eau dans le bocal.
- 4 Trempage**: Le bocal est placé dans l'obscurité (lune et croissant de lune).
- 5 Toile moustiquaire**: Couverture du bocal avec un tissu léger.
- 6 Vider l'eau**: Verser l'eau dans un récipient.
- 7 Rincer**: Rincer les graines à l'eau courante.
- 8 Égoutter**: Égoutter les graines sur un égouttoir.
- 9 Mettre à l'ombre**: Placer le bocal à l'ombre.
- 10**: Répéter les étapes 7, 8 et 9 matin et soir jusqu'à ce que les graines germées aient atteint la taille désirée. Selon les variétés de graines, ces étapes devront être répétées entre 1 à 15 jours. Le quinoa prend, quant à lui, de 2 à 4 jours à germer.



Le tableau suivant répertorie différentes variétés de graines dont les germinations sont reconnues pour leur goût et leurs qualités nutritives. On y retrouve, pour chaque semence, l'information utile concernant sa germination.

Variété	Nombre d'heures de trempage	Longueur de la pousse à la récolte (en cm)	Temps de germination (en jours)
<i>Alfalfa</i> (luzerne)	4 - 8	2,5 - 4	3 - 7
Aneth	6 - 8	2 - 3	4 - 8
Avoine	12	0,5 - 1,5	2 - 3
Blé	12	0,5 - 1,5	2 - 3
Brocoli	4 - 6	2,5	4 - 6
Carotte	8 - 12	4	8 - 9
Céleri	4 - 6	2	8 - 10
Chou	4 - 6	2,5	4 - 6
Courge - citrouille	6 - 8	0,5	1 - 3
Cresson	0 - 1	3 - 4	3 - 7
Épinard	4 - 6	2	5 - 8
Fève blanche ou de Lima	12	2,5	1 - 3
Haricot mungo (soja vert)	10 - 16	1 - 5	3 - 4
Lentille	8 - 12	1 - 2,5	2 - 5
Lin	0 - 1	0,5 - 4	2 - 5
Maïs	12 - 20	1,5	3 - 4
Millet entier	8 - 10	0,5	3 - 5
Moutarde	0 - 4	2,5 - 4	2 - 6
Orge	8 - 12	0,5 - 1,5	3 - 4
Poireau	10 - 12	3 - 4	10 - 15
Pois chiche	14 - 18	0,5 - 2,5	3
Pois vert	12 - 18	1,5	2 - 3
Quinoa	2 - 5	0,5 - 3	2 - 3
Radis	5 - 6	2,5	3 - 6
Riz non décortiqué	12 - 18	0,5 - 2	3 - 6
Seigle	8 - 12	0,5 - 1,5	2 - 3
Sésame non décortiqué	4 - 6	0 - 0,5	1 - 2
Tournesol décortiqué	4 - 6	0 - 1,5 ou 4	1 ou 2

Fiche de l'élève Tout un défi!

A



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Graine de chercheur!

Quel est le nom de ton coéquipier?

Quel défi allez-vous tenter de relever?

Avant de vérifier l'information et en te fiant seulement sur tes connaissances personnelles et celles de ton coéquipier, que réponds-tu aux questions suivantes?

Dessine une graine de plante et indique ses trois parties principales.

Comment s'appelle la partie de la graine qui constitue l'embryon de la future plante? _____

L'enveloppe protectrice de l'embryon? _____ La réserve nutritive de l'embryon? _____

La germination, c'est... _____

Une graine germée, c'est... _____

La période de dormance d'une graine, c'est... _____

tandis que la période de croissance d'une graine, c'est... _____

Nomme quatre facteurs qui ont une influence sur la germination des graines.

Quelles sont les cinq grandes étapes de la démarche scientifique?



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Graine de chercheur!

Maintenant que tu as fait certaines vérifications concernant la germination, quelles seraient, selon toi, les bonnes réponses à ces questions ?

Dessine une graine de plante et indique ses trois parties principales.

Comment s'appelle la partie de la graine qui constitue l'embryon de la future plante ? _____

L'enveloppe protectrice de l'embryon ? _____ La réserve nutritive de l'embryon ? _____

La germination, c'est... _____

Une graine germée, c'est... _____

La période de dormance d'une graine, c'est... _____

tandis que la période de croissance d'une graine, c'est... _____

Nomme quatre facteurs qui ont une influence sur la germination des graines.

Quelles sont les cinq grandes étapes de la démarche scientifique ?

Où as-tu trouvé l'information qui te manquait ? Tu peux cocher plusieurs réponses.

Dans un dictionnaire. Lequel ? _____ Après de mon enseignant(e).

Dans un livre documentaire. Lequel ? _____ Sur un site Internet. Lequel ? _____

Dans une encyclopédie. Laquelle ? _____ Autre : _____

Dans une revue. Laquelle ? _____

Après d'un spécialiste que j'ai interrogé. Qui ? _____

Fiche de l'élève Protocole d'expérimentation

C



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Graine de chercheur!

Écris ici la question qui vous pousse à faire cette expérimentation (une question pour toute la classe).

Quelle est l'hypothèse de votre équipe ?

Au cours de cette expérience, votre équipe sera responsable de tester votre combinaison gagnante hypothétique, ainsi que deux ou trois autres combinaisons. Quelles sont-elles ?

Combinaison	Facteur humidité (- ou + ou ++)	Facteur luminosité (- ou + ou ++)	Facteur température (- ou + ou ++)
Combinaison hypothétique de notre équipe			
Combinaison n° : _____			
Combinaison n° : _____			
Combinaison n° : _____			

Quelles sont les étapes que vous comptez exécuter pour recueillir vos données et ainsi vérifier si votre hypothèse est bonne ?

Étape 1 : _____

Étape 2 : _____

Étape 3 : _____

Étape 4 : _____

Quand ton enseignant(e) considérera que votre protocole d'expérimentation est complet et réaliste, il (elle) signera ici : _____



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Graine de chercheur!

Dessine ici le croquis du prototype de germoir que vous allez fabriquer.

Identifie par des mots et des flèches les parties importantes de votre prototype.

Dresse la liste du matériel dont vous aurez besoin pour fabriquer votre prototype (complète cette liste au verso au besoin).

Quantité	Matériel	Qui va l'apporter (toi, coéquipier ou enseignant(e))?
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Quand ton enseignant(e) considérera que votre protocole de fabrication est complet et réaliste, il (elle) signera ici : _____



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Graine de chercheur!

Inscris ici les résultats obtenus au quatrième jour de germination.

Quel est le taux de germination de l'échantillon (nombre de grains qui ont germé ÷ nombre initial de grains x 100)?

- Combinaison gagnante hypothétique de notre équipe : _____
- Combinaison n° _____ : _____
- Combinaison n° _____ : _____
- Combinaison n° _____ : _____

Quelle est la longueur moyenne, en centimètres, des graines germées (somme des longueurs ÷ nombre de grains qui ont germé)?

- Combinaison gagnante hypothétique de notre équipe : _____
- Combinaison n° _____ : _____
- Combinaison n° _____ : _____
- Combinaison n° _____ : _____

Comment analysez-vous vos résultats?

Dans votre expérimentation d'équipe, quelle combinaison a produit les meilleurs résultats de germination...

- d'après le taux de germination : _____
- d'après la longueur des germinations : _____

Dans la classe, quelle combinaison a produit les meilleurs résultats...

- d'après le taux de germination : _____
- d'après la longueur des germinations : _____

Quelle est votre conclusion?

À la lumière des résultats obtenus par l'ensemble de la classe, quelles sont les conditions de germination idéales du quinoa?

Votre hypothèse de départ est-elle confirmée ou infirmée? _____

Grille d'évaluation Graine de chercheur!



Nom de l'élève : _____

Date : _____

Échelle d'appréciation :

0 = Ne répond pas aux attentes

1 = Répond partiellement aux attentes

2 = Répond bien aux attentes

3 = Dépasse les attentes

Compétences disciplinaires

Compétences disciplinaires	Critères d'évaluation	Indices observables	0	1	2	3
1. Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.	Description adéquate du problème ou de la problématique d'un point de vue scientifique et technologique.	L'élève décrit bien le défi qu'il compte relever. Voir la fiche de l'élève A.				
	Élaboration d'explications pertinentes ou de solutions réalistes.	Les protocoles d'expérimentation et de fabrication du germe fournis par l'élève sont prometteurs et réalisables. Voir les fiches de l'élève C et D.				
2. Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie.	Conception et fabrication d'instruments, d'outils ou de modèles.	L'élève participe activement à la conception et à la fabrication du germe.				

Savoirs essentiels

Savoirs essentiels	Indices observables	0	1	2	3
Les caractéristiques du vivant : métabolisme des végétaux (croissance).	L'élève comprend comment est constituée une graine. Voir la fiche de l'élève B.				
Les transformations du vivant : croissance des végétaux.	L'élève comprend quels sont les principaux facteurs de germination des graines. Voir la fiche de l'élève B.				
Terminologie liée à la compréhension de l'univers vivant : germination, la graine germée, quinoa, graine, germe, albumen, tégument, croissance, dormance.	L'élève utilise à bon escient la terminologie spécifique liée à cette situation d'apprentissage : germination, graine germée, graine, germe, albumen, tégument, croissance, dormance, quinoa. Voir la fiche de l'élève B.				

Compétences transversales

Compétences transversales	Critères d'évaluation	Indices observables	0	1	2	3
Résoudre des problèmes.	Reconnaissance des éléments de réussite et de difficulté.	L'élève fait une bonne analyse de sa démarche et de son prototype. Voir la fiche de l'élève E.				
Exercer son jugement critique.	Vérification de l'exactitude des données.	L'élève est en mesure d'évaluer les causes d'erreur dans ses résultats. Voir la fiche de l'élève E.				

Commentaires

Un, deux, trois, nous irons au bois...

Situation d'apprentissage sur la préservation des arbres et des forêts

Durée : 4 à 8 périodes



Troisième cycle du primaire



Liens avec le Programme de formation de l'école québécoise



Intention pédagogique

Comprendre pourquoi il est important de contribuer à la préservation des arbres et des forêts.

Domaine général de formation

Santé et bien-être.

Axe de développement : Construction d'un environnement viable dans une perspective de développement durable (habitudes et attitudes visant la protection, la conservation et l'amélioration de l'environnement). Dans le cas présent, l'élève est amené à identifier des actions visant la préservation des arbres et des forêts.

Domaine de la science et de la technologie

L'univers vivant.

Savoir essentiels

- Énergie
 - Les sources d'énergie des êtres vivants (photosynthèse chez les végétaux).
- Systèmes et interaction
 - L'interaction entre les organismes vivants et leur milieu (l'être humain et son milieu).
- Langage approprié
 - Terminologie liée à la compréhension de l'univers vivant : arbre, racines, tronc, feuillage, photosynthèse, écosystème, forêt, dioxygène et dioxyde de carbone.

Compétence transversale

Compétence transversale	Critère d'évaluation
Résoudre des problèmes.	Formulation de solutions plausibles et imaginatives.

Compétences disciplinaires

Compétences disciplinaires	Critères d'évaluation
1. Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.	Élaboration d'explications pertinentes ou de solutions réalistes.
3. Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie.	Transmission correcte de l'information de nature scientifique et technologique.



1) Mise en situation

1. Présenter aux élèves le film *L'homme qui plantait des arbres* de Frédéric Back, tiré du récit de l'écrivain français Jean Giono (voir la référence complète dans la section *Sources et ressources* de cette situation d'apprentissage). Cette histoire, qui raconte de façon imagée et poétique comment la détermination d'un homme a pu transformer une terre aride en un lieu magnifique où il fait bon vivre, sert de déclencheur à une réflexion sur le rôle essentiel que jouent les arbres et les forêts sur la Terre.
2. Recueillir les commentaires des élèves sur le film. Comment avez-vous trouvé le film, l'histoire, les illustrations ? Croyez-vous que le berger a rendu service ou qu'il a nui à l'environnement et aux êtres humains en plantant des arbres ? En quoi ?
3. Demander aux élèves en quoi les arbres et les forêts sont utiles pour l'environnement et pour l'être humain et noter leurs idées au tableau.
4. Expliquer aux élèves que les forêts du monde ont perdu 50 % de leur superficie depuis les débuts de l'agriculture, il y a 11 000 ans. Pensez-vous qu'il est important de les préserver ?

2) Défi

Proposer aux élèves de relever un défi : élaborer et mettre en place des projets d'action visant la préservation des forêts.



3) Conceptions initiales

1. Faire ressortir les perceptions initiales des élèves à ce sujet en posant les questions suivantes :
 - Pensez-vous que ce défi soit réalisable ?
 - Peut-on préserver les forêts tout en les exploitant pour en tirer des produits dont nous avons besoin ?
 - Qu'est-ce qu'on connaît sur les arbres, leurs rôles, leurs besoins, leur croissance, leur habitat ?
2. Former des équipes de quatre.
3. Remettre une copie de la fiche de l'élève A *Tout un défi!* à chaque élève et lui demander de la remplir en collaboration avec ses coéquipiers.
4. Faire une mise en commun des réponses inscrites sur la fiche de l'élève A.

4) Nouvelles connaissances

1. Permettre aux élèves de trouver les réponses aux questions de la fiche de l'élève A qui sont demeurées sans réponse en utilisant une ou plusieurs des approches suivantes :
 - Préparer un minicours sur le sujet en vous inspirant des fiches d'information A *Pour en savoir plus sur l'arbre*, B *Pour en savoir plus sur la forêt*, C *Les rôles de l'arbre et de la forêt* et D *Des menaces pèsent sur les forêts*. Vous pouvez aussi questionner une personne-ressource spécialisée en écologie, biologie, botanique ou environnement (voir le *Repère-tout*) et fouiller dans les sources et ressources citées à la fin de cette situation d'apprentissage.
 - Inviter les élèves à faire des recherches sur le sujet à l'aide de documentaires, de dictionnaires, de pages Internet, de revues, de monographies, d'encyclopédies, etc.
2. Distribuer une copie de la fiche de l'élève B *Nouvelles connaissances* à chaque élève. Ils peuvent y répondre individuellement, en équipe ou en grand groupe selon ce qui conviendra le mieux.

2 Réalisation (1 à 2 périodes)

Déroulement de l'activité



1) Choix du projet d'action

1. Expliquer aux élèves que chaque équipe se verra attribuer une catégorie d'action parmi les quatre suivantes et qu'ils devront développer un projet d'action original et efficace en lien avec leur catégorie :

- Réutilisation et recyclage des produits issus de la transformation du bois
- Plantations et reboisement
- Entretien et mise en valeur des boisés
- Adoption d'habitudes de vie plus écologiques

2. Attribuer à chaque équipe une catégorie d'actions. Plusieurs équipes peuvent avoir la même catégorie d'actions à traiter étant donné que ces sujets sont vastes.

3. Distribuer à chaque élève une copie de la fiche d'information E *Quatre pistes pour des actions efficaces* et les inviter à lire attentivement l'encadré qui les concerne.

4. Distribuer à chaque élève une copie de la fiche de l'élève C *Notre projet d'action* et lui demander de la remplir. Si vous remarquez que les élèves piétinent, vous pouvez leur donner, par bribes, quelques-unes des pistes contenues dans la fiche d'information F *Des idées d'actions*.

5. Valider le choix du projet d'action de chaque élève afin de s'assurer qu'il est réaliste et efficace.

2) Protocole de développement du projet d'action

1. Remettre à chaque élève une copie de la fiche de l'élève D *Protocole de développement du projet d'action* et lui demander de la remplir.

2. Soutenir le travail des élèves.

3. Si désiré, prendre des photos des étapes marquantes.

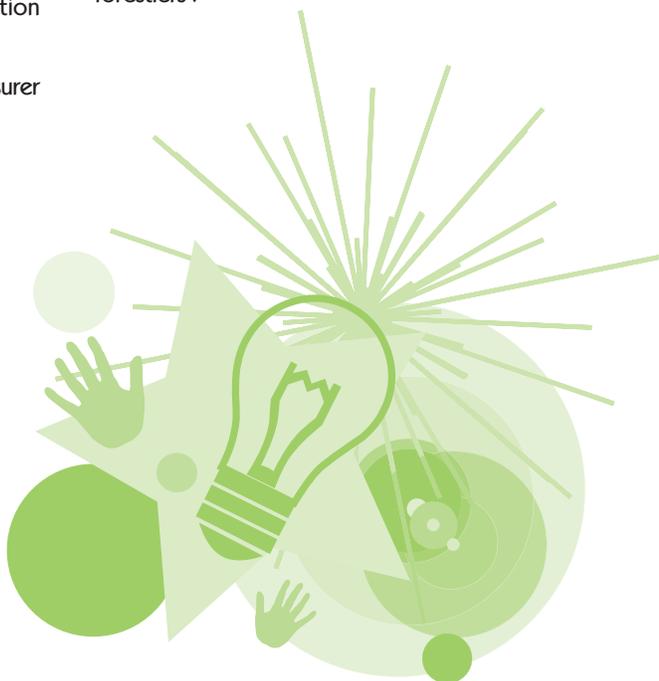
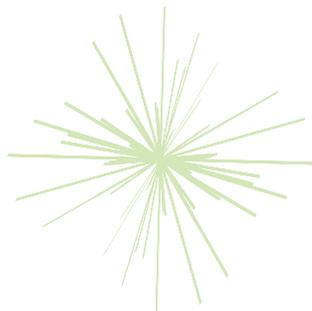
4. Profiter de ce moment pour faire quelques observations en lien avec l'évaluation de la situation d'apprentissage.

5. Valider le protocole de développement du projet d'action.

3) Communication

1. Demander à chaque équipe de présenter à la classe son choix de projet d'action et le protocole de développement qui y est lié.

2. Inviter les équipes à s'exprimer sur la faisabilité et l'intérêt des projets présentés. Contribuent-ils à préserver les écosystèmes forestiers ?



1) Objectivation

Engager une discussion de groupe sur la situation d'apprentissage dans son ensemble en s'inspirant des questions suivantes :

- Qu'est-ce que vous avez trouvé le plus difficile ?
- Qu'est-ce que vous avez appris (savoirs et savoir-faire) et que vous ne saviez pas avant de commencer ce projet ?
- À quoi vont nous servir ces nouvelles connaissances et ces nouvelles compétences maintenant ?
- Que pouvons-nous faire, individuellement, pour contribuer à la préservation des forêts ?

2) Évaluation

Évaluation individuelle des élèves par l'enseignant à l'aide de la grille d'évaluation *Un, deux, trois, nous irons au bois...*

3) Réinvestissement

Proposer aux élèves de définir, par consensus, le projet d'action qui leur semble le plus intéressant à mettre en œuvre. Ce projet pourrait être bonifié en grand groupe puis mis de l'avant dans le cadre d'un projet scolaire s'échelonnant sur plusieurs semaines.

Sources et ressources

Livres

- Giono, J. (2002, réédition de 1953), *L'homme qui plantait des arbres*. Gallimard Jeunesse.
- Carpentier, B. (2000), *Les arbres du Québec*. Les publications du Québec.
- Durand, J.-B. et Feterman, G. (2002), *La forêt à petits pas*. Actes Sud Junior.
- Angels Julivert, M. (2006), *Les arbres : guide de l'observation*. Gamma Jeunesse – École active.
- Vandewiele, A. (2008), *Les arbres*. Fleurus.
- Garnier, L. (2007), *Forêts du monde : la végétation dans toute sa diversité*. Ushuaïa Junior.

Sites Internet

- *Écosystèmes forestiers*, site Internet du Service canadien des forêts présentant les caractéristiques des forêts du Canada et des idées d'activités à faire en classe : ecosys.cfl.scf.mcan.gc.ca/accueil-home-fra.asp
- *Gros plan sur les forêts*, site Internet du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec présentant une foule de renseignements sur les forêts québécoises : www.mmf.gouv.qc.ca/forets/quebec/index.jsp
- Le site de l'Association forestière du Saguenay–Lac-Saint-Jean permet d'en savoir plus sur les forêts et les métiers de la forêt, et de découvrir leurs services auprès des populations scolaires : www.afsaglac.com

Film

- Back, F. (2002, réédition de 1987), *L'homme qui plantait des arbres*. Les films du paradoxe. 30 minutes.



Les fiches

fiches d'information, fiches de l'élève et grille d'évaluation



Fiche d'information (pour l'enseignant)

Pour en savoir plus sur l'arbre

A



* Qu'est-ce qu'un arbre?

Les arbres sont les plus grands végétaux qui existent. Tout comme de nombreuses autres plantes dites *phanérogames*, ils ont des organes reproducteurs spécialisés appelés *fleurs* et peuvent se reproduire par graines. Ils se distinguent pourtant des autres plantes de ce groupe par leur tige qu'on appelle un *tronc* et qui est constituée d'une matière ligneuse appelée *bois*.



* Une incroyable diversité

La planète compte une spectaculaire diversité d'arbres puisqu'on en dénombre actuellement environ 60 000 espèces. Les espèces d'arbres diffèrent entre elles sur les plans de la taille (de quelques centimètres à une centaine de mètres), de la forme générale (conique, élevée, arrondie, étroite, suspendue), du type de feuilles (caduques ou pérennes), de la texture et de la couleur de l'écorce, du diamètre du tronc, de la forme et de la disposition des feuilles, du type de racines (profondes, aériennes, superficielles), des fleurs, des graines, des fruits et, bien entendu, de leurs besoins.



* Les trois parties de l'arbre

L'arbre se divise en trois parties bien distinctes :

- **Les racines** : On les retrouve généralement sous la surface du sol. Elles puisent l'eau et les minéraux nécessaires à la croissance de l'arbre et ancrent ce dernier au sol.
- **Le tronc** : Son rôle principal est de porter haut le feuillage afin que l'arbre puisse avoir accès aux rayons du soleil, loin de la compétition des autres plantes.
- **Le feuillage** : Au sommet du tronc qui s'est ramifié en branches, on trouve le feuillage, véritable usine chargée de produire toute la nourriture dont l'arbre a besoin grâce à un processus naturel : la photosynthèse.



* Merveilleuse photosynthèse



La **photosynthèse** est un processus par lequel l'arbre (comme tous les végétaux) produit lui-même la nourriture dont il a besoin pour croître, se reproduire et fonctionner. Ce processus s'effectue au sein des feuilles de l'arbre dont les cellules contiennent de la chlorophylle, un pigment qui donne la coloration verte aux feuilles. La chlorophylle utilise l'énergie lumineuse du Soleil pour produire, à partir des deux aliments suivants, des glucides, la nourriture de l'arbre :

- **L'eau** : Puisée dans le sol par les racines, elle est acheminée jusqu'aux feuilles par le tronc.
- **Le gaz carbonique (CO₂)** : Aussi appelé *dioxyde de carbone*, ce gaz est présent dans l'air et il est absorbé par les feuilles.

Au cours du processus de photosynthèse, un gaz, le **dioxygène (O₂)**, est rejeté dans l'air.

* Qu'est-ce qu'un écosystème ?

Un **écosystème** est un milieu défini à l'intérieur duquel l'ensemble des êtres vivants (végétaux, animaux, champignons, microbes, etc.) et des éléments inertes (eau, air, matière minérale) vivent en interrelation. Dans un écosystème, chaque élément joue un rôle essentiel dans le maintien d'un fragile équilibre qui, s'il est rompu, peut mener à un désastre écologique. Tourbière, étang, dune, marais et forêt sont des écosystèmes.

* Qu'est-ce qu'une forêt ?



La **forêt** est un écosystème où les arbres prédominent et où ils poussent relativement près les uns des autres. Le nombre et la répartition des espèces d'arbres formant une forêt est très variable d'une région et d'un secteur à l'autre. Altitude, précipitations, température, ensoleillement et nature des sols sont quelques-uns des facteurs qui influencent la composition d'une forêt. Au sein de la forêt, chaque espèce d'arbre, et même chaque spécimen, participe à l'harmonie de l'écosystème où elle s'épanouit.

* Les forêts dans le monde



Environ 30 % des terres émergées de notre planète sont occupées par des écosystèmes forestiers dont la moitié sont établis en Russie, au Brésil, au Canada, aux États-Unis et en Chine. Toutefois, la superficie totale des forêts ne représente plus aujourd'hui que 50 % du massif forestier tel qu'il était avant l'avènement de l'agriculture il y a 11 000 ans. Et la perte des forêts se poursuit aujourd'hui puisqu'entre 1990 et 2005, le monde a perdu 3 % de son couvert forestier total.

* Les grands types de forêts

Les trois plus importants types de forêts sont les suivants :



- **La forêt boréale** : C'est la plus vaste du monde. Elle est constituée essentiellement de conifères et on la retrouve dans l'hémisphère nord, en bordure du cercle arctique.



- **La forêt tempérée** : Forêt mixte, elle est composée de conifères et de feuillus qui perdent leurs feuilles à l'automne. On retrouve cette forêt au sud du Canada, aux États-Unis et en Eurasie.



- **La forêt tropicale** : Cette forêt ceinture l'équateur. Elle est très dense, abondamment arrosée et est caractérisée par une incroyable diversité d'espèces d'arbres dont la taille varie beaucoup.

Fiche d'information (pour l'enseignant)

Les rôles de l'arbre et de la forêt



* Producteur de dioxygène

Par le processus de photosynthèse qui leur permet de se nourrir, les arbres produisent de grandes quantités de dioxygène (O₂), appelé *oxygène* dans le langage courant. Ce gaz inodore et incolore, qui compose 21 % de l'air que nous respirons, est essentiel à la survie de tous les êtres vivants de la Terre.

* Régulateur de climat

Le dioxyde de carbone (CO₂), aussi appelé *gaz carbonique*, est un gaz à effet de serre naturellement présent dans l'air. Il contribue au maintien d'une température moyenne adéquate pour le développement de la vie sur Terre. Une trop grande concentration de ce gaz a cependant pour effet d'augmenter la température moyenne globale de la planète, causant ainsi d'irréremédiables désastres écologiques. Lors du processus de photosynthèse, les arbres absorbent une partie du dioxyde de carbone rejeté dans l'atmosphère, réduisant ainsi les dégâts!

* Abri et garde-manger



Les arbres constituent un abri et un garde-manger précieux pour de nombreux éléments de l'écosystème forestier. En effet, une multitude d'insectes, d'oiseaux, de petits mammifères, de décomposeurs, de lichen et de champignons

trouvent refuge et nourriture auprès des arbres vivants, mais aussi auprès de ceux qui sont morts.

* Espace apprécié

Les forêts constituent des espaces qui contribuent au mieux-être des êtres humains :

* Engrais naturel

Les nombreux troncs, branches et feuilles qui se retrouvent par terre après une tempête, un chablis ou la mort naturelle de certains spécimens contribuent à l'enrichissement du sol. En effet, les minuscules décomposeurs se chargent de recycler ces résidus en efficaces fertilisants nécessaires à l'équilibre de l'écosystème forestier.

* Stabilisateur de sols

Avec leurs racines qui s'étendent en quête d'eau et de nutriments, les arbres sont une bénédiction pour le sol. Ils retiennent sur place les minéraux, limitent l'érosion due aux pluies et à la crue des cours d'eau et préviennent les glissements de terrain. De plus, leur présence empêche le sol de s'assécher sous l'action du vent et du soleil, limitant ainsi l'avancée des déserts.



* Précieuse ressource

L'arbre constitue un atout précieux pour l'être humain qui en tire des produits fort utiles : bois de chauffage, de charpente, de plancher et d'ameublement; papier, carton; certains plastiques; huiles entrant dans la fabrication de certains vernis, térébenthine; latex et liège naturels; produits de l'érable (sirop, tire, beurre, bonbons, etc.); instruments de musique, œuvres d'art; fruits, médicaments, produits de beauté; etc.



- Abri contre le vent, le soleil et le bruit.
- Lieu de détente et de méditation.
- Destination écotouristique : randonnées, interprétation, observation, etc.
- Source d'inspiration pour les poètes, peintres et autres artistes.

* Des perturbations naturelles

L'équilibre des forêts peut être perturbé par des facteurs naturels comme des feux, des infestations d'insectes, des maladies ou des événements climatiques hors de l'ordinaire comme une sécheresse. À la suite de ces perturbations, l'ancienne forêt est progressivement et naturellement remplacée par un nouveau peuplement, processus qu'on nomme la *succession secondaire*. Malheureusement, certaines des activités humaines, en plus de perturber les forêts, limitent leurs possibilités de régénération.



* Le déboisement

Certaines activités humaines de déboisement sont dommageables pour les écosystèmes forestiers : les coupes à blanc ou les brûlis réalisés sur de vastes superficies à des fins d'agriculture, d'élevage ou d'exploitation forestière; les coupes sélectives d'espèces d'arbres en voie d'extinction; le déboisement de zones sensibles (bordure de cours et de plans d'eau, régions arides, zones escarpées, etc.).



* Les changements climatiques

Depuis 150 ans, les activités humaines ont favorisé l'accumulation toujours plus grande de plusieurs gaz à effet de serre dans l'atmosphère, contribuant ainsi à l'accélération du réchauffement planétaire : emploi de fertilisants pour l'agriculture intensive (libération de protoxyde d'azote), élevage intensif de ruminants (production de méthane), parc automobile sans cesse grandissant et développement d'usines (émission de gaz carbonique),

* L'inondation de forêts pour l'hydroélectricité

Les installations hydroélectriques génèrent de l'électricité grâce à la force motrice de l'eau qui s'écoule d'un réservoir.



La création de tels réservoirs exige de construire un barrage sur un cours d'eau existant, inondant ainsi des centaines de km² de forêt. Même si,

une fois l'installation terminée, l'hydroélectricité est moins polluante que bien d'autres formes d'énergie, le poids qu'elle fait porter sur les écosystèmes forestiers doit nous rappeler l'importance de consommer l'énergie avec modération.

* La pollution

Les forêts subissent malheureusement les assauts de plusieurs polluants :

- Pollution atmosphérique et pluies acides.
- Sel de déglacage des routes.
- Déchets laissés en forêt par ses utilisateurs (électroménagers, papier de toilette, bouteilles, contenants divers, etc.).
- Bruit (véhicules à moteur, usines situées à proximité, etc.).





* Réutilisation et recyclage des produits issus de la transformation du bois



Un arbre met plusieurs dizaines d'années pour parvenir à maturité et pour pouvoir se reproduire. Pourtant, en quelques minutes, il est abattu, ébranché et chargé sur un camion le transportant vers l'usine qui le transformera en produit de consommation pour l'être humain.

Comment pouvons-nous continuer à profiter de la précieuse ressource que constitue l'arbre tout en s'assurant de la préserver? En limitant le gaspillage? En réutilisant les objets faits à partir des arbres? En recyclant?

* Entretien et mise en valeur des boisés

Pour que les citoyens habitant à proximité d'un boisé aient envie de le préserver, ils doivent s'y sentir attachés, ils doivent le comprendre et aimer s'y balader. Cependant, plusieurs obstacles empêchent souvent les promeneurs d'adopter une attitude positive envers leur boisé : déchets disséminés dans tous les replis de la forêt, manque de sentiers adéquats, manque d'information sur les caractéristiques particulières de cet écosystème, etc. *Le boisé situé à proximité de l'école est-il en santé? Est-il accueillant? Comment donner accès à ses merveilles au plus grand nombre? Comment en prendre soin?*

* Plantations et reboisement

L'arbre et la forêt jouent un rôle essentiel dans l'environnement et dans la vie des êtres humains de plusieurs façons. Cependant, nombreux sont les secteurs qui ont été mis à nu pour une raison ou pour une autre et qui gagneraient à être plantés ou reboisés. Pensons plus spécifiquement aux zones sensibles et fragiles que sont les bordures de cours et de plans d'eau, les zones arides, les secteurs escarpés, etc. *Y a-t-il des zones dénudées de votre quartier qu'il vous semble urgent de reboiser pour le mieux-être de votre communauté ou pour l'environnement? Quelles espèces d'arbres faudrait-il planter?*



* Adoption d'habitudes de vie plus écologiques

L'être humain constitue une menace pour les arbres lorsqu'il les coupe pour en faire des biens dont il a besoin. Mais son mode de vie peut aussi contribuer à épuiser les forêts. En effet, la surconsommation mène au dépérissement de nos forêts. *Peut-on diminuer notre consommation? Comment la réduction de notre consommation d'énergie électrique, de notre dépendance à l'automobile et de notre consommation de viande peut-elle contribuer à la préservation des forêts?*



Attention : Ne révéler le contenu de cette page que par bribes, et seulement si les élèves piétinent !



* Réutilisation et recyclage des produits issus de la transformation du bois

- Initier, à l'école, un programme de réutilisation et récupération du papier.
- Convertir en blocs-notes utiles le papier déjà utilisé d'un côté et les remettre aux parents.
- Rénover de vieux meubles pour leur donner une deuxième vie.
- Faire pression pour éliminer la distribution de publicités imprimées sur du papier glacé non recyclable.
- Sensibiliser son entourage à l'importance de la réutilisation et du recyclage.

* Entretien et mise en valeur des boisés

- Organiser une activité de grand nettoyage dans un boisé des environs.
- Entretien des sous-bois en enlevant les broussailles sèches qui favorisent la propagation des incendies et nuisent à la régénération naturelle.
- Aménager des sentiers de promenade balisés dans un boisé.
- Développer un guide d'interprétation des essences d'arbres présentes dans un boisé des environs.
- Organiser des excursions de découverte de la forêt pour des élèves d'une autre classe.
- Organiser une campagne de prévention des incendies de forêt en renseignant les gens sur les causes humaines de ces drames et leurs conséquences sur l'environnement.

* Plantations et reboisement

- Planter de jeunes arbres là où le sol risque de s'éroder ou dans les bandes riveraines des lacs et des rivières en choisissant les arbres en fonction de l'endroit où on les plante pour qu'ils croissent bien.
- Planter un petit boisé dans un secteur urbain pour améliorer la qualité de l'air et rendre la vie plus agréable.
- Remettre de petits arbres à des élèves en guise de prix.
- Écrire une lettre au conseiller municipal pour obtenir de l'aide au reboisement.
- Sensibiliser ses proches à l'utilité et à l'importance du reboisement.

* Adoption d'habitudes de vie plus écologiques

- Organiser une campagne de sensibilisation visant à faire diminuer la consommation d'énergie électrique pour éviter la construction de nouveaux barrages hydroélectriques qui inondent des forêts entières. Exemples : faire attention à l'eau chaude utilisée, éteindre les lumières en quittant une pièce, fermer téléviseurs et ordinateurs quand ils ne sont pas utilisés, réduire le chauffage lorsqu'on va se coucher.
- Organiser une campagne de sensibilisation visant à faire diminuer la consommation de viande rouge provenant de l'industrie du *fast food*. Cette industrie est responsable du déboisement de vastes superficies de forêts pour y faire l'élevage du bétail.
- Mettre sur pied un système de covoiturage pour limiter l'émission de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et, ainsi, freiner le réchauffement climatique.



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Un, deux, trois, nous irons au bois...

Quels sont les noms de tes coéquipiers ?

Quel défi allez-vous tenter de relever ?

Avant de vérifier l'information et en te fiant seulement sur tes connaissances personnelles ou celles de tes coéquipiers, que réponds-tu aux questions suivantes ?

Qu'est-ce qui distingue les arbres de tous les autres végétaux ? Les arbres sont les seuls végétaux à... _____

Quelles sont les trois parties principales de l'arbre ?

Comment s'appelle le processus par lequel l'arbre parvient à produire lui-même sa nourriture ? _____

Quels sont les trois ingrédients qui entrent dans la recette de ce processus ?

La forêt est un écosystème. Qu'est-ce qu'un écosystème ? _____

Quels sont les trois grands types de forêts qu'on retrouve sur notre planète ?

Nomme deux éléments naturels qui perturbent les forêts. _____

Nomme trois activités humaines qui sont dommageables pour les forêts.



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Un, deux, trois, nous irons au bois...

Maintenant que tu as fait certains apprentissages et certaines vérifications concernant les arbres et les forêts, peux-tu répondre aux questions suivantes ?

Qu'est-ce qui distingue les arbres de tous les autres végétaux ? Les arbres sont les seuls végétaux à... _____

Quelles sont les trois parties principales de l'arbre ?

Comment s'appelle le processus par lequel l'arbre parvient à produire lui-même sa nourriture ? _____

Quels sont les trois ingrédients qui entrent dans la recette de ce processus ?

La forêt est un écosystème. Qu'est-ce qu'un écosystème ? _____

Quels sont les trois grands types de forêts qu'on retrouve sur notre planète ?

Nomme deux éléments naturels qui perturbent les forêts. _____

Nomme trois activités humaines qui sont dommageables pour les forêts.

Où as-tu trouvé l'information qui te manquait ? Tu peux cocher plusieurs réponses.

Dans un dictionnaire. Lequel ? _____ Après de mon enseignant(e).

Dans un livre documentaire. Lequel ? _____ Sur un site Internet. Lequel ? _____

Dans une encyclopédie. Laquelle ? _____ Autre : _____

Dans une revue. Laquelle ? _____

Après d'un spécialiste que j'ai interrogé. Qui ? _____

Fiche de l'élève

Notre projet d'action

C



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Un, deux, trois, nous irons au bois...

Quelle est la catégorie d'actions de préservation des arbres qui a été attribuée à ton équipe ?

Après avoir fait une bonne tempête d'idées avec tes coéquipiers, inscris ici les cinq meilleures idées de projets d'action retenues par ton équipe.

N'oublie pas : Ces idées doivent être en lien avec la catégorie d'actions inscrite ci-dessus. Elles doivent aussi être réalistes, c'est-à-dire qu'elles doivent pouvoir être réalisées avec peu de moyens et par des élèves de troisième cycle dans des délais raisonnables.

Idée de projet d'action n° 1 : _____

Idée de projet d'action n° 2 : _____

Idée de projet d'action n° 3 : _____

Idée de projet d'action n° 4 : _____

Idée de projet d'action n° 5 : _____

Parmi les cinq idées de projets d'action que vous avez eues, quelle est celle qui vous semble la plus intéressante à développer ?

Quand ton enseignant(e) considérera que votre projet d'action est réaliste, il (elle) signera ici : _____



Nom : _____

Date : _____

Titre du défi de science et technologie : Un, deux, trois, nous irons au bois...

Inscris ici le projet d'action choisi par votre équipe.

Caractéristiques du projet.

En quoi votre projet d'action peut-il, selon vous, contribuer à préserver des arbres ou une forêt? _____

Âge et nombre des gens ciblés : _____

Durée du projet : _____

Matériel nécessaire : _____

Étapes de réalisation.

Étape n° 1 : _____

Étape n° 2 : _____

Étape n° 3 : _____

Étape n° 4 : _____

Quand ton enseignant(e) considérera que votre protocole de développement du projet est complet et réaliste, il (elle) signera ici : _____

Grille d'évaluation

Un, deux, trois, nous irons au bois...



Nom de l'élève : _____

Date : _____

Échelle d'appréciation :

0 = Ne répond pas aux attentes

1 = Répond partiellement aux attentes

2 = Répond bien aux attentes

3 = Dépasse les attentes

Compétences disciplinaires

Compétences disciplinaires	Critères d'évaluation	Indices observables	0	1	2	3
1. Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.	Élaboration d'explications pertinentes ou de solutions réalistes.	Le projet d'action de l'équipe et le protocole de développement sont réalistes et pertinents. Voir les fiches de l'élève C et D.				
3. Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie.	Transmission correcte de l'information de nature scientifique et technologique.	L'élève explique clairement la pertinence et la faisabilité du projet d'action de son équipe. Voir la communication orale.				

Savoirs essentiels

Savoirs essentiels	Indices observables	0	1	2	3
Les sources d'énergie des êtres vivants (photosynthèse chez les végétaux).	L'élève comprend le processus de la photosynthèse. Voir la fiche de l'élève B.				
L'interaction entre les organismes vivants et leur milieu (l'être humain et son milieu).	L'élève comprend les liens qui unissent l'être humain et les arbres. Voir la fiche de l'élève B.				
Terminologie spécifique : arbre, racines, tronc, feuillage, photosynthèse, écosystème, forêt, dioxygène et dioxyde de carbone.	L'élève utilise à bon escient la terminologie spécifique liée à cette situation d'apprentissage : arbre, racines, tronc, feuillage, photosynthèse, écosystème, forêt, dioxygène et dioxyde de carbone. Voir la fiche de l'élève B.				

Compétence transversale

Compétence transversale	Critère d'évaluation	Indice observable	0	1	2	3
Résoudre des problèmes.	Formulation de solutions plausibles et imaginatives.	L'élève participe activement à la recherche d'idées de projets d'action visant la préservation des arbres. Voir la fiche de l'élève C.				

Commentaires





Consultez les autres outils produits dans le cadre du projet *Le goût de la science* à votre école ou téléchargez-les à partir du site Internet du Conseil du loisir scientifique du Saguenay–Lac-Saint-Jean (www.clssaglac.com).

