

MATERNEL & P1

3-7



Dossier pédagogique

LES MAINS DANS LA TERRE, LA TÊTE DANS LES ÉTOILES

Fiche enseignant

TABLE DES MATIÈRES

LES MAINS DANS LA TERRE, LA TÊTE DANS LES ÉTOILES :	1
Vue d'ensemble	1
Résumé des activités	3
Partie I : ASTROFOOD	9
Activité n°1 : Regroupe tes Astrofoods	12
Activité n°2 : Dessine ton Astrofood	19
Partie II : ASTROFARMER	22
Activité n°3 : Les plantes ont-elles besoin d'air ?	28
Activité n°4 : Les plantes ont-elles besoin de lumière ?	31
Activité n°5 : Les plantes ont-elles besoin de terre ?	35
Activité n°6 : Les plantes ont-elles besoin d'eau ?	39
Activité n°7 : Trop chaud, trop froid	45
Activité n°8 : Les plantes dans l'espace	48
Annexes à agrandir en A3	52
Annexe n°1 : Fusée	52
Annexe n°2 : Images des aliments en grand format	53
Annexe n°3 : La fleur des conclusions	55
Annexe n°4 : La respiration et la photosynthèse	56
Annexe n°5 : Le voyage de l'eau dans la plante	57
Annexe n°6 : images de différentes zones climatiques sur Terre	58

LES MAINS DANS LA TERRE, LA TÊTE DANS LES ÉTOILES : VUE D'ENSEMBLE

En Bref

Description

Dans cet ensemble d'activités, les élèves partent tout d'abord à la découverte des aliments que nous tirons des plantes, des différentes parties des plantes (légume, fruit, graine), ainsi que celles qui pourraient être cultivées dans un environnement spatial. Ils explorent ensuite les diverses conditions requises pour cultiver ces plantes : air, lumière, eau, nutriments, température stable.

Notions abordées

Sciences, plantes, graines, légumes, fruits, alimentation, environnement, respiration, nutriments, eau, lumière, température

Tranche d'âge préconisée

5-7 ans

Remarque : Bien que cette activité soit préconisée pour des élèves de 5 à 7 ans, elle peut également être proposée aux premières et deuxièmes maternelles (3 à 5 ans). Dans ce cas, nous vous invitons à adapter éventuellement le protocole en fonction de vos élèves.

Durée

6 heures

Comprend l'utilisation de

Ciseaux, colle, fruits, légumes, graines, fleurs blanches, internet (facultatif)



Références et liens utiles

Cette ressource pédagogique est inspirée et adaptée aux maternelles et P1 des protocoles pédagogiques Astrofood et Astrofarmer proposés par ESA Education et ESERO Belgium et est en lien avec le projet Moon Camp et Mission X.

© ESERO Belgium 2023

Référentiels disciplinaires

Dans le cadre du Pacte pour un enseignement d'excellence, de nouveaux référentiels d'enseignement ont été mis en place par la Fédération Wallonie Bruxelles et seront progressivement intégrés dans les programmes des écoles au cours des prochaines années. La réalisation des activités de ce dossier permet de travailler avec vos élèves certains attendus des nouveaux référentiels de Sciences, Mathématiques et FMT(T) avec vos élèves. Les savoirs, savoir-faire et compétences sont décrits dans le document "Liens avec les référentiels" disponible sur le site de La rentrée des Sciences www.larentreedessciences.be.

Utilisation de la ressource

Les ressources mises à votre disposition dans le cadre de la Rentrée des Sciences ont été évaluées et adaptées par l'équipe de la Scientothèque - ESERO Belgium en partenariat avec Sciences et Enseignement afin de répondre à la réalité de l'enseignement maternel et primaire. Si besoin, nous vous invitons à adapter cette ressource afin qu'elle corresponde au mieux aux spécificités de votre classe.

Remarque

Pour des raisons d'ergonomie de lecture, le texte de cette ressource pédagogique n'est pas rédigé en écriture inclusive mais il s'adresse néanmoins tant aux hommes qu'aux femmes, ainsi qu'aux personnes non-binaires.

RÉSUMÉ DES ACTIVITÉS

PARTIE I : ASTROFOOD

	Titre	Description	Résultats	Matériel nécessaire	Durée
1	Regroupe tes AstroFoods	<u>Partie n°1</u> Identifier les plantes comestibles <u>Partie n°2</u> Identifier les différentes parties comestibles de plantes à partir de cartes illustrées. Regrouper les cartes suivant les catégories fruits, graines et légumes.	Identifier et nommer un ensemble de plantes différentes sur base photos Reconnaître que les êtres vivants peuvent être regroupés de manières variées. Classer les images des plantes selon la partie comestible : graines, légume, fruits.	Pour l'enseignant Une copie de l'image de la fusée, de préférence au format A3 (annexe n°1) Une copie des images d'aliments en grand format (annexe n°2) Une grande feuille (ou tableau) Par groupes de 4 élèves Une copie de la fiche élève d'activité n°1 (parties n°1 et n°2) De la colle Des crayons et des stylos	2 x 20 min



				Un assortiment de fruits, légumes et graines (facultatif) Ciseaux (facultatif)	
2	Dessine ton AstroFood	Relier l'ensemble d'une plante à sa partie consommée (une graine, un fruit ou un légume). Réfléchir sur comment la taille d'une plante influe sur son potentiel en tant que source d'aliments dans l'espace.	Identifier et décrire la structure de base de plantes communes. Présenter des observations et communiquer des conclusions à la classe.	Une copie de la fiche élève d'activité n°2 par élève Du papier, des feutres ou stylos de couleur Accès internet (facultatif) La copie de l'image de la fusée, de préférence au format A3 (annexe n°2)	2x 20 min



PARTIE II : ASTROFARMER

Remarque : les activités 4 et 5 peuvent être lancées en même temps.

	Titre	Description	Résultats	Matériel nécessaire	Durée
3	Les plantes ont-elles besoin d'air ?	Étudier les processus de respiration chez les plantes. Constater que les plantes respirent en mettant une plante aquatique dans l'eau.	Apprendre que les plantes ont besoin d'air pour survivre.	Une copie de l'annexe n°3 A3 pour la classe (à afficher au tableau). Par élève Une copie de la fiche élève d'activité n°3 imprimées. Stylo ou crayon. Crayons de couleur. Une affiche avec le schéma complet au tableau (annexe n°4).	2 x 20 min



4	Les plantes ont-elles besoin de lumière ?	Étudier comment le cresson pousse dans différentes conditions d'éclairage : dans l'obscurité continue et à la lumière du soleil.	Faire des prévisions et effectuer des tests comparatifs et impartiaux pour savoir si les plantes ont besoin de lumière.	Stylo ou crayon. Crayons de couleur.	Expérience : 30 min Période d'observation 1 semaine
5	Les plantes ont-elles besoin de terre ?	Planter des graines de cresson dans différents milieux pour apprendre que les plantes peuvent pousser sans sol.	Faire des prévisions et effectuer des tests comparatifs et impartiaux pour enquêter sur les besoins des plantes en nutriments que l'on peut trouver dans la terre. Apprendre que les plantes n'ont pas besoin de terre pour pousser.	Stylo ou crayon. Crayons de couleur. Une copie de l'annexe n°5 A3 pour la classe (à afficher au tableau). Une copie de la fiche élève d'activité n°5 imprimées par groupe. Des graines de cresson 3 petits pots transparents. De la terre pour remplir 1 des petits pots. Des serviettes en papier ou du coton hydrophile	Expérience : 30 min Période d'observation : 1 semaine Conclusions : 10 min



				pour remplir 2 des petits pots. Du film étirable. 3 étiquettes pour les pots. Substance fertilisante liquide.	
6	Les plantes ont-elles besoin d'eau ?	Laisser des fleurs blanches dans de l'eau contenant un colorant alimentaire toute une nuit pour observer comment les plantes boivent l'eau.	Faire des prévisions et apprendre que les plantes boivent l'eau et la transportent jusqu'aux feuilles.	Une copie de la fiche élève d'activité n°6 (deux feuilles) imprimée par élève. Stylo ou crayon. Crayons de couleur.	Expérience : 20 min Période d'attente : 12 à 24h Exercices : 20 min



7	Trop chaud, trop froid	Examiner des photos de plantes dans différents endroits de la Terre et mettre la flore en relation avec les conditions climatiques.	Apprendre que les plantes observées ont besoin de températures adaptées pour pousser.	Stylo ou crayon. Crayons de couleur. Une copie de l'annexe n° 6 A3 pour la classe (à afficher au tableau).	2 X 15 min
8	Les plantes dans l'espace	Récapituler que les plantes ont besoin d'air, de lumière, d'eau, de température et de nutriments appropriés pour pousser. Étudier certaines informations sur la Lune et les mettre en relation avec la croissance des plantes.	Comprendre que les conditions dans l'espace ne sont pas les mêmes que sur Terre et que cela constitue un défi pour cultiver des plantes.	Une copie de l'annexe n°3 par élève : tous les pétales sont complétés.	2 x 20 minutes



PARTIE I : ASTROFOOD

Note pour l'enseignant

La nourriture est un des éléments les plus importants de nos vies, car elle nous apporte les combustibles, que nous convertissons en énergie, et les blocs de construction. Lorsque les êtres humains s'aventureront plus loin dans l'espace, jusqu'à la Lune ou Mars, ils n'auront pas accès à des denrées fraîches. Ils devront, donc, les cultiver eux-mêmes.

Quels sont les meilleurs aliments à cultiver dans l'espace ? Est-ce que ce sont des mangues, de la salade, des pommes de terre ou des fraises ? Est-ce que les plantes poussent différemment dans l'espace par rapport à la Terre ? Y a-t-il suffisamment de place sur une navette spatiale pour des arbres ?

Graines, fruits, légumes

D'un point de vue botanique, les **graines** contiennent tous les matériaux dont une plante a besoin pour produire une nouvelle plante. Les graines ont des coques et leur intérieur renferme des « bébés plantes ». La plupart des graines « dorment » jusqu'à ce qu'elles soient humidifiées. Lorsqu'on le fait, leur coque se ramollit et une petite plante commence à pousser. Certaines graines sont minuscules, de la taille d'un grain de poussière. D'autres peuvent avoir la taille d'une balle de tennis !

Toujours d'un point de vue botanique, le **fruit** est la partie d'une plante qui contient les graines. Un fruit n'est pas nécessairement sucré. Tous ne sont pas nécessairement comestibles, mais n'en restent pas moins des fruits. Une partie du fruit apporte de l'énergie aux graines qu'il contient et protège. Les fruits sont parfois recouverts d'une écorce dure, comme la pastèque, qui est moelleuse et juteuse à l'intérieur mais dure à l'extérieur.

Contrairement aux termes « fruits » et « graines », le terme « légume » n'est pas utilisé en botanique. Ce qu'on appelle communément « légumes » correspond à des parties comestibles de plantes potagères que l'on associe habituellement à des plats salés. Ils peuvent avoir des formes et des tailles très différentes car ils peuvent correspondre à différentes parties de la plante (racines, feuilles, tiges, bulbes, etc...). Les « légumes racines », comme les pommes de terre et les radis, poussent sous terre. Les « légumes à feuilles » poussent au-dessus du sol.

Remarque : De nombreux aliments sont (botaniquement parlant) des fruits, mais sont plus salés que sucrés et sont en général considérés comme des légumes. C'est le cas notamment de l'aubergine, des poivrons, de la citrouille et des tomates.

Lors de cette activité, il est proposé aux jeunes de classer des aliments végétaux en considérant comme légume ce qui n'est ni un fruit ni une graine au sens botanique du terme.

Cultiver des plantes dans l'espace

Lorsque l'ESA et d'autres agences spatiales parlent de cultiver des plantes sur la Lune ou sur Mars, elles imaginent toujours des plantes dans de petits compartiments contrôlés. Chaque plante doit produire le plus de nourriture possible sans toutefois nécessiter des conditions de culture spécialisées.

La nourriture destinée aux missions spatiales doit peser le moins possible, occuper le moins de place possible, être équilibrée sur le plan nutritionnel, goûteuse et, de préférence, avoir une croissance rapide.

Les agences spatiales doivent sélectionner, parmi toutes les plantes poussant sur la Terre, les meilleures candidates pour être cultivées et mangées dans l'espace. Certaines des plantes actuellement prises en compte pour être cultivées dans l'espace par l'Agence spatiale européenne sont le soja, les pommes de terre, le basilic, le blé tendre, les tomates, les épinards, la laitue, les betteraves, les oignons, le riz ainsi que la spiruline qui est une bactérie comestible.

A titre d'exemple, voici les principaux défis à résoudre pour cultiver des plantes dans les missions spatiales sur la Lune (informations pour les enseignants) :

Microgravité : Sur Terre, nous avons l'habitude de nous sentir attirés vers le bas par la gravité terrestre. Dans l'espace, une des plus grosses différences est que cette gravité varie selon l'endroit où nous nous trouvons. En voyageant dans l'espace, les astronautes ont l'impression de ne rien peser, tandis que sur la Lune ils seraient soumis à 1/6 de la gravité terrestre. Or, les plantes sont habituées à pousser sur Terre et les transporter dans un endroit où la gravité est différente pourrait être à l'origine de variations inconnues dans leur croissance.

Eau : Sur la Lune, il n'y a pas d'eau liquide disponible dans des rivières et des océans comme c'est le cas sur Terre. L'eau présente sur la Lune l'est sous forme de glace, ce qui signifie qu'y accéder est bien plus difficile et coûteux que cela ne l'est sur Terre.

Lumière : La durée du jour et de la nuit varie selon la rotation de la planète ou de la Lune. Sur la Lune, les jours sont très longs : 28 fois plus longs que sur Terre. Les plantes devraient s'adapter à un cycle de 14 jours de lumière et 14 jours d'obscurité.

Atmosphère : La Lune n'a pratiquement pas d'atmosphère. Il n'y a pas de protection contre le rayonnement, ce qui peut avoir un impact sur la santé des plantes.

Température : La plupart des plantes poussent mieux à des températures comprises entre 10 °C et 30 °C. Or, l'espace extra-atmosphérique, parce qu'il est constitué de vide, se caractérise par des variations de température extrêmes. On observe des variations similaires sur la Lune car elle n'a pratiquement pas d'atmosphère.

Nutriments : Sur la Lune, le sol est très pauvre en nutriments et pourrait même être toxique pour les plantes dans certaines régions.

Dans les deux activités suivantes, les élèves analyseront et sélectionneront leurs propres AstroFoods !

ACTIVITÉ N° 1 : REGROUPE TES ASTROFOODS

Résumé

Dans cette activité, les élèves apprennent à identifier les différentes parties comestibles d'une plante. En utilisant des images ou des échantillons, ils devront reconnaître les différences qui existent entre les fruits, les graines et les légumes, et les regrouper de manière appropriée. Afin de ne pas perdre l'attention des jeunes élèves, nous proposons de scinder l'activité en deux parties. L'idéal serait de placer la récréation entre ces deux parties.

Matériel

Pour l'enseignant

- Agrandissement A3 de l'annexe n°1 (fusée)
- Agrandissement A3 de l'annexe n°2 (images des aliments)
- Une grande feuille (ou tableau)

Par groupes de 4 élèves

- Une fiche élève d'activité n°1 (1ère et 2ème partie)
- De la colle
- Des crayons et des stylos
- Un assortiment de fruits, légumes et graines (facultatif)
- Ciseaux (facultatif)

Santé et sécurité

Cette activité peut être complétée par une dégustation de différents fruits, légumes ou graines. Les éventuelles allergies et intolérances alimentaires des élèves doivent être prises en compte lors de la sélection des ingrédients pour la dégustation.

Durée

2 x 20 minutes

*Première partie (20 minutes)***Déroulé**

1. Présentez au tableau la copie de la fusée (annexe n°1) au tableau et invitez les élèves à expliquer à quoi leur fait penser la fusée et ce qu'ils en connaissent.



*Figure 1 : Fusée à imprimer et présenter au tableau
(annexe n°1)*

2. Expliquez ensuite aux élèves que les astronautes doivent prévoir des repas afin de manger pendant leur mission dans l'espace. Pour éviter les allers-retours sur la Terre, il faut penser à cultiver des aliments dans la fusée, sur la Lune ou sur une planète. Les élèves vont donc partir à la découverte des plantes afin de choisir les plus adaptées pour les cultiver dans l'espace.
3. Demandez aux élèves combien de fruits ou légumes ils mangent par jour. Évoquez l'importance d'en manger car ils contiennent des minéraux et des nutriments bons pour la santé de notre corps et notre cerveau.
4. Au tableau, affichez les photos en couleurs des plantes comestibles (annexe n°2) et demandez aux élèves ce qu'ils reconnaissent comme aliments. Ceux qu'ils aiment manger, ou pas, leurs préférés etc.
5. Par groupes de quatre, demandez-leur de découper les aliments de leur fiche d'activité ou prédécoupez les vignettes de chaque aliment pour qu'ils puissent les classer sur leur table. Dans un premier temps, on peut les laisser chercher des classements selon la taille, les couleurs, la forme.
6. Mettez en commun les différents types de classements.

Deuxième partie (20 minutes)

Déroulé

1. Expliquez que les aliments présents sur les photos sont en fait des parties de plantes et qu'ils sont catégorisés en graines, fruits ou légumes (donner si besoin un exemple de chaque : pour le maïs, nous en mangeons les graines, pour les épinards, nous en mangeons les feuilles (on le considère comme un légume), et pour la pastèque, nous mangeons le fruit).

Remarque : Pour compléter l'activité, il est aussi possible de montrer aux élèves une sélection de fruits, légumes et graines réels pour qu'ils les examinent.



Le tableau ci-dessous reprend à titre indicatif pour chaque aliment le nom et s'il s'agit d'un fruit, d'une graine ou d'un légume. Pour les légumes, il est précisé également de quelle partie de la plante ils proviennent (feuilles ou racines).

 1- Epinards : légume (feuilles)	 2 - Pastèque : fruit	 3 - Maïs : graines
--	---	---

 4 - Raisin : fruit	 5 - Chou : légume (feuilles)	 6 - Blé : graines
 7 - Betterave : légume (racines)	 8 - Pêche : fruit	 9 - Carotte : légume (racines)
 10 - Pomme de terre : légume (racines)	 11 - Laitue : légume (feuilles)	 12 - Riz : graines
 13 - Orange : fruit	 14 - Persil : légume (feuilles)	

2. Demandez aux élèves de découper ou pré-découpez pour les élèves les 3 pictogrammes représentant les graines, les fruits et les légumes de leur fiche élève d'activité n°1 et de les placer à 3 endroits de leur table.
3. Demandez aux élèves de regrouper les images d'aliments sous les pictogrammes par catégories : graines, fruits ou légumes. Pour les plus grands, on peut diviser

la catégorie des légumes en proposant de distinguer les parties de la plante que les gens mangent, soit les racines soit les feuilles.

Alternative : Demandez à chaque groupe d'élèves de venir placer les images au tableau ou proposez aux élèves de goûter les aliments les yeux bandés et les reconnaître avant de classer les images (en veillant à prendre en compte les allergies éventuelles).

Résultats

On mange les graines	On mange les légumes	On mange les fruits
 	 	 



Discussion

Les définitions correspondant aux termes fruit, légume et graine dépendent du contexte dans lequel on les utilise.

Dans cette activité, les jeunes ont classé des aliments végétaux en considérant comme légume ce qui n'est ni un fruit ni une graine au sens botanique du terme.

Cependant, de nombreux aliments faisant partie de la catégorie des fruits en botanique se trouvent être plus salés que sucrés et sont considérés **en cuisine** comme des légumes. C'est le cas notamment des tomates, des aubergines et des poivrons.

Suivant l'âge des élèves, vous pouvez choisir de leur exposer cette nuance.

Vous pouvez également choisir de leur expliquer que toutes les plantes ne sont pas comestibles. Il peut être dangereux de manger des plantes, fruits ou graines sauvages. Même des plantes communes peuvent avoir des parties toxiques. C'est le cas, par exemple, des feuilles des plants de tomates.

ACTIVITÉ N° 2 : DESSINE TON ASTROFOOD**Résumé**

Dans cette activité, les élèves réfléchissent aux caractéristiques de la plante et si elle ferait une bonne candidate pour l'espace compte tenu de sa taille.

Matériel

- Une fiche élève d'activité n°2 par élève
- Du papier, des feutres ou stylos de couleur
- Accès internet (facultatif)
- La copie de l'image de la fusée, de préférence au format A3 (annexe n°2)

Durée

2 x 20 minutes

Première partie (20 minutes)

Déroulé

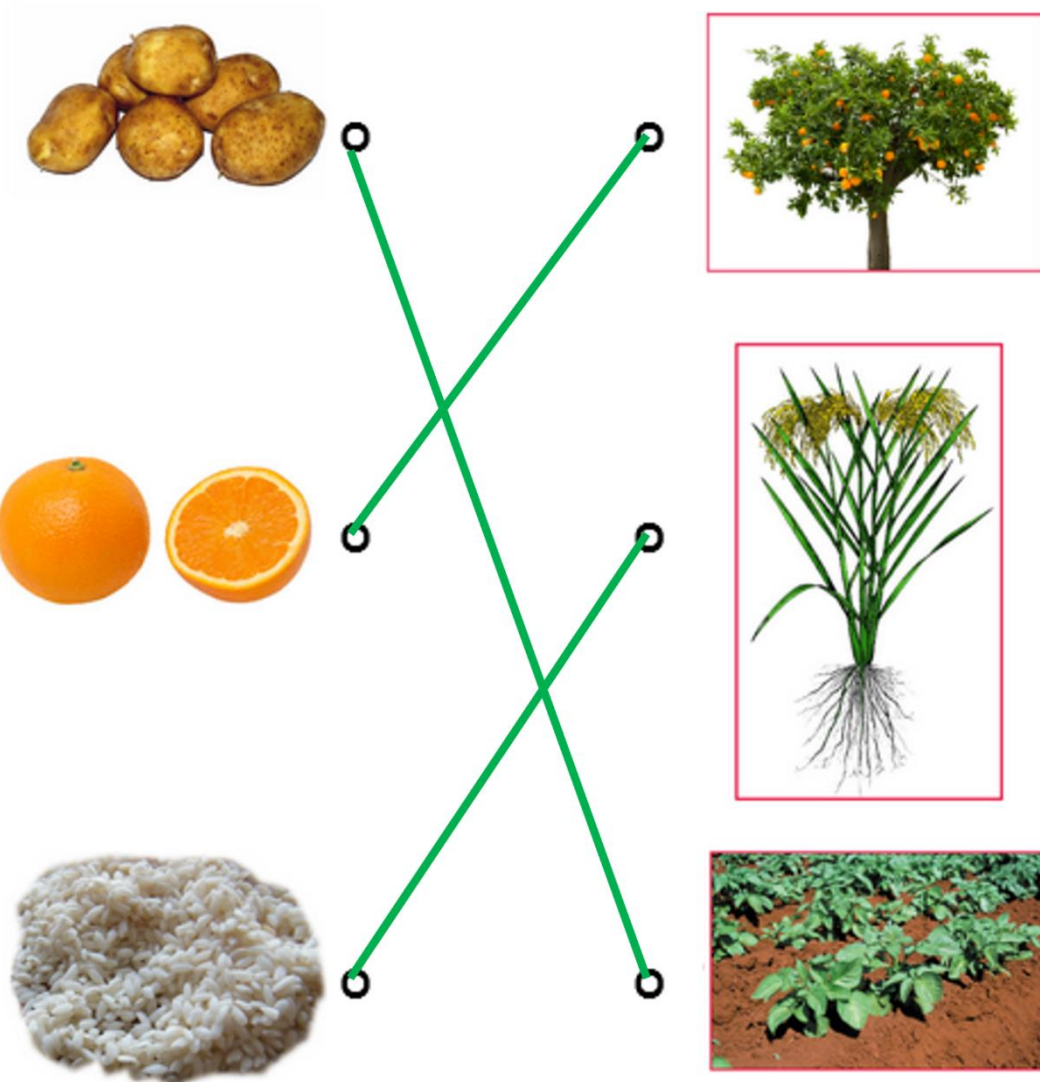
1. Distribuez les fiches élèves d'activité n°2 et demandez aux élèves de relier l'aliment correspondant à sa plante. Dans un premier temps, les élèves réalisent la tâche seuls. Ensuite, la correction se fait oralement.
2. Demandez aux élèves d'observer les différences de forme et de taille entre les trois plantes. Expliquez que la taille peut être problématique pour les cultiver dans une fusée. Vous pouvez mentionner des exemples tels que les grands arbres fruitiers ou le maïs qui peut monter très haut (comme le labyrinthe de Durbuy).

Remarque : Il existe d'autres conditions mais il est plus simple de ne mentionner à ce stade que la taille avec des élèves de cet âge. Cependant, si vous le voulez, vous pouvez faire allusion à d'autres facteurs avantageux pour une culture au cours d'une mission spatiale :

- Croissance rapide
- Haut rendement
- Beaucoup de goût
- Riche en nutriments
- Facile à cultiver (par exemple, s'adapte à un environnement qui évolue)

- Non-toxique
- Pas d'épines
- Les parties non comestibles occupent un petit volume
- Requier peu d'eau
- Requier peu d'énergie

Résultats



Informations supplémentaires :

Riz : C'est une herbe qui a de fines feuilles vertes. La plante de riz peut atteindre jusqu'à un mètre de haut. Compte tenu de sa taille et du fait que le riz a besoin d'une grande quantité d'eau, ce n'est pas la plante idéale pour les cultures spatiales. C'est cependant une des plantes candidates pour être cultivée dans les serres spatiales du futur de par son apport nutritionnel appréciable pour l'alimentation d'un équipage spatial.

Orange : Ce fruit pousse sur un arbre. L'oranger, qui est vert et a beaucoup de feuilles, peut atteindre 10 mètres de haut. Compte tenu de sa taille, ce n'est pas une bonne plante pour l'espace.

Pomme de terre : La plante de ce légume racine mesure environ 20 à 30 cm de haut et a des feuilles vertes. Les pommes de terre poussent sous la surface du sol. Elles ont un rendement élevé. Ce sont des plantes spatiales possibles.

*Deuxième partie (20 minutes)***Déroulé**

1. Demandez aux élèves de choisir leurs trois Astrofoods, c'est-à-dire les plantes qu'ils embarqueraient à bord de leur fusée, et pourquoi. Ils peuvent en décrire les différentes caractéristiques comme la taille, la structure et la couleur.
2. Invitez les élèves à dessiner les plantes sélectionnées dans l'image de la fusée.

Résultats

Ne sont pas candidates pour l'espace :

- la pastèque, le raisin : ces plantes sont trop volumineuses.
- le maïs, la pêche et l'orange : ces plantes sont trop hautes.

- Facile à cultiver (par exemple, s'adapte à un environnement qui évolue)

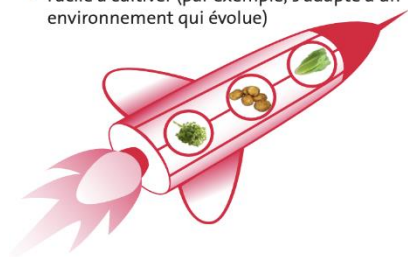


Figure 2 : exemple de résultat avec 3 astrofoods choisis : riz (graine), et pomme de terre (légume racine) et laitue (légume feuille)

Discussion

En préparation de l'Activité 3 (Partie II), nous connaissons les plantes candidates pour être cultivées dans l'espace. Mais que faut-il à la plante pour grandir ?

PARTIE II : ASTROFARMER

Note pour l'enseignant

Les plantes sont importantes pour l'écosystème de notre planète. Elles constituent une source de nourriture pour les animaux et convertissent le dioxyde de carbone en dioxygène grâce à la photosynthèse (attention l'étude de ce phénomène fait partie des référentiels de secondaire, mais vous pouvez choisir de l'aborder éventuellement dans le cadre de cette activité n°3 en utilisant un vocabulaire simple).

Dans ces activités, les élèves apprendront ce dont les plantes ont besoin pour survivre et pousser sainement. Les élèves découvriront que les principales conditions requises par les plantes pour pousser sont les suivantes :

- avoir accès à l'air,
- avoir accès à la lumière,
- avoir accès à l'eau,
- avoir accès à des nutriments,
- une température adaptée et stable.

Les élèves découvriront ces facteurs par eux-mêmes en effectuant des tests pour étudier la dépendance des plantes à l'égard de chaque facteur.

Air

L'air est composé de différents gaz et d'un petit pourcentage de particules minuscules, dites aérosols, qui incluent la poussière et le pollen. Le principal composant de l'air est l'azote (78 %), suivi du dioxygène (21 %). Les autres gaz comme le dioxyde de carbone et l'argon ne composent que 1 % de l'atmosphère. L'air contient aussi de la vapeur d'eau ; la quantité d'eau dans l'air s'appelle l'humidité.

Les plantes, comme tous les êtres vivants, doivent respirer pour rester en vie. La **respiration** permet aux organismes de produire de l'énergie. Pour les plantes, le dioxygène entre par les feuilles à travers de petits pores que l'on appelle les stomates. Les plantes convertissent le sucre (glucose) et le dioxygène en énergie :

Sucre + Dioxygène → Dioxyde de carbone + Eau + Énergie

La respiration des plantes se fait en continu (24h/24) et relâche du dioxyde de carbone et de l'eau comme quand les êtres humains respirent. Le dioxyde de carbone et la vapeur d'eau quittent la feuille à travers les stomates.

Lumière

Les plantes ne peuvent pas survivre indéfiniment dans l'obscurité totale. Elles ont besoin de lumière pour produire les sucres (le glucose) dont elles ont besoin pour respirer. Ce processus s'appelle la photosynthèse, il utilise la lumière pour convertir le dioxyde de carbone et l'eau en sucre et en dioxygène :



Le glucose est la « nourriture » des plantes et celles-ci se le procurent en le fabriquant grâce la photosynthèse. Le glucose est utilisé dans toute la plante pour pousser, fleurir et former des fruits.

Les plantes ont un pigment que l'on appelle la chlorophylle qui leur permet d'effectuer la photosynthèse. C'est à la chlorophylle que les plantes doivent leur couleur verte. Sans chlorophylle, les plantes ne peuvent pas survivre !

Les plantes poussent vers la lumière. Lorsqu'elles sont dans l'obscurité totale, les plantes utilisent l'énergie qu'elles ont stockée, par exemple dans leurs graines, pour pousser plus vite et rechercher la lumière dont elles ont besoin. Lorsqu'elles sont dans l'obscurité totale, les plantes ne produisent pas de chlorophylle et ne sont pas en mesure d'effectuer la photosynthèse. Elles continuent à pousser tant qu'elles ont encore de l'énergie dans leurs réserves.

La respiration et la photosynthèse sont liées ; les produits de la photosynthèse sont les réactifs de la respiration cellulaire (voir figure 3). La photosynthèse n'a lieu que pendant la journée, tandis que la respiration a lieu de jour comme de nuit.

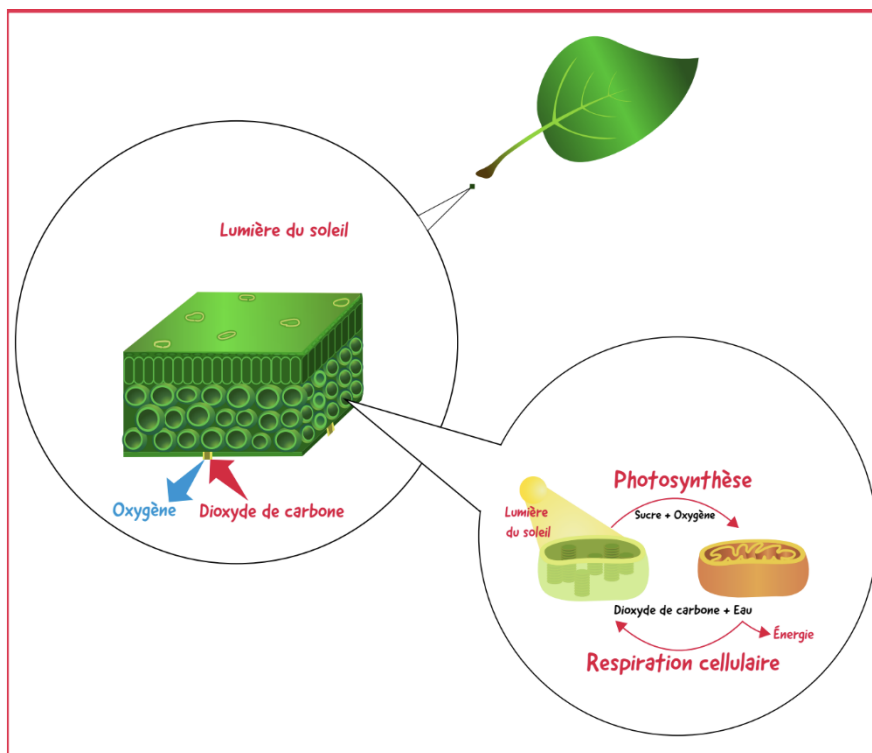


Figure 3 : Anatomie d'une feuille

[Source : ESA]

Eau

L'eau est essentielle pour tous les êtres vivants, plantes incluses. La végétation utilise l'eau du sol qui entoure ses racines. Les plantes se procurent de l'eau à travers leurs racines et la transportent vers leurs parties supérieures à travers de petits tubes (le xylème). Ce tissu végétal transporte l'eau et les nutriments dissous dans toute la plante. Les plantes n'ont pas de cœur pour pomper les liquides à travers leurs corps, mais elles exploitent des forces physiques pour faire remonter le liquide jusqu'aux feuilles les plus hautes. Les plantes perdent de l'eau par transpiration et respiration à travers les feuilles et par la respiration cellulaire (voir figure 4 ci-dessous).

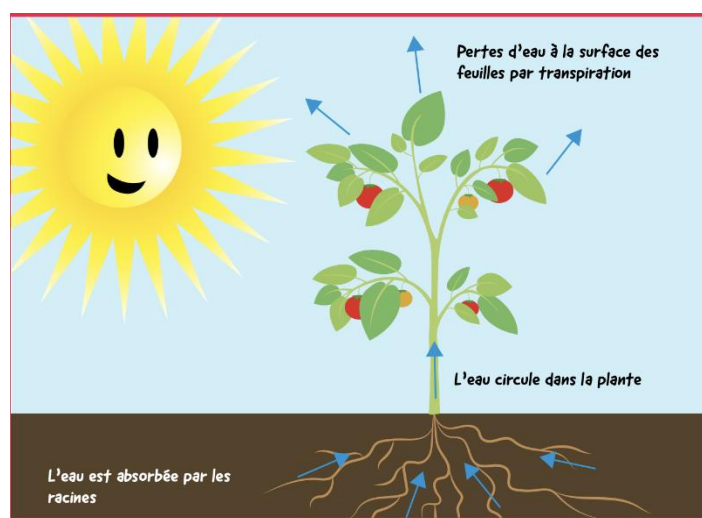


Figure 4 : Circulation de l'eau dans la plante
(Source : ESA)

Nutriments

Pour être saines, les plantes doivent avoir accès à des nutriments. Les nutriments sont des éléments ou des composés chimiques qui sont nécessaires pour qu'une plante pousse. Les nutriments se trouvent normalement dans le sol et sont collectés à travers les racines de la plante.

Les nutriments qui sont présents dans le sol proviennent de nombreuses sources différentes : animaux en décomposition, bactéries, champignons, organismes microscopiques, engrais et excréments. Certains sols sont riches en nutriments et très bons pour les plantes, tandis que d'autres sont dépourvus de nutriments comme, par exemple, le sable du désert.

Le sol non seulement apporte aux plantes leurs nutriments, mais il joue aussi un rôle de soutien mécanique. Il est quand même possible de cultiver des plantes en utilisant des techniques sans terre. C'est le cas, par exemple, des cultures hydroponiques. Ces techniques utilisent un substrat de croissance différent. Pour l'hydroponique, c'est de l'eau additionnée de nutriments. Le soutien mécanique est fourni artificiellement à la plante.

Température

La température est un facteur-clé pour la santé et la croissance des plantes. Combinée avec les autres facteurs déjà examinés (la lumière, l'air, l'eau et les nutriments), elle influence le développement de la plante.

Les plantes ont besoin de températures adaptées pour effectuer la photosynthèse. Qu'il s'agisse de chaleur ou de froid extrême, la température impacte la santé des plantes. La plupart des plantes ne peuvent pas survivre aux températures négatives car l'eau qui se trouve à l'intérieur de la plante peut geler. Même lorsque la plante est en mesure de contrecarrer en interne l'effet de la température, si le sol environnant gèle, les racines ne peuvent plus absorber l'eau qu'il contient.

Lorsque la température est élevée, les plantes peuvent perdre de grosses quantités d'eau à travers la transpiration. Certaines plantes ont évolué pour minimiser la perte d'eau grâce à des feuilles en forme d'aiguilles. De plus, les racines auront plus de mal à trouver l'eau car il peut y en avoir moins de disponible dans le sol. Cependant, il y a des exemples de plantes qui se sont adaptées pour survivre dans des environnements extrêmes comme, par exemple, le cactus qui s'est adapté à la vie dans le désert où les températures peuvent aller de +70 °C à moins de zéro.

Les plantes s'adaptent aux différentes zones climatiques de la planète :

- **La zone tropicale** : Elle s'étend entre le Tropique du Cancer à une latitude de 23,5° au nord de l'Équateur et le Tropique du Capricorne à une latitude de 23,5° au sud de l'Équateur. Le climat dans cette zone peut être extrêmement chaud, ce qui cause une évaporation importante. Cela crée des zones très chaudes et humides, comme les forêts pluviales, et des zones arides comme les déserts, qui présentent des écarts de température importants entre l'hiver et l'été.
- **Les zones tempérées** : Elles s'étendent du Cercle arctique et du Tropique du Cancer dans l'hémisphère nord et entre le Tropique du Capricorne et le Cercle antarctique dans l'hémisphère sud. Ces zones climatiques sont celles qui connaissent les plus gros écarts de température entre l'été et l'hiver. Elles se caractérisent par des étés chauds et des hivers froids. La plus grande partie de l'Europe et l'Amérique du Nord se trouvent dans cette zone climatique.
- **Les zones polaires** : Elles sont délimitées par les cercles arctique et antarctique. Elles se caractérisent par des hivers longs et froids et des étés courts et frais. Les températures montent rarement au-dessus de zéro. Les précipitations y tombent sous forme de neige ; de nombreuses zones sont recouvertes de glace toute l'année.

Espace

Toutes les choses qui semblent « normales » sur Terre sont souvent soit absentes soit différentes dans l'espace.

Dans l'espace, les cinq conditions requises pour la croissance des plantes (lumière, eau, terre, nutriments et température adaptée) sont difficiles à remplir. En sus, les plantes devraient pousser dans un environnement où la gravité est différente (en microgravité dans le cas de la Station spatiale internationale ou avec 1/6 de la gravité terrestre sur la Lune).

Planter des graines dans de la terre reviendrait à semer le désordre dans l'ISS (Station Spatiale Internationale) où tout flotte en impesanteur. La terre pourrait se répandre dans toute la station, bloquer des appareillages importants ou être avalée par les astronautes. Sans compter que la terre est lourde à transporter et lancer dans l'espace.

Heureusement, sur l'ISS et sur Mars, l'on pourrait cultiver des plantes de manière hydroponique. Cette méthode a déjà été testée dans l'ISS et a produit la première « salade de l'espace » en 2015.

Le sol de la Lune est complètement dépourvu de nutriments et les conditions environnementales sont très différentes de celles sur Terre. Par conséquent, lorsque l'ESA et d'autres agences spatiales parlent de faire pousser des plantes sur la Lune, elles prévoient de les cultiver dans un environnement contrôlé, par exemple, dans des serres spéciales.

Dans ces activités, les élèves deviendront des AstroFarmers (des « AstroAgriculteurs » en français) et enquêteront sur les conditions à réunir pour que des plantes puissent pousser dans l'espace.

Introduction

1. Expliquez aux élèves qu'après avoir choisi leurs plantes pour l'espace, il faut penser à la culture. De quoi les plantes ont-elles besoin pour pousser ?
2. Imprimez et affichez la fleur en annexe n°3 au tableau tout au long des 6 activités suivantes. Chaque élève trouvera également une copie dans sa fiche élève d'activité n°3 et pourra compléter au fur et à mesure les pétales de la fleur.

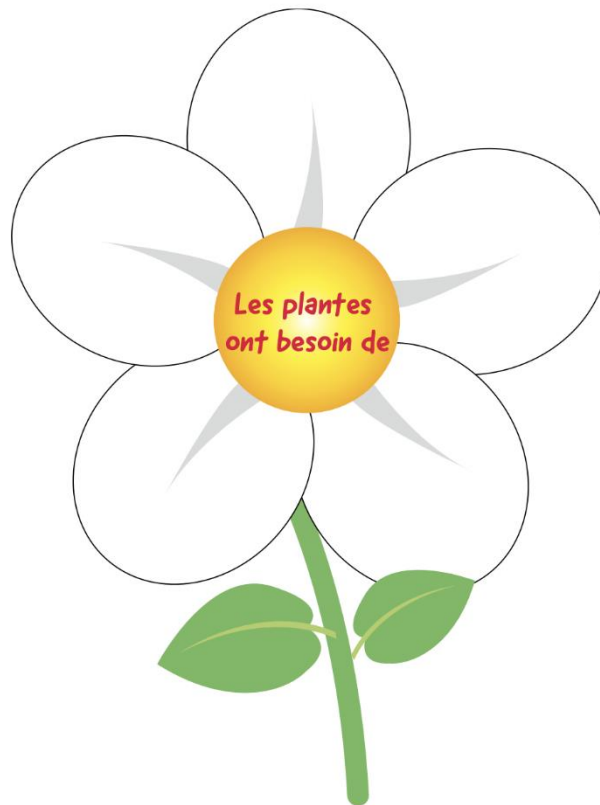


Figure 5 : Dessin de la fleur à compléter au fur et à mesure des activités 3 à 8 (annexe n°3)

ACTIVITÉ N° 3 : LES PLANTES ONT-ELLES BESOIN D'AIR ?

Résumé

Dans cette activité, les élèves découvriront que les plantes respirent.

Matériel

- Une fiche élève d'activité n°3 par élève
- Un agrandissement A3 pour la classe de l'annexe n°3 (fleur des conclusions à afficher au tableau)
- Stylo ou crayon
- Crayons de couleur
- Un agrandissement A3 pour la classe de l'annexe n°4 (schéma de la respiration et de la photosynthèse à afficher au tableau)

Durée

- Discussion : 20 minutes
- Exercice : 20 minutes

Déroulé

1. Demandez aux élèves ce que les plantes nous apportent en plus de la nourriture. Certains auront peut-être déjà connaissance par exemple que les plantes rejettent du dioxygène.
2. Montrez-leur le schéma (annexe n° 4) et expliquez d'abord que les plantes, comme tous les êtres vivants, doivent respirer pour rester en vie, de jour comme de nuit.

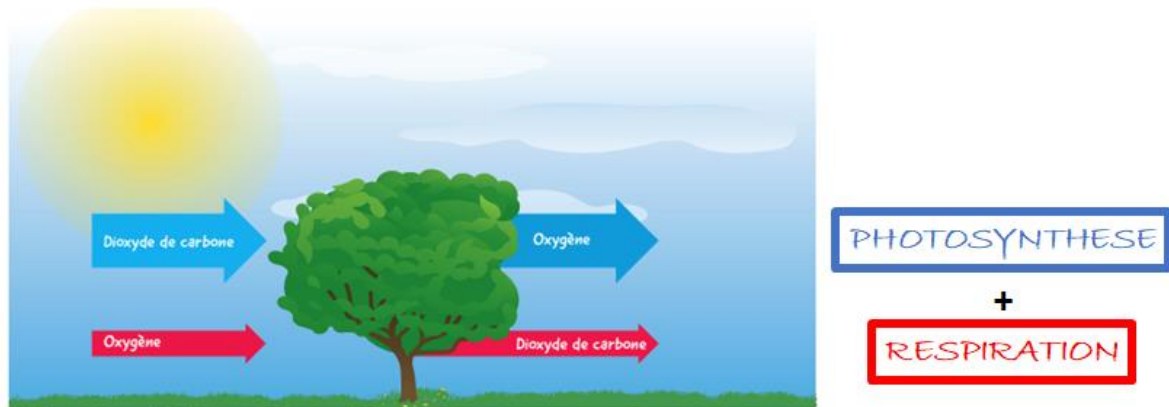


Figure 6 : Schémas représentant les phénomènes de respiration (flèches rouges) et de photosynthèse (flèches bleues)

3. Montrez les flèches rouges sur le schéma et précisez qu'elles représentent la respiration : l'arbre consomme du dioxygène et relâche du dioxyde de carbone, de jour comme de nuit. Suivant l'âge, le vocabulaire pourra être adapté.
4. [facultatif] Montrez ensuite les flèches bleues et expliquez que pendant la journée un autre phénomène, en plus de la respiration, se produit : la photosynthèse. Ceci ne fait pas partie des référentiels. Suivant l'âge des élèves, vous pouvez choisir d'utiliser ce terme ou de décrire le phénomène avec des mots plus simples, en expliquant par exemple que les plantes utilisent la lumière et le dioxyde carbone (dans l'air) pour la transformer en dioxygène qui sera rejeté ensuite dans l'air.

Pour aller plus loin : Vous pouvez également réaliser une petite expérience en démonstration en plongeant une feuille verte fraîchement cueillie dans un verre rempli d'eau et observer ce qui se passe lorsqu'on place le verre dans un endroit lumineux ou ensoleillé. Après quelques dizaines de minutes, des petites bulles

devraient se former au niveau de la face inférieure de la feuille (il faut bien veiller à ce qu'elle soit en contact avec l'eau pour observer le dégagement). Il s'agit de dioxygène (et du dioxyde de carbone) que la feuille a produit et qu'il est possible de visualiser dans l'eau.

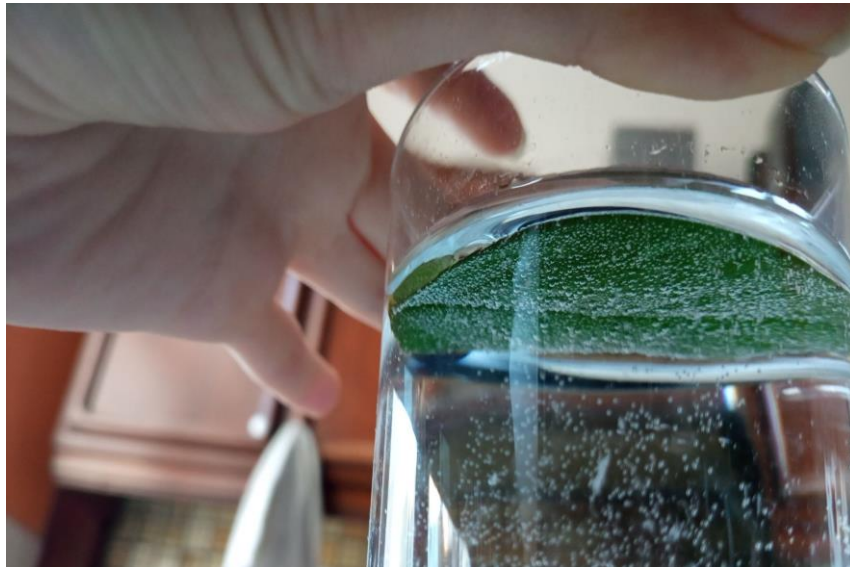


Figure 7 : Expérience montrant le dégagement gazeux d'une feuille fraîchement cueillie après avoir été plongée dans un verre d'eau 20 minutes

Résultats & Discussion

5. Demandez aux jeunes de compléter le premier pétale de la fleur dans leurs fiches d'activité pour signifier le premier besoin des plantes (l'air) en dessinant par exemple un petit nuage qui souffle de l'air. Faites de même sur l'agrandissement de l'annexe n°3 du tableau.

ACTIVITÉ N° 4 : LES PLANTES ONT-ELLES BESOIN DE LUMIÈRE ?

Résumé

Dans cette activité, les élèves étudient comment le cresson pousse dans différentes conditions d'éclairage : obscurité constante et lumière solaire normale. Les élèves doivent comprendre que la lumière affecte la croissance des plantes et mettre les résultats de cette expérience en relation avec l'Activité n°3.

Remarque : cette activité peut être lancée en parallèle de l'activité n°5.

Matériel

A reprendre de l'activité précédente :

- La fiche élève d'activité n°3 par élève avec 1 pétale rempli
- L'agrandissement A3 pour la classe de l'annexe n°3 (à afficher au tableau) avec 1 pétale rempli
- Stylo ou crayon
- Crayons de couleur

Pour cette activité :

- Une fiche élève d'activité n°4 par groupe
- Graines de cresson
- Pots/récipients identiques (2 pots par groupe)
- Terreau de rempotage
- Petite pelle ou grande cuillère
- Une boîte en carton ou un placard sombre
- Une règle
- Etiquettes



Durée :

30 minutes

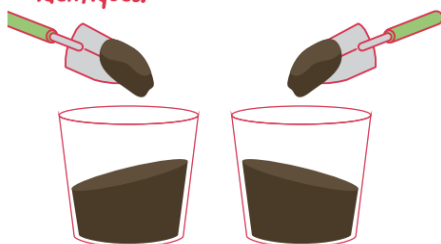
Déroulé



1. Divisez la classe en petits groupes de deux à quatre élèves. Informez-les qu'ils vont effectuer une expérience pour étudier comment le cresson pousse dans différentes conditions d'éclairage : obscurité constante et lumière solaire normale.

2. Distribuez les fiches élève d'activité n°4, une par groupe, et le matériel nécessaire : 2 pots par groupe, des graines de cresson et du terreau. Expliquez aux élèves les différentes instructions qu'ils pourront suivre grâce aux schémas de leur fiche élève.

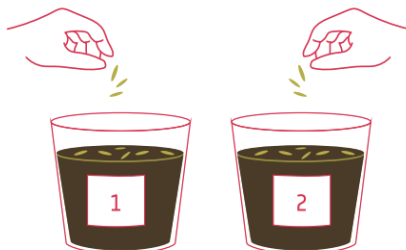
1. Mettre la terre dans deux pots identiques.



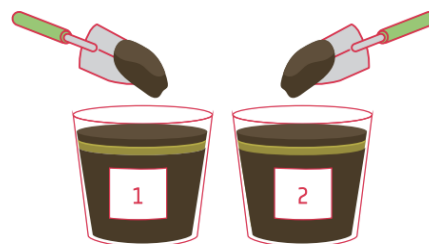
2. Étiqueter les pots 1 et 2.



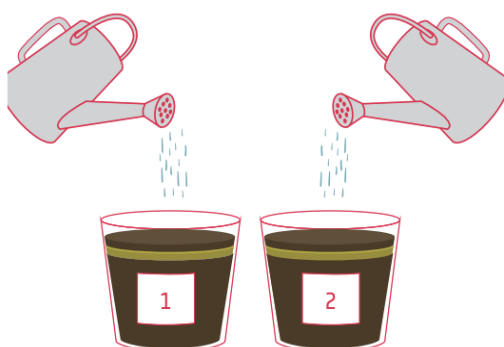
3. Semer approximativement la même quantité de graines de cresson dans chaque pot.



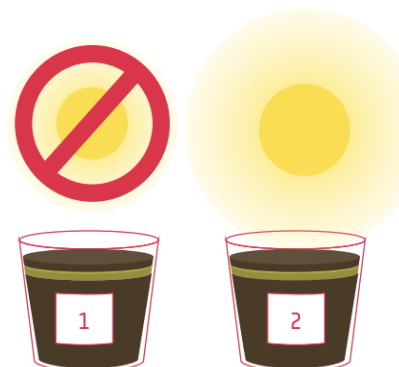
4. Recouvrir les graines de cresson d'un peu de terre.



5. Arroser les deux pots avec la même quantité d'eau.



6. Mettre un pot dans l'obscurité et l'autre à la lumière.



Remarques :

Les pots étiquetés « 1 » sont placés dans l'obscurité totale (un placard ou un carton) et tous les pots étiquetés « 2 » dans un endroit bénéficiant d'un cycle jour/nuit normal, de préférence près d'une fenêtre.

3. Demandez aux élèves s'ils ont déjà vu une plante qui a été laissée dans l'obscurité. Que pensent-ils qu'il arrivera à une plante si elle n'a pas accès à la lumière du soleil ?
4. Laisser les pots pendant 4 à 7 jours environ. Le cresson pousse très facilement et ne devrait pas avoir besoin de beaucoup d'eau durant cette semaine.

Remarques :

Vous pouvez proposer aux élèves de prendre des photos régulièrement de la plante qui est exposée au soleil et en faire un stopmotion.

Lien pour les iPhone :

<https://apps.apple.com/fr/app/stop-motion-studio/id441651297>

Lien pour les Androïd :

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cateater.remotecamera&hl=fr&gl=US>

Résultats

Au bout d'une semaine, les élèves peuvent récupérer leurs pots. Le cresson qui a poussé à la lumière devrait avoir un développement sain normal et une couleur verte. Le cresson qui a poussé dans une obscurité constante devrait être nettement plus haut que celui cultivé avec un cycle jour/nuit normal, mais avoir une couleur blanchâtre et des feuilles jaunes.



Figure 8 : Exemple de deux pots de graines de cresson semées dans le même type de terreau et ayant reçu la même quantité d'eau. Le pot contenant le cresson blanc (à gauche) a été placé dans l'obscurité pendant 4 jours, tandis que le cresson vert (à droite) a bénéficié de la lumière du soleil pendant cette même période.

Le cresson placé dans l'obscurité est plus haut car la plante a accéléré sa croissance (en utilisant l'énergie stockée dans la graine) afin de chercher la lumière. Il n'est pas vert car il n'a pas de chlorophylle (qui ne s'est pas formée à cause de l'absence de lumière). En effet, c'est la présence de chlorophylle qui donne aux plantes leur couleur verte.

Afin de les comparer au mieux, on peut les comparer avec une bande de papier. Prendre une bande de papier et découper la bande de la hauteur de la plante. Faire de même pour la seconde plante. Et placer les bandes côte à côte pour les comparer. Elles pourront être collées sur le panneau final.

Pour aller plus loin, on peut les mesurer avec un étalon familier (allumettes, trombones, etc.) ainsi c'est le nombre de fois que l'étalon est reporté qui sera comparé.

Discussion

1. Demandez aux élèves laquelle des deux plantes a l'air en meilleure santé et laquelle a grandi le plus rapidement.
2. Les conclusions peuvent être reportées sur une affiche. Il faudra dessiner les deux plantes dans leurs pots en respectant les couleurs et la taille. Grâce aux bandelettes découpées, les plantes seront à taille réelle.
3. Demandez aux jeunes de compléter le deuxième pétale de la fleur dans leur fiche d'activité pour signifier le deuxième besoin des plantes (la lumière) en dessinant par exemple un soleil ou une lampe. Faire de même sur l'agrandissement de l'annexe n°3 du tableau.



ACTIVITÉ N° 5 : LES PLANTES ONT-ELLES BESOIN DE TERRE ?

Résumé

Dans cette activité, les élèves plantent des graines de cresson dans différents milieux pour comparer comment poussent les plantes.

Matériel

A reprendre de l'activité précédente :

- La fiche élève d'activité n°3 par élève avec 2 pétales remplis
- L'agrandissement A3 pour la classe de l'annexe n°3 (à afficher au tableau) avec 2 pétales remplis
- Stylo ou crayon
- Crayons de couleur

Pour cette activité :

- Une fiche élève d'activité n°5 par groupe de 3 ou 4 élèves
- Des graines de cresson
- 3 petits pots transparents
- De la terre pour remplir 1 des petits pots
- Des serviettes en papier ou du coton hydrophile pour remplir 1 des petits pots
- Du film étirable
- 3 étiquettes pour les pots
- Substance fertilisante liquide



Durée

- Préparation des pots : 30 minutes
- Discussion : 10 minutes
- Conclusion après quelques jours : 10 minutes

Déroulé

1. Répartissez les élèves par groupes de 3 ou 4 élèves.
2. Distribuez les fiches élève d'activité n°5 à chaque groupe.
3. Expliquez aux élèves qu'ils vont réaliser une expérience pour déterminer si les plantes peuvent pousser sans terre.

4. Demandez aux élèves de suivre les instructions suivantes (en s'aidant des schémas de la fiche élève si besoin)
- Étiqueter les pots 1, 2 et 3.
 - Mettre du terreau dans le pot 1.
 - Mettre des serviettes en papier ou du coton hydrophile dans les pots 2 et 3.
 - Ajouter la même quantité d'eau minérale (robinet ou bouteille) aux pots 1 et 2 (le milieu de culture doit être humide sans être noyé).
 - Ajouter de l'eau contenant une substance fertilisante liquide au pot 3 (le milieu de culture doit être mouillé sans être noyé). Attention à respecter le dosage de liquide fertilisant (indiqué sur le flacon en général), un surdosage pouvant empêcher la germination des graines.
 - Mettre la même quantité de graines de cresson dans chaque pot et recouvrir de film alimentaire.



- Laisser les pots une ou deux semaines dans les mêmes conditions en arrosant tous les 2 ou 3 jours.

Remarques :

Vous pouvez choisir entre trois configurations suivant le matériel disponible et/ou l'âge des élèves :

- l'enseignant prépare les 3 pots la semaine précédant l'activité, les élèves essaient de prédire puis d'observer les résultats correspondant aux différentes conditions
- chaque groupe d'élèves prépare 3 pots et fait ses observations une ou deux semaines plus tard
- chaque groupe prépare un pot seulement correspondant à une des trois conditions (terreau + eau, serviettes + eau, serviettes + eau fertilisante) et les observations sont mises en commun une ou deux semaines plus tard

L'arrosage (avec ou sans substance fertilisante) peut être réalisé par l'enseignant suivant l'âge des élèves.

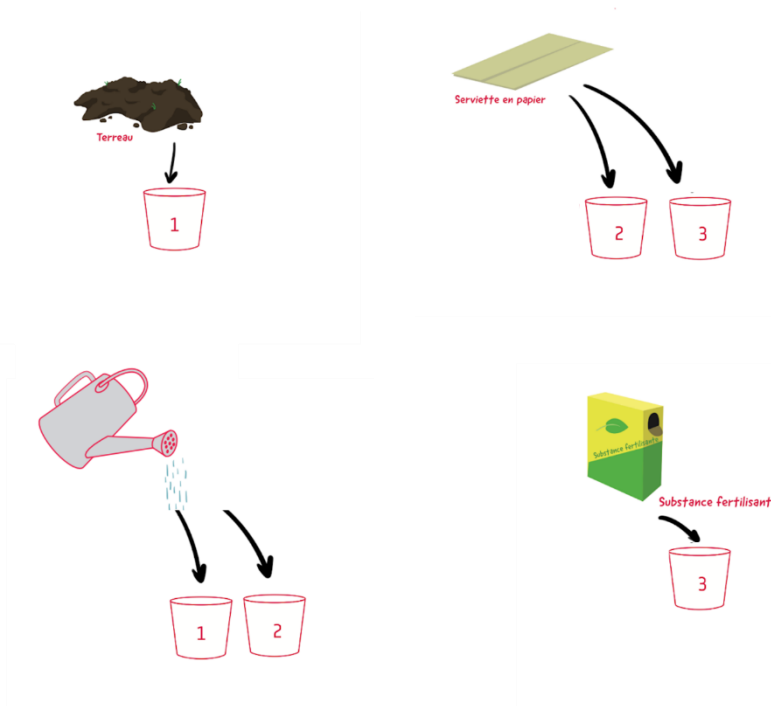


Figure 9 : Schéma de l'expérience permettant de déterminer si une plante peut pousser sans terre

5. Après avoir *préparé* les pots, posez oralement les questions suivantes :

- a. Pourquoi pensez-vous que nous avons ajouté de la substance fertilisante (des nutriments) dans le pot n°3 ?

La substance fertilisante liquide remplace les nutriments que l'on trouve normalement dans le sol. Étant donné que certaines plantes sont cultivées sans terre, il faut ajouter des nutriments d'une autre manière. Pour les plus jeunes, vous pouvez choisir d'utiliser le mot nutriment ou bien plus simplement d'expliquer que la terre contient de quoi nourrir les plantes.

- b. Y a-t-il des pots dans lesquels tu penses qu'une plante poussera moins bien ? Pourquoi ?

Les élèves pourraient soutenir que les plantes ne peuvent pas pousser sans terre et/ou qu'elles ne peuvent pas pousser sans substance fertilisante liquide. Cependant, les graines devraient germer dans tout l'éventail de milieux de culture. Cela s'explique par le fait que les graines contiennent déjà certains nutriments qui permettent à la plante de germer, même si elle poussera plus lentement et finira par épuiser les nutriments dont elle dispose.

- c. À votre avis, dans quels pots les plantes pousseront-elles mieux ? Pourquoi ?

Vous pouvez noter au tableau les prévisions des élèves en faisant un vote à main levée pour chaque condition.

Résultats et discussion

1. Après une ou deux semaines, observez les résultats. Vous devriez constater que les plantes ont poussé dans tous les pots, y compris ceux sans terre et/ou sans substance fertilisante car la graine contient une petite quantité de nutriments (comme expliqué ci-dessus)



Figure 10 : Photo des pots 1, 2 et 3 (de gauche à droite) dix jours après le lancement de l'expérience

2. Comparez les pots 2 et 3 avec et sans substance fertilisante. Vous devriez observer que l'ajout de nutriments dans le pot 3 ne change pas grand-chose pendant les premiers jours (germination) mais permettra ensuite aux plantes de mieux pousser qu'elles ne le feraient dans le même milieu sans nutriments (pot 2).
3. Demandez aux jeunes dans quels pots les plantes ont le mieux poussé. Vous devriez observer que les graines pousseront aussi bien (voir mieux) dans les serviettes (ou coton hydrophile) avec la substance fertilisante liquide (pot 3) que dans du terreau sans additif (pot 1).
4. Examinez avec les élèves les avantages et les inconvénients de la culture hors sol. Les élèves devraient comprendre que les plantes ont besoin de nutriments, mais que ceux-ci peuvent être ajoutés à d'autres substances, pas uniquement à de la terre.

Interprétation des résultats

Demandez aux jeunes de compléter le troisième pétale de la fleur dans leur fiche d'activité pour illustrer le quatrième besoin des plantes (les nutriments) en dessinant le pot qu'ils ont utilisé. Faire de même avec l'agrandissement de l'annexe n°3 du tableau.

ACTIVITÉ N° 6 : LES PLANTES ONT-ELLES BESOIN D'EAU ?

Résumé

Dans cette activité, les élèves étudient le transport de l'eau dans une plante. À travers ces expériences, ils devraient parvenir à comprendre que les racines et la tige transportent l'eau vers le reste de la plante. Après cela, ils observent comment les pétales d'une fleur changent de couleur lorsqu'on ajoute du colorant à l'eau de la plante.

Matériel

A reprendre de l'activité précédente :

- La fiche élève d'activité n°3 par élève avec 3 pétales sont remplis
- L'agrandissement A3 pour la classe de l'annexe n°3 (à afficher au tableau) avec 3 pétales sont remplis
- Stylo ou crayon
- Crayons de couleur

Pour cette activité :

- Une fiche élève d'activité n°6 par élève
- Un agrandissement A3 pour la classe de l'annexe n°6 (schéma du voyage de l'eau dans la plante à afficher au tableau)
- Fleurs blanches coupées avec leur tige (deux par groupe) : les œillets, roses ou tulipes donnent le meilleur résultat.
- Colorant alimentaire (rouge ou bleu)

Durée :

- Préparation : 20 minutes
- Exercices 20 minutes
- Résultat : après 12 à 24 h

Première partie (10 minutes)

Déroulé

1. Pour commencer cette activité, demandez aux élèves de découper (ou pré-découpez pour les élèves) les étiquettes de la fiche élève d'activité n°6.
2. Demandez aux élèves de coller les étiquettes sur le schéma de la figure 11 de leur fiche d'activité aux endroits correspondants : feuille, fruit, fleur, tige et racines. Après cela, ils devront compléter le labyrinthe qui transporte l'eau de la terre à

travers la racine, puis à travers la tige de la plante vers les feuilles, les fleurs et les fruits.

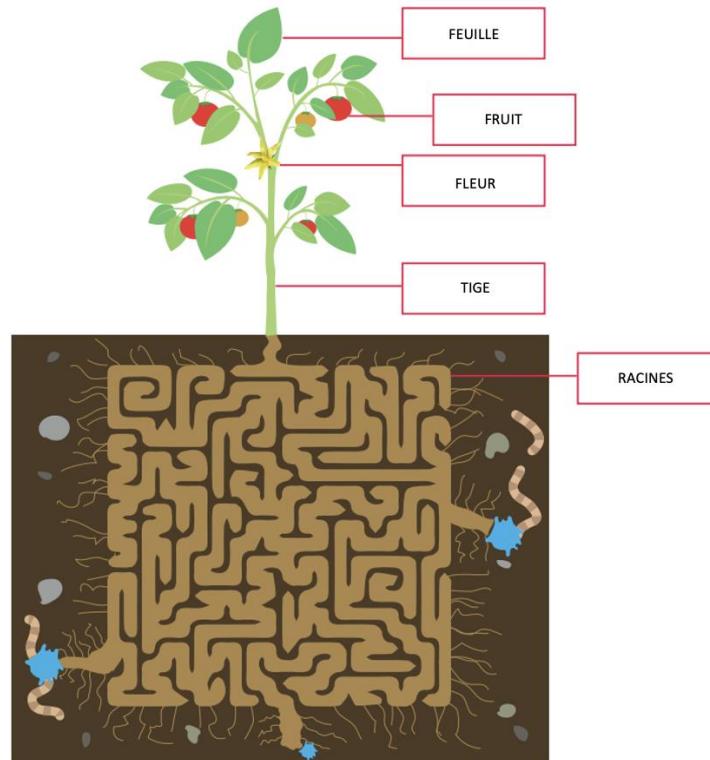
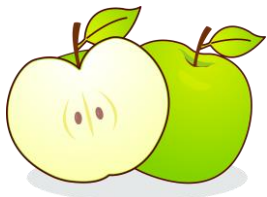
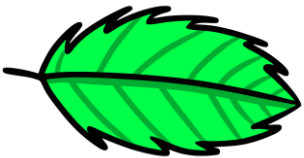


Figure 11 : Schéma corrigé représentant les différentes parties d'une plante

Remarque : Les non-lecteurs pourront utiliser le lexique ci-dessous (présent dans leur fiche d'activité) pour reconnaître à quoi correspondent les mots.

FRUIT	
FEUILLE	
FLEUR	
TIGE	
RACINE	

3. Demandez aux élèves de nommer au moins trois fonctions différentes des racines. Au besoin, compléter ces fonctions.

Celles-ci peuvent être :

- L'absorption et le transport d'eau
- La fixation et le soutien de la plante
- Le stockage de nourriture (par exemple les pommes de terre et les carottes)
- La respiration

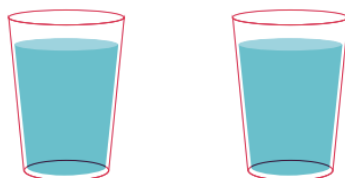
Deuxième partie (30 minutes)

Déroulé

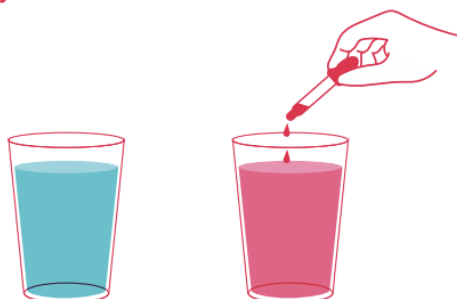
Ensuite, les élèves observeront l'expérience décrite sur la figure que vous réaliserez en démonstration. L'objectif est de pouvoir visualiser comment l'eau est transportée dans une plante. Nous vous conseillons d'utiliser des œillets, tulipes ou roses blanches et au moins cinq gouttes de colorant alimentaire (rouge ou bleu) dans le deuxième verre pour obtenir un résultat rapide et visible.

Étudions un peu comment l'eau est transportée dans une plante. Suis les instructions ci-dessous :

1. Remplir deux verres d'eau.



2. Ajouter du colorant alimentaire dans un des deux verres et mélanger.



3. Mettre une fleur dans chaque verre et patienter une journée.



Figure 12 : Instruction à suivre par l'enseignant pour l'expérience permettant de visualiser le transport de l'eau dans une plante

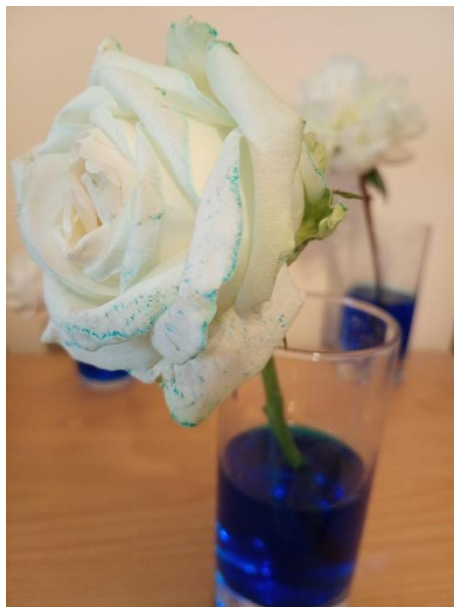
Discussion

1. Juste après avoir placé les fleurs dans les verres, demandez aux élèves ce qu'ils pensent qu'il va se produire.

La fleur blanche dans l'eau colorée devrait être colorée par le colorant. En particulier sur le bord des pétales.

2. Une fois l'expérience terminée (comptez entre 12 et 24h pour pouvoir observer les résultats), demandez aux jeunes si leurs prévisions se sont confirmées ? Qu'est-il arrivé à la fleur blanche plongée dans l'eau avec le colorant en comparaison avec celle plongée dans l'eau non colorée ?

La coloration des pétales se produit car les fleurs transportent l'eau de leur tige vers leurs pétales. Mettre un colorant alimentaire dans l'eau de la plante est un moyen efficace d'illustrer ce transport.



Interprétation des résultats :

3. Demandez aux élèves de raconter le voyage de l'eau dans la plante en se basant sur le schéma ci-dessous affiché au tableau (annexe n°6).

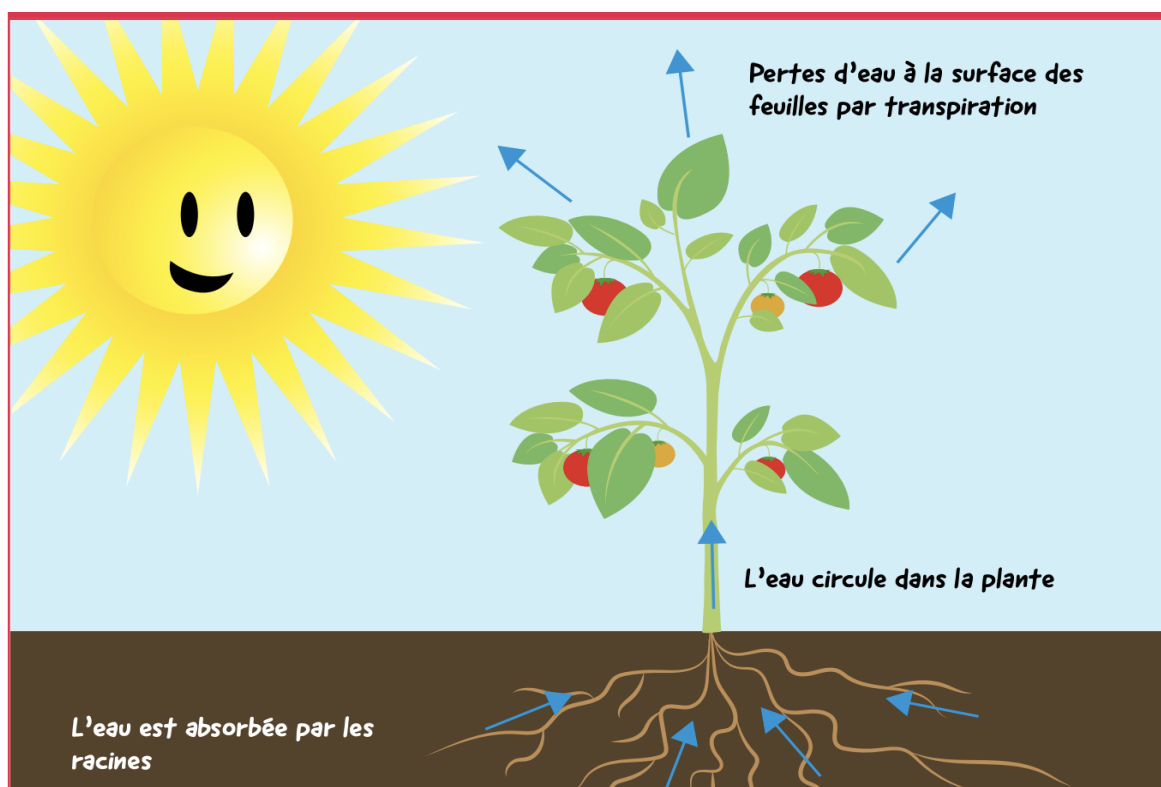


Figure 13 : Schéma pour expliquer le trajet de l'eau dans une plante

4. Demandez aux jeunes de compléter le quatrième pétale de la fleur dans leur fiche d'activité pour illustrer le troisième besoin des plantes (l'eau) en dessinant un arrosoir, un parapluie ou un petit nuage avec de la pluie en dessous. Faire de même avec l'agrandissement de l'annexe n° 3 du tableau.

ACTIVITÉ N° 7 : TROP CHAUD, TROP FROID**Résumé**

Dans cette activité, les élèves observeront des photos de différents endroits de la Terre et expliqueront pourquoi sur certaines il y a de la végétation et d'autres pas. Ils apprendront que les plantes peuvent s'adapter aux différentes conditions, mais qu'il existe des environnements extrêmes dans lesquels elles ne peuvent pas vivre.

Matériel

A reprendre de l'activité précédente :

- La fiche élève d'activité n° 3 par élève avec 4 pétales remplis
- L'agrandissement A3 pour la classe de l'annexe n°3 (à afficher au tableau) avec 4 pétales remplis
- Stylo ou crayon
- Crayons de couleur

Pour cette activité :

- Une fiche élève d'activité n°7 par élève
- Un agrandissement A3 pour la classe de l'annexe n°6 (photos de paysages à afficher au tableau)

Durée

2 X 15 minutes

Déroulé

1. Demandez aux élèves s'ils sont déjà allés dans un endroit où il n'y avait pas de plantes du tout. Avec les élèves, réfléchissez au fait que l'on trouve des plantes pratiquement partout sur Terre.
2. Présentez les photos de l'annexe n°6 (reprise dans leur fiche d'activité) aux élèves et commencez la discussion.



A



B



C



D



E



F

Figure 14 : Photos à présenter aux élèves pour réfléchir à l'influence de la température sur les plantes

Résultats & Discussion

3. Demandez aux élèves de décrire les différents lieux sur les photos. Les élèves peuvent répondre que sur certaines, on peut voir de la neige, sur d'autres le désert et encore des forêts.

4. Demandez aux élèves sur quelles photos on ne voit pas de plantes ? Et pourquoi ?

Photo A : C'est une photo du désert du Sahara. Aucune plante ne peut pousser dans les étendues désertiques qui sont entièrement recouvertes de sable. Le sable est un piètre milieu de culture, qui contient peu d'eau et de nutriments. Les racines des plantes ont du mal à maintenir la plante ancrée dans le désert à cause du sable et des vents forts. Les températures sont extrêmement chaudes pendant la journée et extrêmement froides durant la nuit.

Photo B : C'est une photo de l'Antarctique. L'Antarctique est un désert froid, où les précipitations sont rares. Le sol est recouvert de glace et de neige, et il n'y a pas d'eau liquide. Les températures peuvent atteindre -80°C . Les températures froides gèlent les cellules des plantes, ce qui endommage et interrompt les passages empruntés par les nutriments et l'eau pour circuler.

Interprétation des résultats

5. Demandez aux jeunes de compléter le cinquième et dernier pétale de la fleur dans leur fiche d'activité pour illustrer le cinquième besoin des plantes (la température adaptée) en dessinant un thermomètre. Faire de même avec l'agrandissement de l'annexe n°3 du tableau.

ACTIVITÉ N° 8 : LES PLANTES DANS L'ESPACE**Résumé**

Dans cette activité, les élèves résument les cinq conditions à remplir pour que les plantes poussent sainement. Ils se pencheront sur les conditions qui sur la Lune pourraient constituer un problème pour les plantes.

Matériel

A reprendre de l'activité précédente :

- La fiche élève d'activité n°3 par élève avec les 5 pétales remplis
- L'agrandissement A3 pour la classe de l'annexe n° 3 (à afficher au tableau) avec les 5 pétales remplis
- Stylo ou crayon
- Crayons de couleur

Durée

2 x 20 minutes

Première partie

Déroulé

Si les élèves ont terminé les Activités n°3 à n°8, cette activité servira de récapitulatif. Si les élèves n'ont pas effectué les activités précédentes, présenter ce sujet en relation avec leur expérience quotidienne des plantes (chez eux, au parc, en promenade en forêt, etc.).

Rappel des découvertes

1. Reprenez la fleur avec les cinq pétales complétés et demandez aux élèves d'observer chaque pétale un par un.

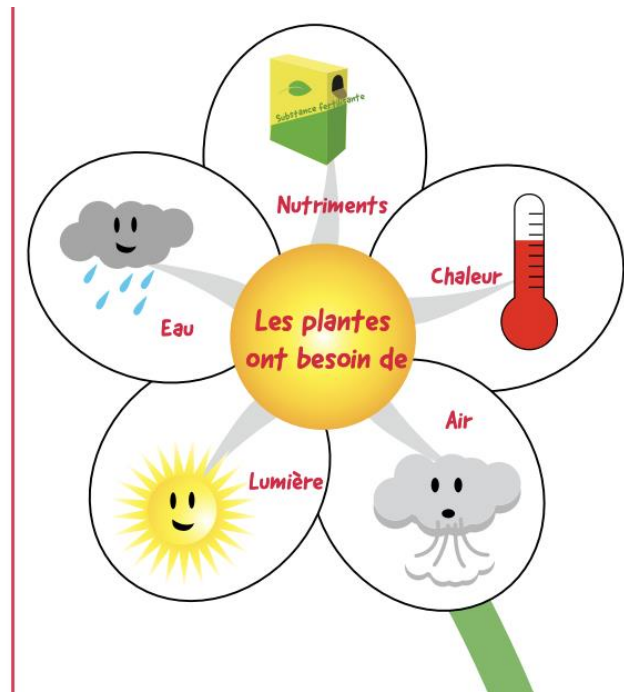


Figure 15 : Exemple de réponse attendue pour l'exercice 1.
Les cinq conditions les plus importantes pour la croissance des plantes sont la chaleur (une température tempérée constante), les nutriments, l'eau, la lumière et l'air

2. Récapitulez à l'oral ce dont les plantes ont besoin pour grandir en bonne santé en demandant aux élèves ce qui arrive à une plante si :
 - **la température est trop froide ou trop chaude** : la plante risque de ne pas se développer. Quand il fait très froid (aux pôles) ou très chaud (dans le désert) les plantes sont rares (activité n°7)
 - **il n'y a pas assez d'eau** : par manque d'eau les plantes meurent. Rappelez l'expérience qui a démontré que l'eau colorée remontait depuis la tige jusqu'au pétale (la plante "boit") (activité n°6)
 - **il n'y a pas assez ou trop de lumière** : sans lumière, nous avons vu dans l'activité n°4 que la plante n'était pas en bonne santé, le feuillage n'était pas aussi vert, elle était plus petite, plus "molle", etc. (activité n°5)
 - **il n'y a pas de nutriments** : les nutriments permettent à la plante de mieux se développer. Avec les nutriments, la terre n'est plus indispensable. (activité n°6)
 - **il n'y a pas d'air** : comme la plupart des êtres vivants, la plante respire et a donc besoin d'air pour vivre (rappelez l'expérience de l'activité n°3 qui a montré que les plantes respiraient (feuille dans l'eau))

Deuxième partie

Les élèves ont rassemblé les différents critères pour assurer une bonne croissance des plantes. Pour prolonger la réflexion, une question est de savoir si nous pourrions faire pousser des plantes ailleurs que sur Terre, sur la Lune par exemple.



Figure 16 : Photo de la Lune Source : ESA

1. Lisez les informations sur la Lune une à une. Elles sont structurées de manière à ce que les enfants puissent faire des liens entre leur découverte et les conditions sur la Lune.
2. Tout en écoutant le professeur, les élèves ont leur fleur récapitulative devant eux et au fur et à mesure des informations entendues, lèvent le doigt afin de dire si les conditions sont reprises ou non.

INFOS SUR LA LUNE à lire par l'enseignant

- **Lumière** : le jour dure environ 14 jours terrestres et est suivi d'une nuit (obscurité) de 14 jours terrestres.
→ La condition de lumière semble respectée.
- **Eau** : il y a de petites quantités d'eau gelée au niveau des pôles. Pas d'eau liquide.
→ La condition est à moitié respectée. L'eau devra être dégelée. L'humain devra intervenir.
- **Air** : il n'y a pas d'atmosphère (couche gazeuse qui entoure un astre)
→ Il faudra trouver une solution

- **Température** : de -233°C à $+123^{\circ}\text{C}$, les températures les plus basses en hiver et les plus hautes en été. Les élèves se rendront compte que ces températures n'existent pas sur Terre.
- Les températures sont extrêmes. Ici aussi il faut trouver des solutions (grâce à des climatiseurs par exemple)
- **Nutriments** : pas de nutriments présents
- Il faudra les apporter

Discussion

3. Demandez aux élèves s'ils pensent que des plantes peuvent pousser sur la Lune ? Pourquoi ?

Confirmez qu'en effet, sans aménagement par l'humain, il n'est pas possible de faire pousser des plantes sur la Lune.

4. Demandez-leur de chercher des idées pour pouvoir cultiver des plantes sur la Lune ?

Des solutions possibles seraient de dégeler l'eau, apporter de l'air, des nutriments et trouver le moyen de rendre les températures optimales pour les plantes.

Conclusion

Les élèves devraient arriver à la conclusion que même si les plantes sur Terre poussent pratiquement partout, les conditions environnementales sont différentes sur la Lune et qu'il manque sur celle-ci certaines des conditions les plus importantes pour que les plantes poussent sainement. Pour que les plantes poussent dans l'espace, nous devons créer un environnement contrôlé avec des serres spéciales.

ANNEXES À AGRANDIR EN A3

ANNEXE N° 1 : FUSÉE



ANNEXE N° 2 : IMAGES DES ALIMENTS EN GRAND FORMAT



Epinards



Pastèque



Maïs



Raisin



Chou



Blé



Betterave



Pêche



Persil



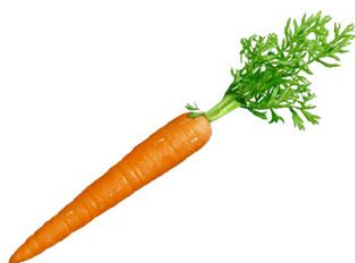
Pomme de terre



Laitue



Riz

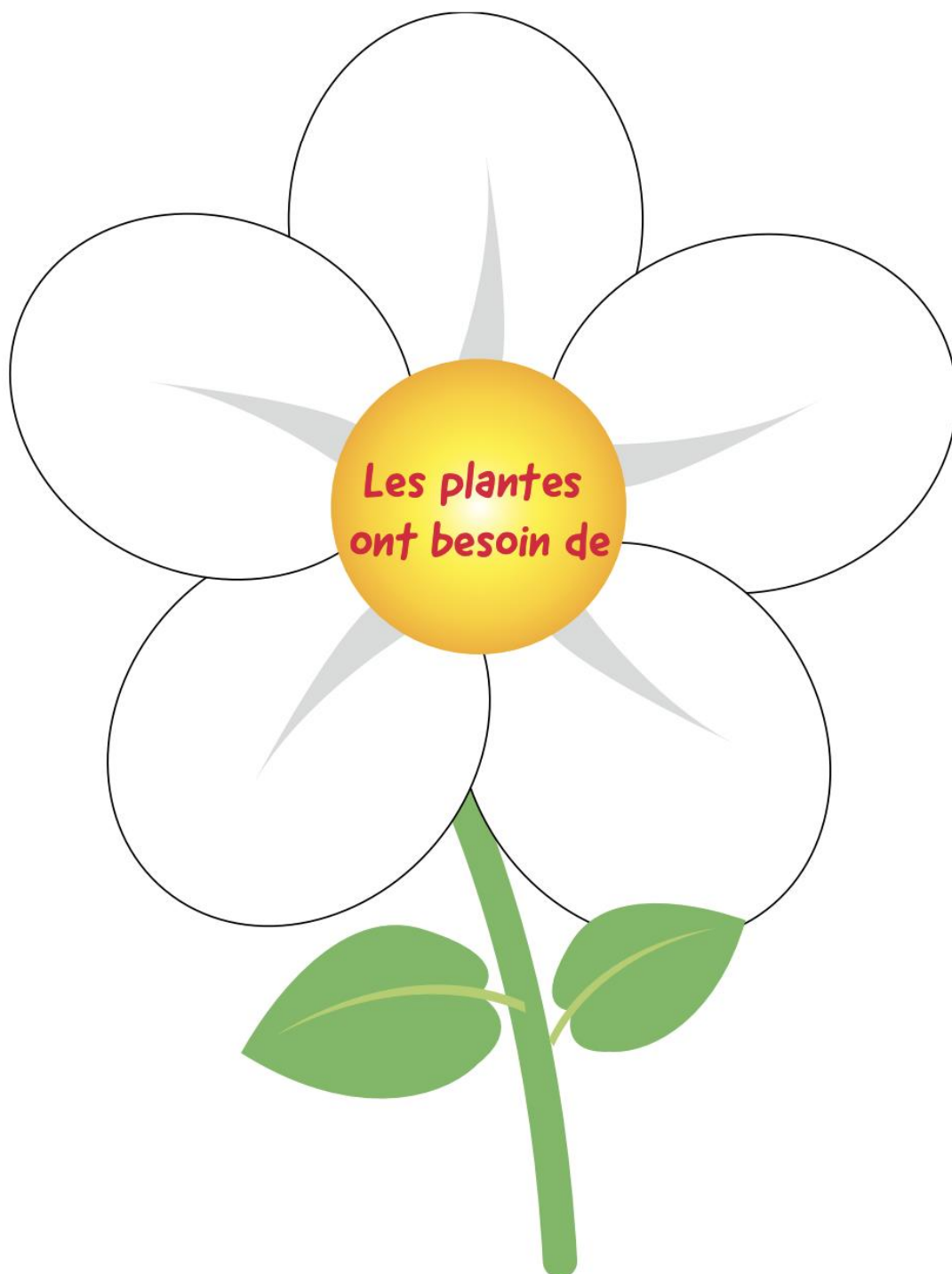


Carotte

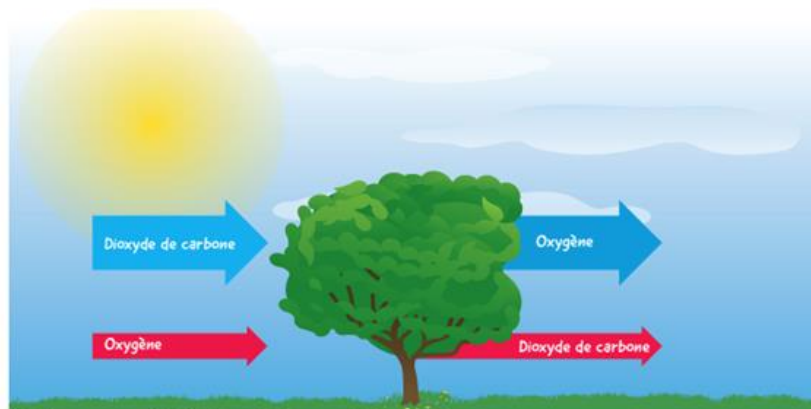


Orange

ANNEXE N° 3 : LA FLEUR DES CONCLUSIONS



ANNEXE N° 4 : LA RESPIRATION ET LA PHOTOSYNTHESE



PHOTOSYNTHESE

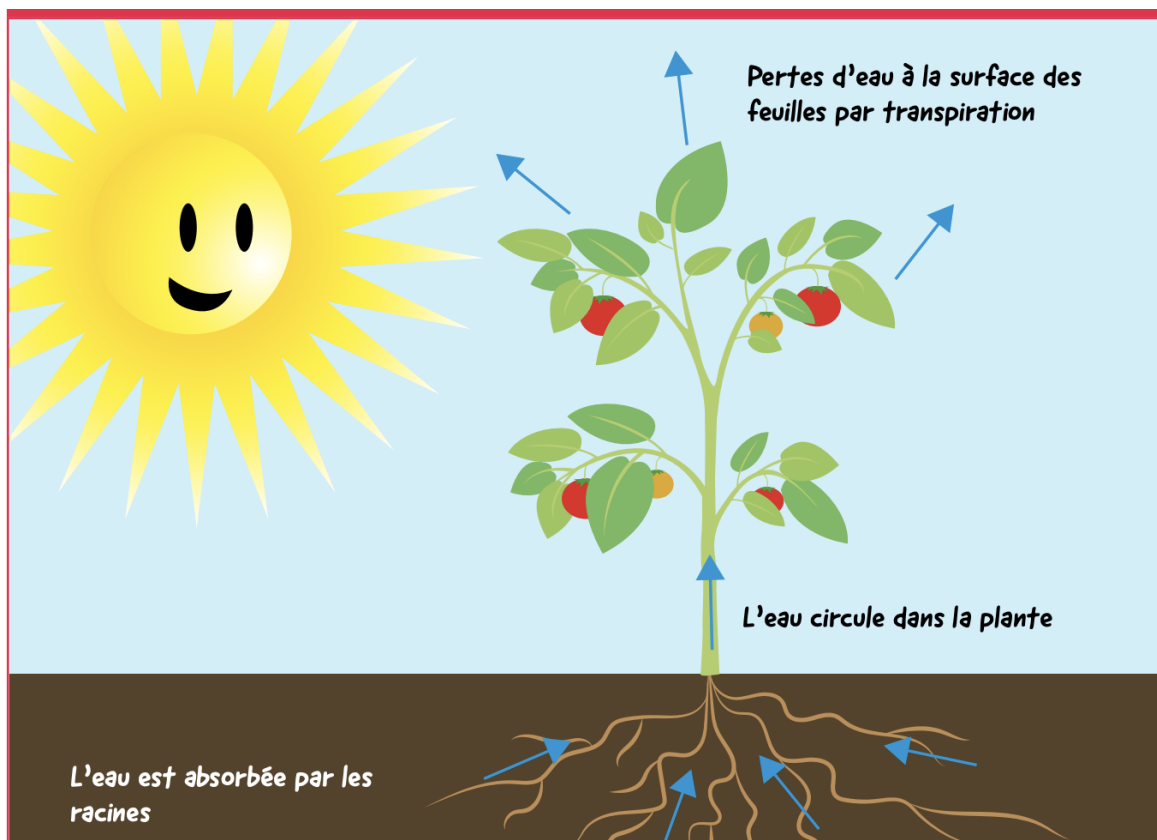
+

RESPIRATION



RESPIRATION

ANNEXE N° 5 : LE VOYAGE DE L'EAU DANS LA PLANTE



ANNEXE N° 6 : IMAGES DE DIFFÉRENTES ZONES CLIMATIQUES SUR TERRE



A



B



C



D



E



F