

Document de travail pour

La main à la pâte

Adaptation française des livres Insights
Une méthode de sciences pour l'école élémentaire

Module

Les choses qui poussent

A l'attention des parents

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de l'enseignement des sciences, votre enfant participera dans les semaines à venir à des activités portant sur l'étude de la croissance et du développement des plantes.

Il aura fréquemment des travaux ou des recherches à faire à la maison. Je souhaiterais que vous l'y aidiez. Quand il aura des devoirs à faire, reportez-vous s'il vous plait aux « Feuilles de travail à la maison ». Demandez à votre enfant ce dont il se souvient de ce qu'il a fait à l'école. Puis travaillez avec lui à ses devoirs, si cela vous est possible.

J'espère que travailler avec votre enfant vous donnera une idée de ce que nous faisons avec lui à l'école. Les visiteurs sont les bienvenus en classe. Si vous avez des connaissances ou une expérience particulière dans la culture des plantes, et que vous soyez disposés à la partager, je vous prie de bien vouloir m'en informer.

Je me tiens à votre disposition pour répondre à vos questions et j'espère que vous apprécierez le travail réalisé. N'hésitez pas à m'écrire ou à me rencontrer.

Sincèrement,

Le professeur de la classe.

Table des matières

Aperçu

Introduction

Le livre <i>Insights</i> au programme de science du cours élémentaire.....	6
Introduction aux "choses qui poussent".....	7
L'aperçu des objectifs, des concepts et des aptitudes requises.....	8

Conseils pour l'enseignant

Niveau de l'enseignement.....	10
Temps et planification.....	10
Intégration au programme et les extensions.....	10
La prise de notes.....	11
Les devoirs à la maison.....	11
Le travail en groupe.....	11
Enseigner à des élèves de diverses origines.....	11
Élèves avec des handicaps	12
Le matériel.....	13
Les plantes dans la classe.....	13
Les règles de sécurité.....	14
Votre rôle.....	16

Ossature

Cadre de l'enseignement et de l'apprentissage.....	18
Cadre de l'esprit scientifique et de la manière d'agir.....	20
Cadre d'évaluation.....	21
L'organisation de chaque expérience.....	24

Séquences

Liste des séquences.....	26
Liste du matériel.....	28
Questionnaire d'introduction.....	29
1. Les plantes autour de nous.	38
2. Les graines dans les fruits.	51
3. Plantons les graines.....	60
4. Démarrer la germination en plateau.	69
5. Qu'est ce qu'il y a dans une graine?	81
6. La germination (évaluation intermédiaire).	89
7. La germination : observation finale.	94
8. Les plants de haricots apparaissent.	101
9. Les haricots grandissent.	109
10. Jusqu'à quelle hauteur les haricots vont-ils pousser?	118
11. Des racines dans une bouteille.....	125
12. Facteurs influençant la croissance des plantes.	139
13. La classe et les tiges de haricots.....	151
14. Contrôle des expériences.....	158

15.Ce que nous avons appris sur les plantes.....	165
16.Exposition du travail.....	171
Évaluation finale.....	177
ARRIERE-PLAN SCIENTIFIQUE.....	192
GLOSSAIRE DES TERMES SCIENTIFIQUES.....	213

Le livre *Insights* au programme de science du cours élémentaire

Le livre "les choses qui poussent" fait partie du programme de cours élémentaire. Cette démarche basée sur l'expérience est destinée à accomplir deux tâches importantes :

1. Apporter à vos élèves par des expériences concrètes, de quoi étendre leur fascination naturelle du monde et les aider dans leur apprentissage des notions et des concepts scientifiques dont ils auront besoin dans leurs études ou dans leur vie future.
2. Vous fournir à l'aide d'un guide, un support pour enseigner l'esprit scientifique de l'exploration et de la découverte.

Les livres *Insights* reflètent l'idée que les enfants viennent à l'école avec un vécu qui fonde leur compréhension et leur manière de voir le monde. Dans chaque livre, les enfants emploient du matériel nouveau et intéressant pour étudier en profondeur des phénomènes et explorer un thème scientifique. Ils développent ainsi leurs capacités en observant, en questionnant, en donnant leur point de vue, en faisant des erreurs, en discutant, analysant, et en communiquant leurs réflexions et leurs découvertes avec leurs camarades.

Le livre *Insights* est conçu pour que vos élèves adoptent une réelle démarche scientifique, mais sans perdre de vue le côté amusant de la science. La science est, avant tout, un moyen de découvrir les agréables surprises de l'univers.

Introduction aux choses qui poussent

Les plantes sont une partie intéressante, agréable et concrète de la vie des élèves. Du moment où ils se lèvent jusqu'à celui où ils se couchent, ils voient, sentent, gouttent et touchent de nombreuses plantes et produits des plantes.

Bien qu'une majorité des élèves soient familiarisés avec les plantes, et possèdent naturellement un intérêt pour elles, ils ne les ont que rarement observées attentivement. Ils peuvent se poser beaucoup de questions sur comment les plantes croissent, d'où elles viennent et à quoi en servent les différentes parties. Ce module propose une série d'expériences pour commencer à répondre à ces questions. Le module démarre par une excursion permettant aux élèves d'observer, de décrire et de noter les différentes plantes aux alentours de l'école. Les élèves font ensuite des expériences sur le développement et la croissance des plantes, de la graine au semis puis à la petite plante. Ils font des observations et dessinent les graines en train de germer. Ils plantent des haricots et mesurent leur croissance et transformations. Ils conçoivent et réalisent des expériences pour explorer les différents facteurs qui affectent l'évolution des plantes tels que la lumière, l'humidité ou l'espace disponible. Lorsqu'ils travaillent en groupe, les élèves sont encouragés à réfléchir sur ce qu'ils ont appris, la manière dont cela répond à leurs questions initiales et enfin aux questions dont ils attendent encore des réponses.

Le module se termine par une exposition de leurs travaux par les élèves.

L'aperçu des objectifs, des concepts et des aptitudes requises

Les objectifs

- Les élèves observent et décrivent la croissance et le développement des graines.
- Les élèves apprennent les fonctions des graines et de certaines parties de la plante.
- Les élèves explorent les différents facteurs qui influencent la croissance des plantes.
- Les élèves explorent la diversité et les similitudes des plantes.
- Les élèves développent leur pensée scientifique et leurs capacités de réflexion.
- Les élèves développent leur aptitude à travailler en groupe.

Organisation des thèmes majeurs

- Changement
- Structure et fonction
- Diversité
- Cause et effet

Les concepts majeurs

- Relation entre structure et fonction des différentes parties de la graine et de la plante.
- Stades de la germination et de la plante.
- Variables affectant la germination et le développement.

Réflexion scientifique et habilité d'exécution

- Exploration et observation
- Compréhension
 - Organisation :
 - collecter des informations
 - classer les données
 - Interprétation et analyse :
 - poser des questions
 - isoler les problèmes
 - mesurer
 - Résolution des problèmes :
 - déduire
 - vérifier
- Communication
 - Verbale :
 - discuter
 - présenter
 - écrire
 - expliquer
 - Non verbale :
 - dessiner
 - schématiser
- Application
 - Utiliser ses connaissances pour résoudre des problèmes

Conseils pour l'enseignant

Niveau de l'enseignement

Ce livre est conçu principalement pour les classes de CE1 et CE2.

Temps et planification

Les 16 expériences de ce module peuvent être faites au minimum en 22 séances. Vous pouvez cependant utiliser d'avantage de temps selon l'intérêt des élèves, et selon que vous choisissiez d'utiliser les extensions, d'intégrer la science à d'autres matières, ou d'accorder plus de séances à certaines séquences.

Étant donné les longues interruptions du calendrier scolaire, il est possible de séparer les séquences en plusieurs parties. Les premières séquences comportant la germination des graines (séquences 1 à 7) peuvent être faites en premier et séparément des séquences sur la croissance et le développement du haricot. Vous pouvez simplement attendre la fin d'un congé pour planter les haricots (séquence 3), laisser le temps de la germination, et reprendre le module à la séquence 8. Mais le planning de certaines séquences est plus contraignant. À partir du moment où vos élèves commencent à observer et noter la germination de la graine, la pousse du haricot ou l'enracinement dans la bouteille, les observations doivent se répéter tous les un ou deux jours (trois pour les week-ends). Si un intervalle plus long sépare deux séances, les élèves manqueront beaucoup de la croissance et du développement.

De plus, et bien que les expériences soient séquentielles, une certaine flexibilité est nécessaire pour prendre en compte les particularités de la classe, ou la nature imprédictible de la pousse des graines. Vous devez être prêt à démarrer une séquence comme celle concernant la croissance et le développement des plantes dès que le haricot commence effectivement à croître, même si cela survient avant que la séquence soit atteinte. Le module est conçu pour offrir des activités telles que les élèves soient occupés à des tâches apparentées pendant qu'ils attendent la pousse des racines ou des plante ; cependant, s'il y avait des trous, vous pourriez faire usage des extensions proposées à la fin de chaque séquence.

Intégration au programme et extensions

Le thème des "choses qui poussent" est relié à un grand nombre de domaines du programme scolaire, tels que le jardinage en extérieur ou en intérieur, la nutrition, la découverte des origines de notre nourriture, le rôle des plantes dans notre vie, ou la découverte d'environnements différents. Chaque séquence se termine par des idées d'extension pour d'autres domaines du programme. Nous vous incitons également à utiliser des livres, des histoires, des chansons et des activités artistiques pour enrichir l'expérience des élèves.

Le développement du langage fait partie intégrante de ce module. Des discussions en petits ou grands groupes sont recommandées. Les panneaux dans la classe, les cahiers de sciences, et les activités à la maison encouragent tous les élèves à noter attentivement et à analyser leur travail. La plupart des séquences soulignent un ou plusieurs termes scientifiques qui, s'ils sont étrangers aux élèves, peuvent être introduit une fois que ceux-ci ont acquis la compréhension du concept. Nous vous recommandons de ne pas enseigner ces mots de façon isolée au début de l'expérience. Beaucoup de ce travail dans le développement de la langue peut être intégré au cours de français et y être prolongé bien au-delà.

Le savoir-faire mathématique, tel que classer ou mesurer, est utilisé dans le contexte d'une étude scientifique. Un cours de mesure serait un bon complément au travail.

L'intérêt des élèves est souvent suscité par un questionnement scientifique. Si vous disposez de suffisamment de place, nous vous encourageons à construire un espace consacré aux plantes, dans lequel les élèves pourront élaborer leur travail, finir leurs devoirs, s'attarder sur un sujet particulier, ou disposer des plantes intéressantes ou de certaines de leurs parties.

Prises de notes

Noter les observations et les idées est une activité importante de ce module. Chaque élève emploiera un cahier de sciences pour enregistrer ses observations, données, et interprétations, au moyen de tableaux, comptes-rendus écrits, de croquis et de notes. Vous pouvez souhaiter que les élèves se livrent à d'avantage de travail créatif ou scientifique. Un guide et modèle de cahier de sciences est inclus dans le module. Vous trouverez également des feuilles de compte-rendu de groupe dans certaines sessions. Vous aurez besoin de les reproduire et de les distribuer avec le matériel pour chaque groupe.

Le travail à la maison

Le travail à la maison est simple, il met en pratique les activités apprises en classe, dans un environnement différent. Ce travail aide aussi les familles à comprendre et à s'impliquer dans le travail de leur enfant. Un exemple de feuille de travail à la maison est inclus dans ce livre. A la fin de la séquence 1, se trouve une lettre destinée aux parents décrivant le travail à la maison.

Le travail en groupe

Ce livre est conçu pour donner l'occasion aux élèves de travailler par deux ou par quatre. Travailler en groupe demande de la pratique pour les élèves comme pour l'enseignant ; les premiers essais ne sont pas faciles. Au début, vous aurez à passer du temps à aider les élèves à prendre certaines habitudes et à encourager les bons échanges au sein des groupes. Soyez patient, car les résultats en valent la peine. Les élèves apprennent mieux en groupe car ils sont chacun impliqués plus activement et parce qu'ils profitent des interactions avec leurs camarades.

Vous aurez peut-être à opérer quelques changements dans les groupes au cours de l'année. Nous vous conseillons cependant de maintenir dans la mesure du possible des paires et des groupes permanents tout au long du module. Les élèves développent de meilleures interactions et un plus haut sens des responsabilités si chacun a un rôle précis. Nous suggérons que vous définissiez des rôles associés à des tâches particulières. Si l'effectif de votre classe est élevé, vous pouvez être amené à définir davantage de responsabilités. Les rôles doivent alors changer à chaque session afin que les élèves aient plusieurs tâches à remplir et développent différentes aptitudes.

Enseigner à des élèves de diverses origines

Les livres *Insights* ont été développés, pilotés, et testés dans des classes urbaines. Ceci a permis de comprendre ce qui est important pour l'enseignement et l'apprentissage des sciences pour différentes populations d'élèves. Voici quelques suggestions:

- Être sensible aux différences culturelles parmi vos élèves en encourageant le partage de leurs expériences antérieures et la reconnaissance de la richesse des différences culturelles.
- Aider les élèves à comprendre comment les concepts scientifiques peuvent avoir rapport à leurs expériences précédentes et leur vie actuelle.
- Compléter nos suggestions dans les annexes et la section « Ressource » par des remarques supplémentaires quant aux réalisations scientifiques actuelles ou historiques d'individus de groupes différents.
- Quand une activité suggère d'inviter une personne extérieure à votre classe, faites un effort pour donner un rôle de modèle à une femme, une personne venant d'une communauté minoritaire, ou une personne définitivement ou temporairement handicapée, ou quiconque qui puisse représenter la diversité de vos élèves.

Les livres *Insights* sont idéaux pour des classes avec des élèves de diverses origines linguistiques.

- Quelles que soit leurs origines linguistiques, les élèves s'engagent de façon égale dans les expériences manuelles.
- Les élèves ont de nombreuses occasions de développer leurs facultés à l'oral et à l'écrit dans le cadre d'un travail de groupe concret et intéressant.

Lignes générales pour les élèves handicapés physiques ou mentaux

Les livres *Insights* sont bien adaptés à des élèves ayant des besoins pédagogiques variés. Afin de s'assurer de la réussite des élèves, nous vous recommandons:

- De fournir à vos élèves un environnement sensible et sûr pour exprimer des idées divergentes ou encore en maturation.
- D'encourager les élèves à partager et à reconnaître les idées qu'ils avaient avant de commencer le module et à les comparer avec celles qu'ils ont découvertes au fil des expériences;
- De contrôler le progrès des élèves grâce à un suivi continu.
- De fournir des directions plus spécifiques et des expériences supplémentaires pour aider les élèves à clarifier leur compréhension d'un concept scientifique.
- De fournir différentes manières d'organiser et de communiquer les concepts scientifiques, incluant des manipulations, des exemples, des travaux écrits, des dessins, des diagrammes, et des discussions.

-
- De fournir le soutien et des directions spécifiques pour le travail en groupe, en favorisant le travail à deux plutôt qu'à quatre ; enseigner le travail collectif et laisser du temps pour la réflexion de groupe.

De par leur variété sensorielle, de leur variété de modèles, et leur nature coopérative, les livres *Insights* sont adaptés à des élèves handicapés physiques. Suivez les instructions suivantes pour un meilleur enseignement.

- Consultez le médecin de l'élève afin de voir ses limites et ses capacités.
- Adaptez l'environnement physique de la classe pour fournir une proximité appropriée aux matières, espace ou support, suivant les besoins des élèves.
- Développer un "système du copain" de telle façon qu'un élève ayant des besoins spécifiques puisse compter sur un camarade pour l'aider.
- Consultez un professeur ou un spécialiste, dans votre école ou ailleurs, pour du matériel, une aide ou des idées supplémentaires.

Le matériel

Le matériel dont vous avez besoin pour ce livre est bon marché et obtenu aisément ou supposé être disponible dans une classe.

La séquence 12 nécessite deux semis très jeunes pour chaque groupe. Prévoyez de les démarrer avant la séquence. Basez-vous sur ce que vous avez vu des autres graines de haricot pour planifier l'expérience, probablement 7 à 10 jours à l'avance.

La partie 1 du questionnaire final demande de petites plantes et des graines à différents stades de la germination. Les résultats des premières expériences vous permettront de prévoir les différentes étapes de la germination et de la croissance. Utilisez ces données pour savoir quand commencer.

Une serre, ou un fleuriste local peuvent être une excellente source de plantes, de matériel, voire même d'intervenants. Les jardins publics peuvent également être d'un grand secours.

Les expériences réalisées par les élèves avec ce livre peuvent être enrichies par des livres, des magazines. Vous pouvez donner la liste des ressources du professeur, fournie à la fin du livre, à votre libraire et demander une sélection de ces livres pour votre classe. Nous vous encourageons aussi à amener d'autres plantes, telles que des cactus ou des fougères, et à essayer de faire pousser carottes, pommes de terres ou avocats.

Des plantes dans la classe

Nous avons inclus dans l'*Arrière-plan scientifique*, une partie appelée *conseils de jardinage*, empruntée au livre *Grow lab : a complete guide to gardening in the classroom*. Ces conseils vous donneront des indications supplémentaires quant aux talents horticoles nécessaires au module, et bien d'autres. Des commentaires plus spécifiques ont été ajoutés quand cela était possible dans chaque séquence.

Trouver de la place pour les plantes est primordial, et peut faire une grande différence. Un rebord de fenêtre, des tables ou des étagères sont des bons endroits pour poser les plantes des élèves. Consultez les *conseils de jardinage* pour des suggestions concernant l'endroit le plus approprié où placer les plantes dans la classe.

Une fois que les plantes commencent à pousser nous vous recommandons de planifier l'arrosage quotidien à une heure précise, et d'y assigner à l'aide d'un programme celui du groupe qui en sera responsable.

Les règles de sécurité

Les points suivants présentent les règles générales de sécurité qui devraient toujours être observées dans une classe. S'y ajoutent les règles dépendant du matériel utilisé. Assurez-vous que les élèves ainsi que les adultes ont bien compris toutes ces règles. Tout au long des séquences, vous aurez fréquemment à rappeler les règles de sécurité aux élèves. Elles seront aussi notées sur le cahier d'expérience des élèves dans la case "SECURITE."

1. Obtenir une copie des règlements locaux et nationaux de sécurité à l'école.
2. Vérifier votre classe périodiquement pour vous assurer que toutes les précautions pour une bonne sécurité sont prises.
3. Assurez-vous que tout le matériel est correctement rangé. Le local de rangement et ce qu'il contient doivent être clairement étiquetés. Utilisez des conteneurs faciles à manier.
4. Familiarisez-vous avec l'équipement et les expériences.
5. Surveillez toujours vos élèves de près.
6. Au début de chaque expérience, revoyez avec vos élèves toutes les consignes de sécurité pertinentes.
7. Prévoyez suffisamment de temps pour nettoyer et ranger le matériel après chaque activité.
8. Assurez-vous de connaître les procédures à suivre si un élève se blesse.

Les points suivants sont une liste de règles de sécurité à afficher pour que les élèves en prennent connaissance;

1. Déclare tout accident à l'enseignant quelle que soit sa gravité.
2. Ne touche pas ton visage, ta bouche, tes oreilles, ou tes yeux lorsque tu travailles avec des plantes, des animaux, ou des produits chimiques.
3. Ne goûte pas ou ne sent pas toute substance inconnue ; si le professeur te demande de le faire, fais le en agitant doucement ta main au-dessus du produit pour attirer le parfum vers ton nez.
4. Lave toi et nettoie ton espace de travail après chaque expérience.

Règles de sécurité pour les sorties en extérieur pour découvrir les insectes et les plantes.

Pour l'enseignant

1. Avant que les élèves sortent, faites passer un mot aux parents pour qu'ils prévoient les habits de protection nécessaire.
2. Visitez les différents sites à l'avance pour noter les points dangereux.
3. Identifiez les insectes et plantes nocifs. Montrez en des images aux élèves. Assurez vous que les adultes qui accompagnent et les enfants les connaissent bien.

Pour les élèves.

1. Ne ramène pas d'animal mort, de serpent, ou d'insectes dans la classe.
2. Quand tu observes des animaux que tu ne connais pas, ne les touche pas.
3. Signale toute piqûre, morsure, irritation ou problème avec un animal à l'enseignant.
4. Lave toi bien les mains après la sortie.
5. Ne mets jamais une plante inconnue à la bouche.
6. Ne mets pas ta peau au contact de la sève des arbres.
7. Ne mange pas avant d'avoir lavé tes mains.
8. Reste toujours avec ton groupe.
9. Les groupes doivent toujours rester dans la zone définie.
10. Quand un groupe a fini son activité, il doit rester sur place jusqu'à ce que le professeur lui donne d'autres instructions.
11. Le groupe doit utiliser un signal convenu à l'avance pour attirer l'attention du professeur, ou bien désigner un membre autorisé à quitter le groupe pour l'avertir.
12. En chemin, personne ne doit marcher devant le professeur.

Résumé des règles avant la sortie.

Assurez-vous d'avoir le nombre d'adultes nécessaire pour la sortie. Divisez la classe en autant de groupes que vous avez d'aides disponibles. Assurez-vous que les accompagnateurs ont bien compris les tâches qu'auront à accomplir les élèves, le rôle des différents membres des groupes, et les règles que vous avez établies avec les élèves.

Votre rôle

Le rôle du professeur lorsqu'il dirige les expériences est crucial et ne doit pas être pris à la légère. Beaucoup d'élèves ne sont pas habitués à travailler indépendamment ou en groupe. Particulièrement lors des premières séances mais aussi tout au long du Module, les élèves ont besoin d'être dirigés et encouragés. En tant que " maître d'œuvre " de ce Module, vous avez de nombreux rôles à assumer:

Suivre le modèle scientifique. Votre objectif est d'apprendre aux élèves la démarche scientifique: en posant des questions, en essayant du nouveau matériel, en émettant des hypothèses, en faisant des erreurs, et en posant encore plus de questions. La meilleure façon d'apprendre aux élèves ce raisonnement est de l'acquérir vous-même. Vous n'avez pas besoin d'agir en tant qu'expert scientifique pour diriger les séances: soyez un débutant avec vos élèves. Pour acquérir le raisonnement, vous pouvez:

- travailler directement avec vos élèves sur le matériel scientifique;
- vous permettre de faire des erreurs et de montrer comment les erreurs peuvent être bénéfiques;
- reconnaître ce que vous ne connaissez pas et montrez aux élèves comment trouver cette information auprès d'autres personnes, dans des livres, ou par davantage d'exploration;
- poser des questions et accepter qu'il y ait plus d'une réponse;
- remettre en question votre propre pensée quand vous apprenez quelque chose de nouveau.

Encourager l'exploration. Vos élèves travailleront principalement en petits groupes. Il est important pour vous de circuler et d'encourager l'exploration. La façon dont vous établissez les groupes et dont vous distribuez les rôles est importante pour établir un travail de groupe productif.

Quand vous circulez parmi les groupes,

- encouragez la participation de tous les membres du groupe, en aidant le groupe à créer son propre système d'entraide;
- Aidez les groupes à mener à bien eux-mêmes leurs projets, résistez à la tentation de résoudre les problèmes à leur place;
- Rappelez aux élèves d'enregistrer leur travail;
- Du début à la fin, posez des questions, fournissez des directions et proposez des défis;
- Encouragez les élèves à réfléchir sur ce qu'ils connaissent déjà et à appliquer ces connaissances aux nouvelles situations;
- Participez vous-même, asseyez-vous dans les différents groupes et prenez part aux discussions comme un membre du groupe, cherchez avec les élèves.

L'exploration doit continuer au-delà de l'expérience. Vous pouvez étendre le sujet à d'autres matières en :

- Créant un lieu dans la classe pour explorer davantage le matériel;

-
- Laissant le temps aux élèves pour élaborer des projets individuels ou par petits groupes;
 - Créant un projet basé sur une expérience mais en incluant d'autres matières, tels que les maths, l'art...
 - Reliant les expériences faites en classe avec la vie quotidienne des élèves.

Faciliter les discussions. Les discussions par petits groupes ou avec toute la classe sont une partie importante de chaque séquence. Les discussions permettent aux élèves de réfléchir sur ce qu'ils connaissent déjà, de prendre conscience qu'ils font des hypothèses et ont parfois des préjugés, qu'ils peuvent apprendre par le biais d'un autre élève, et développer et améliorer leur aptitude à communiquer. Les discussions sont aussi une occasion pour vous d'évaluer les connaissances des élèves. Quelques suggestions pour animer les discussions:

- Faire de la discussion un dialogue, un vrai échange d'idées et d'impressions entre vous et vos élèves, et entre les élèves eux-mêmes.
- Donner de l'importance à chaque intervention d'élève.
- Aider les élèves à exprimer leurs idées; une remarque incomplète ou hors sujet peut tout de même être le départ d'une idée importante.
- Poser des questions pour évaluer l'acquis des élèves et leur compréhension, et les encourager à faire des rapprochements lors des expériences.
- Faire comprendre aux élèves que vous n'êtes pas la seule personne à poser des questions; que leurs questions sont également une partie importante de la discussion.

Modifier et Adapter le Module. Ces livres sont conçus pour travailler dans des situations diverses; vous pouvez cependant élargir le champ d'action du Module, en construisant des expériences à partir de vos idées et celles que vos élèves proposent. Vous devez vous sentir libre d'adapter et de modifier le Module. Votre enseignement doit donc être sensible aux besoins particuliers de vos élèves. Efforcez-vous de:

- Tenir compte des connaissances de base et de la diversité culturelle de vos élèves lorsque vous introduisez de nouveaux concepts;
- Diriger l'étude de façon à associer les connaissances des élèves avec leurs intérêts.
- Observer attentivement et évaluer les réactions des élèves de façon à pouvoir prendre des décisions pour la suite et à pouvoir compléter l'enseignement pour chaque élève.

Cadre de l'enseignement et de l'apprentissage

Le Module *Soulever des choses lourdes* est organisé autour d'une série de séquences, activités scientifiques à travers lesquelles vous guidez vos élèves pour explorer et découvrir des concepts scientifiques. Chaque séquence est composée de toutes ou certaines des quatre phases suivantes: *Comment démarrer*, *Exploration et Découverte*, *Construire du sens*, et *Prolongements*.

Phase 1 : *Comment démarrer*

LE PROFESSEUR	LES ÉLÈVES
sonde les connaissances et les compréhensions actuelles des élèves	partagent des idées soulèvent des questions font des rapprochements font des hypothèses
motive et stimule	établissent des objectifs à remplir
propose des défis et pose des problèmes	

La participation des élèves, dans une expérience, commence habituellement par une discussion globale au cours de laquelle ils partagent avec vous et avec leurs camarades leurs expériences et leurs connaissances du sujet. En créant une ambiance détendue dans laquelle les élèves se sentent libres d'exprimer leurs idées (même celles qui peuvent être incorrectes) et de poser des questions, vous pouvez évaluer leurs expériences et leurs connaissances premières, et proposer en même temps des défis et stimuler leur curiosité sur le sujet. Les discussions encouragent aussi les élèves à réfléchir sur leur façon de penser, un bon exercice pour développer l'esprit scientifique.

Phase 2: *Exploration et Découverte*

LE PROFESSEUR	LES ÉLÈVES	LES GROUPES DE TRAVAIL
observe facilite arbitre évalue	observent explorent recueillent des données comparent organisent questionnent résolvent les problèmes interprètent et analysent communiquent	discutent des idées divisent et se partagent les tâches préparent les comptes-rendus

Durant la phase 2, les élèves travaillent directement avec le matériel scientifique, utilisant leur capacité d'investigation et leurs observations pour explorer les phénomènes. Consacrer suffisamment de temps à l'exploration, est crucial pour que les élèves puissent apprendre à travailler avec le matériel et puissent ainsi réessayer plusieurs fois de façon à valider leurs découvertes. La plupart du temps, les élèves travaillent en petits groupes (qui, gardez-le à l'esprit, doivent faire du bruit), dans lesquels ils ont l'occasion d'échanger des idées, de partager des stratégies et les travaux, et de préparer des comptes-rendus qu'ils présenteront à la classe. Durant l'exploration, les élèves notent leurs idées et découvertes dans leur Cahier de sciences, en utilisant du vocabulaire, des graphiques, et des images.

Phase 3: Construire du sens

LE PROFESSEUR	LES ÉLÈVES
questionne	organisent
guide les élèves	évaluent
évalue la compréhension des élèves	résolvent les problèmes
	utilisent des modèles
	interprètent et analysent
	synthétisent

Dans la phase 3, la classe se regroupe pour discuter de ce qu'ils ont observé et expérimenté durant leurs explorations. La discussion a pour rôle d'aider les élèves à identifier les concepts scientifiques et à les articuler entre eux. En tant qu'animateur des débats, votre rôle est de guider les élèves pour clarifier leurs idées, organiser leur pensée et comparer les différentes solutions, analyser et interpréter les résultats. Ils consultent souvent leur Cahier de Sciences pour avoir plus de détails pour expliquer leurs résultats ou illustrer leur compréhension d'un concept scientifique particulier.

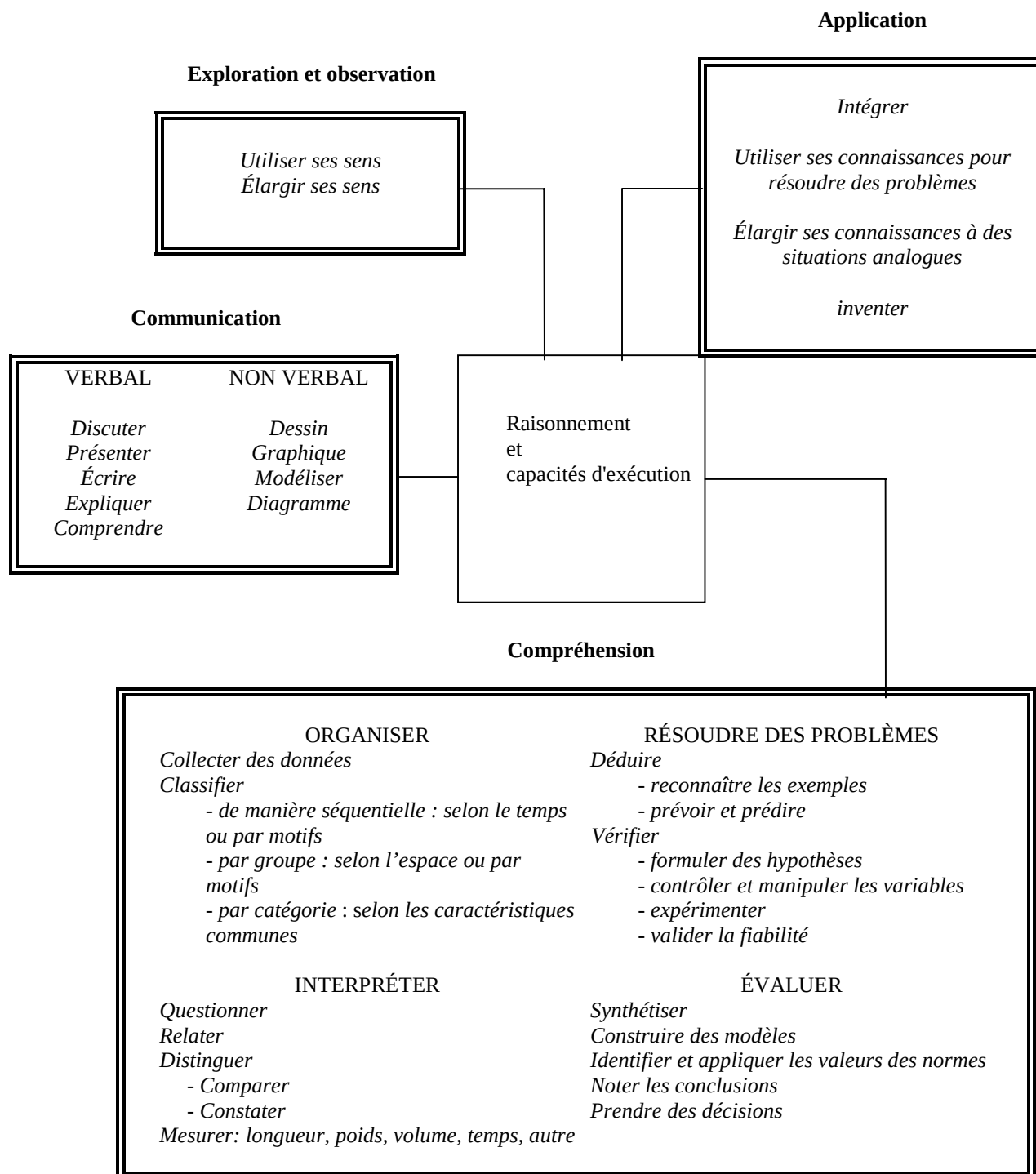
Phase 4: Prolongements

LE PROFESSEUR	LES ÉLÈVES
facilite	appliquent
évalue la compréhension des élèves	intègrent
	questionnent
	déduisent
	créent et inventent

Dans cette dernière phase de la séquence, les élèves établissent des liens entre leurs nouvelles idées et leurs anciennes interprétations et relient les connaissances acquises lors de ce Module aux autres matières enseignées et à leur vie extra-scolaire. Les suggestions pour le travail à la maison donnent la possibilité aux élèves de partager leurs découvertes avec leur famille et leur entourage.

Cadre pour le raisonnement scientifique et les méthodes de travail

Les livres *Insights* sont conçus pour aider les élèves à développer une démarche scientifique. Chaque séquence ou groupe de séquences donne l'occasion aux élèves d'employer leurs aptitudes dans chacune de ces quatre catégories: Exploration et Observation, Communication, Compréhension, et Application.



Cadre de l'évaluation

L'évaluation est une partie importante de l'enseignement avec *Insights*. Elle a deux buts. Le premier est de vous donner des informations sur la façon dont vos élèves comprennent les concepts, développent leurs réflexions, et travaillent en groupe, de sorte que vous puissiez faire des ajustements quotidiens à votre enseignement. Le second est de vous aider à surveiller l'évolution individuelle de chaque élève tout au long du Module. Voici un bref aperçu de diverses stratégies et outils d'évaluation pour le Module *Soulever des choses lourdes*.

Questionnaire d'introduction

Il s'agit d'un questionnaire que vous programmez en début de module. Il vous servira à identifier les concepts que les élèves connaissent déjà, ceux qu'ils connaissent un peu et ceux qu'ils ne connaissent pas du tout. Ce questionnaire vous aidera à dégager les points sur lesquels il faudra s'appesantir et vous aidera à organiser les expériences. C'est un test écrit, toutefois nous vous recommandons de le reformuler ou de le remplacer par des questions orales si vos élèves ont des problèmes en langues ou des besoins spécifiques comme pour ceux qui ne peuvent pas écrire.

Stratégies d'évaluation quotidienne

Les stratégies d'évaluation quotidienne sont conçues pour vous indiquer au fur et à mesure comment les élèves acquièrent un raisonnement grâce aux expériences.

Plusieurs objectifs sont pris en compte: apprendre des concepts et acquérir des méthodes de réflexion. D'autres encore reflètent la capacité à travailler en groupe, ou le développement de certaines facultés telles que la curiosité, l'émerveillement, et l'intérêt portés à la science. Les évaluations quotidiennes vous aident à focaliser votre intérêt sur des sujets spécifiques.

Quelques exemples vous permettront de contrôler les évolutions individuelles et celles des groupes et d'adapter les séquences en modifiant le temps imparti, en modifiant les groupes, en changeant l'orientation du travail, en renforçant des concepts, ou en changeant la manière d'enseigner. Ces exemples vous permettront aussi de construire un tableau de l'évolution de l'élève à travers les concepts et les capacités acquises.

Questionnaire final

L'évaluation finale fonctionne sur le même principe que le questionnaire d'introduction. Les changements dans les réponses des enfants vous permettront d'évaluer l'évolution de façon individuelle et en groupe pendant le Module.

Stratégie d'évaluation quotidienne

La stratégie d'évaluation quotidienne vous fournira les informations régulières qui vous aideront à desceller ce que les élèves perçoivent des expériences scientifiques. Les objectifs des expériences sont très diverses.

L'objectif de certaines expériences est l'acquisition du contenu ou d'un concept particulier, d'autres expériences visent au développement du raisonnement, d'autres encore refléteront les aptitudes au travail en groupe ou seront ciblées sur le développement d'autres attitudes comme la curiosité, le questionnement et l'intérêt pour les sciences. Les évaluations quotidiennes vous aident à cerner différents domaines à différents moments.

Des relevés du travail des élèves vous permettent de superviser de façon permanente l'évolution individuelle et du groupe et d'adapter les expériences en changeant les durées ou les groupes, en portant l'accent sur d'autres points, en approfondissant les concepts ou en variant vos stratégies pédagogiques. De tels relevés vous permettent également d'avoir un aperçu en continu des progrès des élèves au niveau des concepts et des compétences.

L'évaluation intégrée à la séance

L'évaluation expérimentale est une évaluation de la performance. Dans l'expérience 8, les élèves travaillent en groupe avec un minimum d'interventions du professeur.

Vous êtes libre de circuler dans la classe et d'observer la performance des élèves à la fois en tant que membres d'un groupe de travail et en tant qu'apprentis scientifiques qui suivent une démarche spécifique et expriment leurs résultats, les uns aux autres, à vous ou par écrit. À partir de vos observations, vous pouvez modifier les autres séances, ajouter des recherches s'il y a des points faibles ou rajouter des discussions si les concepts ne sont pas clairs. Cette expérience particulière est nécessaire, ce n'est pas une interruption de l'expérience.

L'évaluation finale

L'évaluation finale permet de mesurer les progrès et les changements de l'élève à la fin du module. Il comporte deux parties : l'évaluation des compétences et le questionnaire final.

Évaluation pratique. L'évaluation des compétences est une épreuve pratique préparée. Les élèves démontrent l'évolution de leur raisonnement, de leurs démarches, de leur compréhension d'un concept en appliquant ces compétences et leurs connaissances à un problème en expliquant leur façon de faire et leur raisonnement. Le propos de l'évaluation des compétences est de voir si un élève comprend ou non un concept, peut l'appliquer à un problème, et fait les démarches adéquates.

Le questionnaire final. Le questionnaire final est constitué des questions du questionnaire d'introduction à des fins de comparaison et des questions sur le savoir-faire du module. Son propos est de vous aider à juger l'évolution de l'élève au niveau de la compréhension des concepts présentés dans ce module.

Évaluation et prise de notes

Noter systématiquement ce que les élèves comprennent, et ce qu'ils sont capables de faire. Les élèves démontrent le développement des concepts, des démarches et du travail en groupe à tout moment lors des recherches, discussions de classe et prises de notes. Vous devez trouver une façon d'enregistrer les progrès de chaque élève. Si vous mettez en place un système de relevé, il vous sera facile de noter les progrès des élèves sur le moment. Il y a

différentes façons de faire ces relevés, par liste de pointage, dossiers de travaux, etc. Nous vous encourageons à inclure dans ces relevés le niveau précis des élèves en début de module à une ou plusieurs étapes ou en fin de module.

Ce relevé peut être effectué lorsque vous avez le temps d'observer les élèves au travail ou en discussion. Afin de vous aider à effectuer ces relevés, nous vous fournissons des tableaux de profil élèves - classe. Ces tableaux, qui peuvent vous aider à suivre les élèves individuellement ou la classe, se trouvent dans la séquence n°1.

Au delà de l'évaluation structurée

En plus de l'information que vous avez obtenue grâce aux méthodes d'évaluation utilisées pour chaque Module, vous disposez alors de riches sources d'informations pour explorer et comprendre les idées et les raisonnements des élèves. Nous vous encourageons à regarder le travail écrit des élèves, de façon formelle et informelle. Écoutez leurs discussions durant les séances de sciences et pendant les autres activités, et cherchez les rapprochements entre les expériences scientifiques et le travail des élèves en art, en français, et dans les autres matières. Regardez aussi le travail à la maison, et discutez avec les parents pour savoir si les expériences ont une influence sur la famille et l'entourage de l'enfant.

Méthode d'évaluation et notation des élèves

Il est important de distinguer les méthodes d'évaluation de ce livre des différents tests (contrôles) et systèmes de notation que l'on peut utiliser en classe. Les contrôles sont traditionnellement employés avec plusieurs objectifs, mais habituellement ils évaluent l'accomplissement de l'élève à la fin d'une unité, d'un trimestre ou d'une année. Ils sont construits pour évaluer ce que l'élève a retenu; le passage est alors soumis à une note minimale.

Les méthodes d'évaluation données dans ce livre sont conçues pour montrer ce que l'élève ne connaît pas encore ou ce qu'il ne comprend que partiellement, et sont destinées à vous aider à recadrer votre enseignement. L'évaluation finale (questionnaire final) est destinée à mesurer le changement et l'évolution et non à donner une note. Il n'est donc pas approprié pour noter mais devrait vous aider à déterminer si un élève a progressé de façon satisfaisante. Cette dernière évaluation est seulement un des nombreux facteurs à prendre en compte pour donner une note finale.

Organisation de chaque séquence

Chaque séquence du Module *Soulever des choses lourdes* suit le même schéma:

Résumé des séquences. Ces pages vous fournissent d'un coup d'œil le plan de la séquence, en incluant :

Le temps suggéré: Suivant la classe, le temps minimum pour effectuer la séquence.

Les termes scientifiques: Les mots clés que les élèves apprennent dans cette séquence. Vous remarquerez que tous les mots scientifiques employés dans une séquence n'apparaissent pas ici; seuls les mots qui correspondent à la séquence en question sont énumérés.

La vue d'ensemble: Un bref paragraphe résumant ce que vos élèves feront au cours de la séquence.

Les objectifs: Les concepts scientifiques et les compétences abordés dans la séquence.

Le matériel: Le matériel que requiert l'expérience. La liste est divisée en trois parties: le matériel pour chaque élève, le matériel pour chaque groupe d'élèves, et le matériel pour la classe entière.

La préparation préliminaire: Ce que vous devez préparer au préalable: le matériel, la disposition de la classe, et les tableaux.

L'évaluation: Une liste des méthodes pour vous aider à déterminer si vos élèves ont atteint les objectifs de la séquence. Les stratégies d'évaluation doivent vous guider dans votre enseignement et vous permettre de façonner le Module en fonction des besoins de vos élèves.

La séquence d'apprentissage. Ces pages fournissent des instructions détaillées pour enseigner les trois premières phases de l'expérience: *Comment démarrer*, *Exploration et Découverte*, et *Construire du sens*. Ils proposent des questions pour démarrer les discussions, des suggestions sur ce que vous pouvez chercher lorsque vous circulez parmi des groupes, et pour guider vos élèves vers de nouvelles compréhensions.

Les prolongements. Cette section propose des idées pour établir des liens entre l'école et la maison et exporter les séquences en dehors de la classe. Chaque prolongement inclut un projet sur le langage, une activité en sciences humaines, et une activité qui poursuit le contenu scientifique lui même.

Cahier de sciences, Feuille de Groupe, Cahier de travail à la Maison. Des modèles de Cahier de sciences, Feuille de Groupe, feuille de travail à la Maison sont donnés à la fin de chaque séquence.

Sommaire des expériences sur « les choses qui poussent »

Questionnaire d'introduction.

Cette première activité vous aide à évaluer les connaissances des élèves sur les plantes, leur croissance et leur développement.

1 Les plantes autour de nous.

Les élèves reconnaissent la diversité des plantes qui les entourent en observant, décrivant et notant ce qu'ils voient.

2 Les graines dans les fruits.

Les élèves examinent les graines dans différents fruits et notent ce qu'ils trouvent.

3 Plantons les graines.

Les élèves plantent les haricots dans des pots et comparent leurs connaissances sur le développement des plantes.

4 Démarrer la germination en plateau.

Les élèves commencent à étudier la germination des graines en construisant des plateaux de germination.

5 Qu'est ce qu'il y a dans une graine.

Les élèves notent les changements dans les plateaux et examinent l'anatomie des graines.

6 La germination (évaluation intermédiaire)

Les élèves enregistrent les changements dans les plateaux de germination.

7 La germination: observation finale

Les élèves font une dernière observation des plateaux et discutent de leurs découvertes avec toute la classe.

8 Les plants de haricots apparaissent

Les élèves observent, décrivent la croissance de leurs plants de haricots.

9 Les haricots grandissent

Les élèves mesurent et notent la croissance des plants de haricots.

10 Jusqu'à quelle hauteur les haricots vont-ils pousser ?

Les élèves continuent d'observer l'évolution des plantes et font des prédictions d'après leurs observations.

11 Des racines dans une bouteille

Les élèves plantent des graines dans une bouteille et notent l'état initial des racines et de la plante.

12 Facteurs influençant la croissance des plantes.

Les élèves imaginent des expériences qui testent les idées qu'ils ont sur les facteurs qui influencent le développement des plantes.

13 La classe et les tiges de haricots.

Les élèves font une dernière observation des plants de haricots et réfléchissent aux changements tout au long des expériences.

14 Retour sur les expériences.

Les élèves reviennent sur les résultats de leurs expériences.

15 Ce que nous avons appris sur les plantes.

Les élèves complètent les expériences et tirent des conclusions.

16 Exposition du travail.

Les élèves exposent leur travail.

L'évaluation finale

L'évaluation finale est constituée d'un questionnaire final et d'une évaluation de performances, permettant de se rendre compte de l'évolution des élèves au cours du module.

Les choses qui poussent

Liste du matériel

Matériel spécifique pour chaque groupe de quatre élèves

- 1 bouteille en plastique
- 4 planches pour tenir les feuilles (carton épais avec une grosse pince)
- 4 loupes
- 2 couteaux en plastique
- 1 marqueur
- 4 tasses ou petits verres en carton
- 12 pots
- 10 étiquettes
- 6 tuteurs
- 1 règles
- graines
 - 50 haricots
 - 10 pois
 - 10 blé
 - 10 radis
- 2 plateaux étanches

Matériel pour l'ensemble de la classe

- du gravier pour mettre au fond des pots
- de la terre pour les pots
- du papier
- du papier Cellophane
- des graines supplémentaires
- du scotch
- des tubes de cartons (essuie tout) 2 par élèves
- de la ficelle

Questionnaire d'introduction

Temps suggéré

Une séance de 45 mn.

Résumé

C'est la première évaluation du module "les choses qui poussent". Elle est à effectuer avant les séquences pour que vous et les enfants puissiez identifier les idées, les concepts, les interprétations et les intérêts que les élèves ont déjà sur la croissance et le développement des plantes. Cela vous permettra d'adapter le module à votre classe et à évaluer les progrès en fin du module.

Objectifs

Évaluer les connaissances et les capacités des élèves pour adapter la mise en place du module à leurs besoins.

Établir une base pour être capable d'évaluer l'évolution des élèves en fin de module.

Matériels

Pour chaque élève:

Le questionnaire

Deux graines différentes



Note

C'est une évaluation de la compréhension et de l'expérience, et pas une évaluation du vocabulaire technique. Remarquez les enfants avec des difficultés spécifiques et aidez les plus particulièrement.

Préparation

- Faites des copies du questionnaire (un par élève).
- Le questionnaire est prévu pour être fait par écrit, cependant si vous avez des élèves avec des difficultés particulières vous êtes encouragés à paraphraser les questions et si nécessaire à faire un questionnaire oral.
- Familiarisez-vous avec les questions pour être capable d'aider les élèves.

Évaluation du questionnaire

Voici un principe de codification du niveau de connaissance que l'élève possède sur un concept ou une technique.

- 5- Une réponse correcte et complète.
- 4- Une réponse essentiellement correcte mais qui omet certains détails ou explications sous-jacentes ou qui contient une inexactitude légère.
- 3- Une réponse qui est fausse ou simplement insuffisante parce que l'élève ne connaît pas le concept ou l'information.
- 2- Une conception naïve : une réponse qui est logique et cohérente et explique les données du point de vue de l'élève mais est scientifiquement fausse. Il y a beaucoup de ces exemples dans l'histoire, telle que la théorie de la "terre plate". Il faut remarquer que cette erreur est différente de celle que l'on fait par le simple manque d'information.
- 1- Une réponse infantile, naïve ou répétant la question.
- 0- aucune réponse ou " je ne sais pas "

Guide pour identifier le sujet abordé par chaque question:

La question 1 porte sur la capacité des élèves à observer. Une fois qu'ils ont repéré des différences entre les graines, ils doivent les énumérer. Une réponse complète (niveau 5) est constituée d'un dessin de chaque graine avec une légende pour chaque partie. Un niveau 3 ne montrera pas de différences.

La question 2 porte sur la capacité à comparer, ainsi que les capacités à observer, décrire, et donner des détails.

La question 3 demande des informations sur les différentes parties des plantes. Une réponse complète (niveau 5) inclura : les racines, la tige, les feuilles, la fleur.

La question 4 évalue les connaissances des élèves sur la fonction de chaque partie de la plante. Une réponse de niveau 5 inclue le fait que les racines ancrent la plante, absorbent les minéraux et l'eau du sol et emmagasinent la nourriture.

La question 5a évalue les idées que se font les élèves de la germination. Une réponse complète décrit tous les stades de la germination de l'apparition des racines jusqu'au développement de la tige et des feuilles.

La question 5b essaie de détecter la conception naïve selon laquelle les plantes obtiennent leur nourriture par une sorte de digestion comme le font les animaux. Une réponse correcte est que la jeune plante reçoit sa nourriture de sa graine.

La question 6 doit faire ressortir des informations sur les plantes que nous mangeons.

La question 7 doit permettre d'évaluer la connaissance des élèves sur la façon dont les plantes produisent leur nourriture. Une réponse de niveau 5 inclue la lumière, l'eau, le dioxyde de carbone et aussi les minéraux.

La question 8 permet d'évaluer l'habileté des enfants à reconnaître de façon visuelle les différents stades de l'évolution des plantes.

La séance d'évaluation

- Dites aux élèves qu'ils vont commencer à étudier les plantes et la façon dont elles poussent et se développent, mais qu'avant de commencer, vous voulez savoir ce qu'ils connaissent déjà, ce qu'ils ne connaissent pas encore ou ce qu'ils confondent. Dites leur qu'il est possible de dire " je ne sais pas " en réponse aux questions, mais, que s'ils pensent pouvoir faire de bonnes suppositions, qu'ils les fassent. Assurez-vous que les enfants réalisent bien que vous ne leur demandez pas de donner toutes les réponses, car ils n'ont pas encore commencé à étudier les plantes. Dites leur que le questionnaire ne sera pas noté.
- Distribuer le questionnaire et deux graines à chaque élève. Dites leur de demander de l'aide s'il y a une question qu'ils ne comprennent pas ou qu'ils ont du mal à lire. Paraphrasez les questions ou donnez plus de détails, mais ne donnez pas d'élément de réponse. Il est normal qu'il y ait certaines choses que les élèves ignorent.
- Essayez de donner assez de temps à chaque enfant pour qu'il puisse remplir le questionnaire. Et permettez leur d'utiliser une autre feuille s'ils n'ont pas assez de place pour répondre.
- Quand ils ont tous fini, ramassez les questionnaires.
- Évaluez les réponses à l'aide des critères donnés. Chercher les domaines qui sont apparemment compris et les domaines où il y a des confusions ou des conceptions naïves, ainsi que ceux où il y a un intérêt, pour que vous puissiez modeler l'enseignement du module en fonction de ces données.
- Conservez le questionnaire pour pouvoir le comparer avec le questionnaire final à la fin du module. Vous pourrez alors laisser les élèves comparer ces deux questionnaires, afin qu'ils évaluent eux-mêmes combien ils ont appris en ces six ou huit semaines.

Questionnaire d'introduction

Nom:

date:

Questionnaire d'introduction

Les choses qui poussent

Ton enseignant t'a donné deux graines différentes.

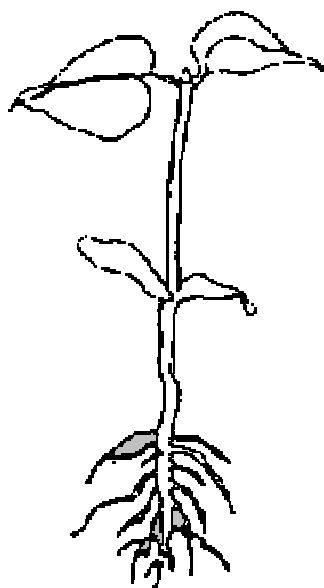
1. Dessine chaque graine pour faire la différence entre les deux. Mets des explications sur les dessins.

Graine 1

Graine 2

2. Décris les différences entre les graines.

3. Sur le dessin, nomme les différentes parties de la plante.



4. A quoi servent les racines des plantes

Questionnaire d'introduction

5. Quand tu plantes une graine,

a. Que penses-tu qu'il se passe?

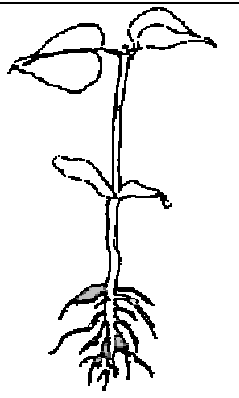
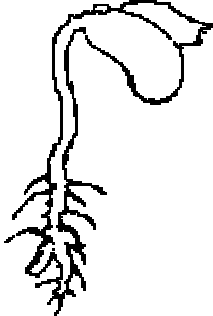
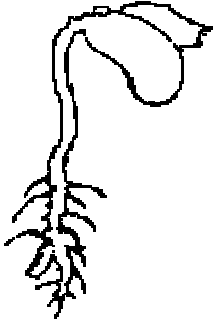
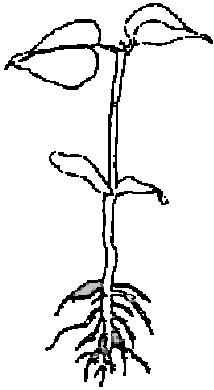
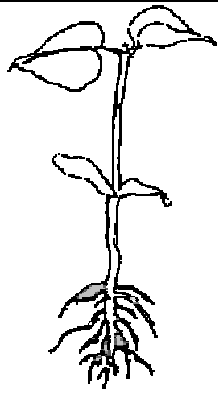
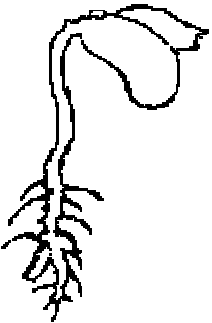
b. Où est-ce que la jeune plante prend sa nourriture?

6. Nomme trois plantes que l'on mange.

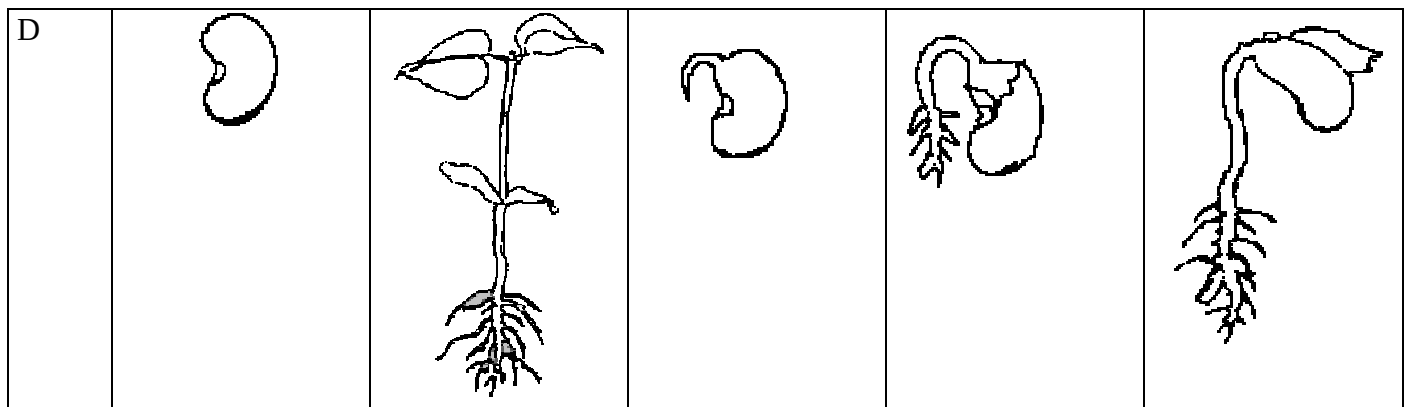
Questionnaire d'introduction

7. Nomme trois choses dont une plante a besoin pour pousser.

8. Quel schéma montre comment une plante pousse.

A					
B					
C					

Questionnaire d'introduction



Séquence 1

Les plantes au-
tour de nous

Temps suggéré

Une séance de 90 min.(ou deux de 45 min)

Termes scientifiques

- plantes
- prise de notes
- croquis
- échantillon

Résumé

Cette expérience présente aux enfants le module "les choses qui poussent" en leur proposant de chercher différentes sortes de plantes autour d'eux. Ils marchent aux alentours de l'école et cherchent des plantes dans les fissures des trottoirs, le long des murs, dans les espaces verts, aux fenêtres des maisons. L'accent est à mettre sur l'observation, la description, et la prise de note de ce que chaque élève voit. Cette activité donne aussi une expérience commune aux élèves pour discuter une fois revenus en classe.

Objectifs

Les élèves observent, décrivent, notent et comparent les plantes aux environs de l'école.

Matériel

Pour chaque élève :
de quoi poser et attacher la feuille pour noter ;
un plan du quartier (optionnel) ;
un stylo ;
la feuille du cahier de sciences ;
la feuille de travail à la maison ;
la lettre aux familles.

Pour le professeur :
Les tableaux de profils des élèves / classe.

Préparation

- Repérez les alentours de l'école pour localiser les lieux où des plantes poussent. Ceux ci peuvent être un terrain vague, un parc, des massifs...
- Si possible, procurez vous un plan du quartier et tracez un circuit. Faites une copie pour chaque élève, et un agrandissement pour la discussion en classe.
- Préparez des tablettes et y attacher la page du cahier de sciences pour que chaque élève puisse prendre des notes (découpez un morceau de carton de 30cm x 25cm avec une pince). Prévoyez du papier supplémentaire au cas où les élèves auraient besoin de plus de place pour dessiner.
- Dans la plupart des expériences de ce module, les élèves vont noter leurs idées, leurs découvertes sur les pages du cahier de sciences. Vous trouverez des exemplaires reproductibles de ces pages à la fin de chaque expérience. Des feuilles de travail à la maison, et des feuilles de groupe sont aussi présentes à la fin de plusieurs expériences.
- Lisez bien l'introduction de ce module, elle attirera votre attention sur certaines préparations essentielles et qui nécessitent d'être prévues à l'avance.
- Faites des copies de la page du cahier de sciences, de la feuille de travail à la maison et de la lettre aux parents pour chaque élève.
- Trouvez des adultes pour accompagner les élèves à l'extérieur.
- Écrivez les règles de sécurité pour la classe et pour l'extérieur en incluant que certaines plantes sont nocives. Revoyez les règles avec les élèves et affichez les pour que les élèves puissent les voir.

Évaluation

- ✓ Écoutez les élèves et regardez leurs dessins pour connaître leurs aptitudes.

Notes

Le tableau de l'état de la classe ou des élèves à la fin de cette séquence sert à noter le développement des concepts de base, des aptitudes individuelles et au travail en groupe. Utilisez ces feuilles pour noter les progrès de chaque élève ou de la classe entière. Décidez de la fréquence à laquelle vous allez prendre ces notes. Cochez la case appropriée quand vous observez que le groupe ou l'enfant utilise une méthode ou une aptitude particulière. Pour les concepts, cochez les cases que lorsque les enfants montrent une maîtrise du concept en question.

Souvenez vous que vous n'avez pas à cocher toutes les cases de tous les enfants le même jour, mais notez immédiatement ce que vous observez. Vous pouvez donner plus de détails en décrivant l'acquisition de la connaissance des enfants, sur chaque point. Ces notes vous serviront à voir où vous devez porter votre attention, où se situent les points faibles et les forces des enfants.

Commençons...

Les élèves se préparent à observer les plantes aux alentours.

Exploration et découverte

Les élèves marchent autour de l'école et font des croquis.



Note

Vous pouvez faire un croquis pour donner un exemple aux enfants. Assurez-vous qu'il comporte la forme et le placement des feuilles, les embranchements et la forme générale.



Note

Si vous voulez que les enfants ramassent des plantes, vous devez leur demander de suivre la "règle des dix" : une plante peut être cueillie s'il y en a au moins dix autres identiques aux alentours afin de s'assurer qu'il y aura toujours des graines.

Expliquez aux élèves qu'ils vont commencer à étudier les plantes en regardant en détail la vie des plantes autour d'eux. Demandez-leur ce qu'ils pensent qu'ils vont trouver. À quoi ressemblent les plantes ?

Dites aux élèves qu'ils vont observer les plantes aux alentours de l'école, les décrire et faire un croquis de ce qu'ils voient dans le cahier de sciences.

Demandez à la classe de ne pas cueillir les plantes. Vous pouvez expliquer la nécessité de protéger les végétaux et l'environnement. Dites aux élèves que vous prendrez quelques échantillons d'arbres, d'arbustes ou de plantes s'il y en a suffisamment d'autres à côté.

Donnez à chaque élève deux copies de la page du cahier de sciences, une tablette et un plan du quartier. Décrivez leur l'endroit où vous allez et expliquez leur l'importance de prendre des notes et de faire des observations précises.

Rassemblez les élèves devant l'école et demandez-leur de trouver le plus d'exemples différents de plantes.

Faites-les aller à l'endroit que vous avez repéré à l'avance.

Encouragez les élèves à observer attentivement, et laissez-leur suffisamment de temps pour noter leurs découvertes, y compris les fleurs aux fenêtres.

Après que les élèves ont dessiné les plantes, demandez-leur de noter l'endroit où ils les ont vues (sur le plan). Quand vous atteignez un endroit que vous avez repéré, encouragez les élèves à observer, discuter et décrire les différentes plantes. Concentrez leur attention sur les détails avec des questions du type :

Où est-ce qu'il y a le plus de plantes ? Qu'y a-t-il de particulier à cet endroit ?

Combien de plantes différentes sont ici ?

Quelles sont les différences ? la forme des feuilles ? la taille ? les branches ? la couleur ? l'odeur ?

Pouvez-vous trouver des fleurs, des graines, des bourgeons ?

Prenez vous-mêmes des échantillons pour pouvoir les ramener en classe.

Construire du sens

Les élèves partagent et discutent de leurs découvertes.

De retour en classe, exposer les échantillons et demandez aux élèves de comparer leurs croquis, de les faire correspondre si possible aux échantillons.

Pointez les détails des croquis:

"Stéphane a noté la forme exacte des feuilles"

"Marie a dessiné les feuilles exactement comme elles sont sur la tige"

Après avoir comparé les croquis, encouragez les élèves à réfléchir sur:

Quelles sortes de plantes trouve-t-on et où ?

Quelles sont les similitudes entre les plantes ?

Quelles sont les différences ?

Quelles plantes les élèves ont-ils déjà vu ?

Quelles plantes peuvent-ils nommer ? Que savent-ils sur celles-ci ? Comment la classe pourrait-elle en savoir plus ?

Insistez sur la diversité des plantes en un même endroit. Demandez aux élèves de continuer à observer les plantes en rentrant chez eux.

Demandez aux élèves de réfléchir aux différentes plantes qu'ils ont vues, et d'essayer de les classer. Si nécessaire, suggérez une catégorie comme, les arbres ou les fleurs jaunes. Demandez aux élèves de trouver d'autres catégories, et de faire une liste. Si vous avez du temps, vous pouvez faire un tableau avec les dessins des enfants par catégories. Assurez vous d'avoir une catégorie "autres" s'il y a des plantes que vous ne pouvez classer.

Travail à la maison

Dites aux élèves d'utiliser la feuille de travail à la maison pour noter où ils peuvent trouver des plantes et à quoi elles ressemblent.

Donnez à chaque enfant la lettre aux familles.

Continuons...

Faites préparer aux enfants un guide des plantes autour de l'école. Ce guide pourra inclure des illustrations, des descriptions et la localisation des plantes.

Explorez la façon dont les plantes sont utilisées pour décorer les maisons, les magasins, et comment sont agencés les espaces verts dans la ville. Invitez un horticulteur ou un paysagiste pour qu'il ou elle explique son travail.

Demander aux enfants de suivre l'évolution de certaines plantes à différents endroits.



Notes du Professeur:

Nom:

Date

Page du cahier de sciences

les plantes autour de nous

Si tu ramasses des plantes, n'oublies pas la "règle des dix": une plante peut être cueillie s'il y en a au moins dix autres identiques aux alentours.

Parent/tuteur
Nom:

Élève
Nom:

Feuille de travail à la maison

les plantes autour de nous

Nous avons fait une excursion pour observer les plantes. Explore maintenant autour de ta maison avec un adulte pour voir les plantes que tu peux trouver.

Décris l'endroit où tu trouves les plantes et dessine les.

Où est-ce que je trouve les plantes:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

A quoi ressemblent-elles ?

SECURITE

Demande la permission d'aller à l'extérieur ! Ne touche pas les plantes ou les animaux qui peuvent être dangereux ! Lave-toi les mains une fois que tu as fini !
--

Profils de l'élève / de la classe : aptitudes de travail en groupe

Les choses qui poussent

Nom/groupe	Ecoute	Discussion	Encourage- ment	Clarté	Partage des tâches	Résolution des problèmes	Déci- sions/consens us

Profils de l'élève / de la classe : Concepts scientifiques

Les choses qui poussent

Nom/groupe	Fonction des graines	Identification des différentes parties de la graine	Stade de la germination et de la croissance	Identification des racines, de la tige, des feuilles	Fonction des racines et de la tige

Profils de l'élève / de la classe : aptitudes de réflexion
Les choses qui poussent

	Observation et explora- tion	Compréhension				Communication	
Nom/groupe	Utilisation des sens	Organiser • Rassembler des données. • Classer	Interprétation • Distinction • Comparaison • Mesures	Analyse • Questionner • Mettre en relation	Résolution de problèmes • Déduire • Prévoir • Vérifier	Verbale • Discuter • Présenter • Ecrire • Expliquer	Non verbale • Dessiner

Séquence 2

Les graines
dans
les fruits

Temps suggéré

Une ou deux séances de 45 mn.

Termes scientifiques

- fruit
- graine

Résumé

La plupart des enfants ont déjà rencontré de nombreuses graines dans leur nourriture. Certaines graines seront familières aux élèves, comme celle trouvées dans les fruits (pommes, citron...). Les enfants ne reconnaîtront pas d'autres graines parce qu'elles seront trop petites (bananes) ou parce qu'elles sont à des endroits inattendus (fraise) ou elles ne sont pas connues pour être des graines (noix de coco, grains de blé, noisettes). Dans cette séquence, les élèves examinent des fruits comestibles pour voir où les graines se trouvent et à quoi elles ressemblent. Ils sont encouragés à en comparer la taille, la forme, le nombre, et à faire des schémas dans leur cahier de sciences.

À la fin de la séquence, les élèves font une salade avec les fruits qu'ils ont examinés.

Objectifs

Les élèves observent, décrivent, et notent la position des graines dans les fruits et ce à quoi elles ressemblent.

Matériel

Pour chaque groupe de quatre élèves :
une sélection de fruits ;
deux couteaux en plastique ;
quatre loupes ;
des petites tasses pour réceptionner les
graines de chaque fruit ;
des étiquettes pour les tasses.

Pour chaque élève :
la page du cahier de sciences ;
la feuille de travail à la Maison.

Pour la classe :
une feuille de papier pour le tableau ;
un casse-noisette ;
du scotch.

Préparation

- Rassemblez une sélection de fruits qui ont différentes sortes de graines. Le mot fruit est utilisé, tout au long du module, dans son sens scientifique en incluant les légumes. Chaque groupe devra avoir quatre fruits différents au minimum. Tous les groupes peuvent avoir les mêmes fruits bien qu'il soit préférable d'avoir le plus de variété possible.
- Quelques fruits possibles sont : des pommes, des ananas, des agrumes, tels que des oranges, des pamplemousses, des mandarines (assurez vous qu'il y a bien des graines), du raisin, des fraises, des poires, des kiwis, des bananes, des pêches, des prunes, des papayes, des concombres, des petits poids en cosse, et toutes sortes de noix dans leur coquille telles que des cacahuètes, des noisettes, ou autres. La noix de coco est la plus grosse graine que l'on connaisse, et il serait intéressant d'en avoir une si possible. Vous pouvez aussi demander aux élèves d'amener des exemples de fruits avec des graines.
- Demander bien aux élèves de se laver les mains avant et après l'expérience. Assurez vous avec l'infirmière de l'école qu'aucun élève n'est allergique aux fruits utilisés.
- Divisez la classe en groupes de quatre élèves pour cette expérience et les suivantes. Si le nombre d'élève n'est pas divisible par quatre vous pouvez constituer des groupes de cinq. Vous pouvez aussi les faire travailler en binôme s'ils n'ont pas l'habitude du travail en groupe.
- Les élèves travailleront d'autant mieux en groupe si chacun assume un rôle spécifique, un expérimentateur, un leader, un secrétaire. Si votre classe n'est pas habituée à travailler en groupe, vous aurez à passer du temps à apprendre aux élèves à travailler efficacement en groupe. (Voir l'introduction paragraphe "travail en groupe")
- Assurez vous que des bols et des cuillères sont disponibles pour servir la salade de fruits.
- Préparez le tableau "fruit" avec quatre colonnes comme à la page 5
- Faites des copies de la page du cahier de sciences et de la feuille de devoir pour chaque élève.

Évaluation

- ✓ Repérez les capacités des élèves à décrire les similitudes et les différences entre les graines des différents fruits.

Commençons...

Les élèves discutent de ce qu'ils savent sur les graines.

Exploration et découverte

Les élèves explorent la position, le nombre, et les propriétés des graines.

**Note**

Vous devrez peut-être les aider à ouvrir les noix et à couper certains fruits.

**Note**

Si les élèves n'utilisent pas la loupe d'eux même, vous devez leur indiquer de le faire.

**Note**

Si vous souhaitez faire la séance en deux fois, c'est le bon endroit pour arrêter. Vous devez alors emballer et stocker les fruits pour la séance suivante.

Expliquez que la séance d'aujourd'hui porte sur les graines. Encouragez les élèves à comparer leurs connaissances sur les graines:

Quelles graines connaissez vous ?

D'où les connaissez vous ? (nourriture, jardins, parcs, ...)

Pourquoi les graines sont-elles importantes ?

Dites aux élèves qu'ils vont chercher des graines dans différents fruits. Discutez du mot *fruit* et du fait qu'il a deux sens, un scientifique et un autre. Expliquez leur que le fruit est la partie de la plante qui comporte les graines. Faites avec eux la liste des fruits qu'ils connaissent, et écrivez la au tableau. Assurez-vous qu'elle comporte des légumes et des noix.

Montrez aux enfants les fruits que vous avez sélectionnés. Faites en la liste.

Faites laver les mains aux enfants.

Mettez les élèves par groupe de quatre. Expliquez leur qu'ils vont travailler en groupe dans la plupart des séquences suivantes.

Demandez à un élève de chaque groupe de prendre le matériel. Discutez de l'importance de la sécurité et de l'attention dans le travail, et prévenez les que les fruits seront goûtés à la fin de la séance.

Encouragez les élèves à noter où sont localisées les graines, et combien il y en a dans chaque fruit.

Demandez à chaque enfant de choisir un fruit et d'observer attentivement une graine avec une loupe. En utilisant la page du cahier de sciences, chaque enfant doit faire un schéma de la graine et répondre aux questions.

Faites placer par les élèves les graines de chaque fruit dans un bol en indiquant le nom du fruit sur le bol. Le reste du fruit peut être conservé pour faire une salade de fruit.

Demandez aux enfants de nettoyer leur plan de travail, puis rassemblez la classe pour discuter. Demandez à chaque groupe d'apporter les bols avec les graines.

Construire du sens

Les élèves comparent leurs découvertes.



Note

L’objectif ici est de remarquer qu’il y a des différences entre les graines d’un même fruit mais que certaines caractéristiques sont constantes comme la forme générale, la couleur et la position des graines. Les élèves n’auront pas de connaissances particulières sur la cause de ces différences, le but est juste d’éveiller leur attention.

Exposez le tableau contenant les noms des fruits. Commencez en demandant à un groupe de montrer ses découvertes sur les fruits. Notez les informations sur le tableau et demandez au groupe la position des graines dans le fruit, leur nombre, leur taille, leur couleur et leur forme.

Si d’autres groupes ont examiné le même fruit, demandez leurs si leurs observations correspondent. Examinez les différences et les points communs entre les observations des différents groupes.

Notez sur le tableau les informations données par les groupes sur les graines. Vous pouvez soit noter les observations de chaque groupe, soit faire un résumé global pour tous les groupes.

Discutez des différences entre les graines d’un même fruit. Demandez aux élèves quelle pourrait être la cause de cette variation?

Continuez en demandant à un autre groupe de donner ses résultats sur un autre fruit. Focalisez à nouveau l’attention sur les similitudes et les différences à la fois avec les graines de même fruit et avec des graines de fruits différents.

Complétez le tableau et si possible scotchez des exemples de graine sur ce tableau.

Nom du fruit	Où sont les graines	Nombre de graines	A quoi elles ressemblent
Pomme	Au milieu	10	+ ou- brunes et rondes
Pomme Papaye	Au milieu	13 + de 20	Rondes et noires
Concombre	Tout autour Au milieu	Trop petites pour compter	Petits points
Cacahuete	Dans la coquille	2	En forme de haricot beige

Si vous avez le temps, demandez aux élèves de classer les fruits suivant leurs graines. Des catégories possibles sont : le nombre de graines, leur dureté, leur couleur, leur taille, etc.

Finissez la séance en laissant les élèves manger la salade de fruits. Et dites leur que dans les prochaines séances, ils vont travailler sur la pousse des graines.

Travail à la maison

Demander aux élèves de trouver à la maison, avec l'aide d'un adulte, de graines dans ce qu'ils mangent. Encouragez les élèves à les amener à l'école pour les ajouter à celle que vous avez déjà.

Continuons...

Allez au marché avec les élèves et portez une attention particulière aux différents fruits, et notamment à ceux qui peuvent être importants pour les différents groupes ethniques présents dans votre classe.

Faites explorer la dispersion des graines et la façon dont les graines « voyagent ». Allez à l'extérieur pour voir les graines, ramassez les et discutez de la façon dont les graines « se déplacent ». Par exemple : volent-elles ? Se collent-elles à quelque chose, comme les chardons ? Tombent-elles juste sous la plante mère, comme les érables ou le pissen-lits ? Sont-elles portées par des animaux ?

**Notes du Professeur:**

Nom:

Date:

Page du cahier de sciences

Les graines dans les fruits

Fruit _____

Voici où sont les graines:

Voici la graine:

Il y a _____ graines.

Fruit _____

Voici où sont les graines:

Voici la graine:

Il y a _____ graines.

Fruit _____

Voici où sont les graines:

Voici la graine:

Il y a _____ graines.

Fruit _____

Voici où sont les graines:

Voici la graine:

Il y a _____ graines.

Parent/tuteur
Nom:

Élève
Nom:

Feuille de travail à la maison

Les graines dans les fruits

Aujourd'hui, nous avons observé les graines dans les fruits que nous mangeons. Essaie de trouver d'autres exemples de graines dans la nourriture. Demande à quelqu'un de t'aider à les observer.

Écris les exemples que tu as trouvés et dessine les fruits et les graines.

Ce que je mange et qui contient des graines:

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Dessins:

Séquence 3

Plantons les
graines

Temps suggéré

Une ou deux séances de 45 mn.

Termes scientifiques

- la terre

Résumé

C'est le moment de planter. Les groupes d'élèves plantent les graines de haricots dans la terre et comparent leurs connaissances sur le développement des plantes. Ces plants de haricots seront le centre d'intérêt des expériences suivantes. L'observation et la mesure du développement démarrent dès que les premières pousses apparaissent. Dès que les haricots émergent, préparez-vous à démarrer la séquence 8.

Objectifs

Les enfants plantent les haricots dans des pots.

Ils comparent et notent ce qu'ils connaissent, ce qu'ils croient connaître et ce qu'ils aimeraient connaître sur le développement des plantes à partir des graines.

Matériels

Pour chaque élève :
la feuille de travail à la maison.

Pour chaque groupe de quatre élèves :
seize graines de haricot ;
quatre pots ;
une bouteille en plastique pour arroser le terreau ;
la feuille d'instructions ;
la feuille de groupe ;
quatre étiquettes ;
des feutres résistant à l'eau.

Pour la classe :
une feuille pour un tableau de trois colonnes.

Pour le professeur :
des pots (autant que de groupe)
des graines de haricots (quatre par pot)
du terreau

Préparation

- Préparer les graines de haricots, le terreau, et les pots pour chaque groupe. Chaque élève plantera 4 graines pour augmenter les chances de germination.
- Préparez les étiquettes et les feutres pour que chaque élève puisse identifier son pot.
- Préparez un tableau pour la classe à trois colonnes comme sur la feuille de groupe.
- Planifier la façon dont les groupes vont observer et arroser leurs plantes. Par exemple, un membre de chaque groupe peut être responsable de l'arrosage chaque matin ou chaque après-midi. Les pots doivent être surveillés quotidiennement, mais il n'est pas nécessaire d'arroser tous les jours.
- Faites des copies de la feuille d'instructions et de la feuille de groupe. Suivant le niveau d'écriture des élèves vous pouvez commencer par faire le tableau en groupe ou directement à la classe entière.
- Faites des copies de la feuille de travail à la maison.

Évaluation

- ✓ Observer l'implication des élèves et leur habilité à suivre les instructions.
- ✓ Collecter les feuilles de groupe pour voir ce que les élèves connaissent déjà et ce qu'ils confondent.

Commençons...

Les élèves se préparent à planter.

Exploration et découverte

Les élèves plantent les graines.

Les élèves discutent de ce qu'ils connaissent sur la croissance des plantes.

**Note**

Ne vous inquiétez pas si les élèves ne remplissent pas les trois colonnes à chaque fois, ils ont besoin de pratiquer ce genre d'activité.

Dites aux élèves qu'aujourd'hui ils vont planter des graines de haricots qui seront utilisées dans toutes les séquences ultérieures. Demandez aux élèves ce qu'ils pensent être important pour planter une graine. De quoi ont besoin les graines ? De quoi avez-vous besoin pour planter ?

Faites mettre les élèves par groupe et distribuez la feuille d'instructions. Lisez la avec toute la classe.

Dites aux élèves qu'ils vont planter 4 graines dans chaque pot, parce que parfois certaines graines ne poussent pas.

Montrez aux élèves le tableau. Expliquez que lorsque chaque groupe aura fini de planter ses graines, et aura nettoyé, vous donnerez la feuille de groupe pour les élèves travaillent ensemble dessus. Ils devront discuter et noter ce qu'ils connaissent sur les plantes, ce qu'ils pensent connaître (les choses dont ils ne sont pas sûrs) et ce qu'ils veulent savoir (questions).

Faites rassembler à un élève par groupe le matériel pour planter. Lorsque les élèves sont en train de planter, circulez dans les groupes pour vous assurer qu'ils suivent correctement les consignes.

Demandez aux élèves de nettoyer et d'identifier les pots en indiquant la date.

Plantez vous aussi des graines, à la fois pour l'expérience 7, et au cas où celles des élèves ne poussent pas.

Quand ils ont fini de planter, faites les travailler sur la feuille de groupe environ dix minutes. Quand vous circulez à travers les groupes, demandez aux élèves ce qu'ils savent sur les plantes, quelle expérience ils ont déjà de leur croissance, et s'ils savent ce dont les plantes ont besoin. Aidez les à formuler leurs questions.

Dites leur que les points sur lesquels ils ne sont pas d'accord, vont dans la deuxième colonne : "Ce que nous pensons savoir". Ces désaccords peuvent être repris plus tard avec l'ensemble de la classe

Construire du sens

Les élèves discutent des idées qu'ils ont sur les plantes.



Note

Cette activité est destinée à aider les élèves à reconnaître ce qu'ils savent, les encourager à échanger et clarifier leur question. Une fois notées, ces idées peuvent être corrigées au cours du module. Revoyez ce tableau à la fin du module pour voir les choses qui ont changé de colonne et les nouvelles questions qui sont apparues.



Note

Les graines de haricots nécessitent une température de 15 degrés pour germer, la température idéale est de 20 degrés (température ordinaire d'une pièce), voire légèrement plus. Mettre les pots près une fenêtre froide n'est pas une bonne idée. Les graines n'ont pas besoin de lumière pour germer. En revanche, elles ont besoin d'eau, ne laissez donc pas la terre sécher pendant la germination.

Rassemblez la classe et demandez à un volontaire d'expliquer ce que son groupe a mis dans la première colonne. Demandez si d'autres groupes ont la même information.

Notez les informations sur le tableau et faites de même pour les trois colonnes.

Abordez les points de désaccord des groupes pour les discuter avec la classe. Si aucun consensus n'est trouvé, inscrivez les dans la deuxième colonne : "Ce que nous pensons savoir".

Accrochez le tableau dans la classe et dites-leurs que certaines de leurs questions auront des réponses au cours du module. Encouragez les élèves à trouver eux-mêmes les réponses en discutant avec des adultes, en lisant, et en réfléchissant à la question.

Ce que nous savons	Ce que nous pensons savoir	Ce que nous voulons savoir

Rappelez aux enfants de surveiller les plantes quotidiennement, non seulement pour les arroser mais aussi pour observer les premiers signes d'évolution.

La séquence 8, dans laquelle commencent la croissance et la mesure doit débiter aussitôt que les premières pousses sortent de terre, y compris si cela arrive avant la fin des séquences 4 à 7. Dans de bonnes conditions, les plantes devraient sortir de terre au bout de 7 à 10 jours.

Travail à la maison

Demandez aux élèves de discuter de la croissance des plantes chez eux et de noter sur la feuille des questions ou d'autres choses à ajouter au tableau.

Continuons...

Explorez les différents types de haricots que les enfants mangent à la maison et la façon dont ils sont préparés. Discutez de la diversité des recettes suivant les régions en utilisant une carte.

Étudiez le germe de soja, et toutes ses utilisations possibles. Éventuellement, amenez-en à l'école, ainsi que des produits qui en sont dérivés, comme le lait ou la sauce de soja. Présentez les cultures qui utilisent ces produits, et discutez de leur valeur nutritive comme source de protéines.

**Notes du Professeur:**

Instructions

Plantons les graines

16 graines



4 pots



1. Remplir les pots avec de la terre.



2. Faire un trou dans la terre d'environ un demi doigt.



3. Placer la graine dans le trou, la recouvrir de terre et aplatir la terre.

4. Recommencer avec les trois autres graines.

5. Arroser jusqu'à ce que la terre soit humide.

6. Vérifier tous les jours pour voir si les plantes ont besoin d'eau.

Noms:

Date:

Feuille de compte-rendu de groupe

Plantons les graines

Ce que nous savons	Ce que nous pensons savoir	Ce que nous voulons savoir

Parent/tuteur
Nom:

Élève
Nom:

Feuille de travail à la maison

Plantons les graines

Aujourd'hui nous avons planté des graines de haricot et discuté de ce que nous savons de la croissance des graines, ce que nous pensons en savoir, et des questions que nous nous posons. Discute chez toi de la croissance des graines. Demande aux personnes qui t'entourent ce qu'elles connaissent, ou ce qu'elles veulent savoir.

Écris les nouvelles idées et questions pour pouvoir les ajouter au tableau en classe.

Choses que nous connaissons	Questions

Séquence 4

Démarrer la
germination
en plateau

Temps suggéré

Une séance de 45 mn.

Termes scientifiques

- germer
- germination

Résumé

Cette séquence porte sur la germination des graines. Les élèves organisent des plateaux avec des graines et suivent attentivement ce qui se passe pendant les trois expériences suivantes. Regardez et notez les changements dans les graines, aidez les élèves à mieux comprendre les changements qui ont lieu pour les graines de haricot plantées pendant la séquence 3.

Objectifs

Les enfants organisent des plateaux pour la germination et font des prévisions sur la germination.

Matériels

Pour chaque élève :

la page du cahier de sciences ;
la feuille de travail à la maison. ;

Pour chaque groupe de quatre élèves :

un plateau ;
essuie-tout ;
des graines de radis, de blé, de pois, de haricots ;
quatre loupes ;
un sac plastique ;
des étiquettes ;
un feutre résistant à l'eau ;
une bouteille plastique pour arroser ;
la feuille d'instructions.

Pour le professeur :

un plateau de germination pour avoir des graines supplémentaires ;
une feuille pour le tableau.

Préparation

- Rassemblez et préparez le matériel pour chaque groupe. De petits plateaux type plateau de cafétéria feront l'affaire. Si les plateaux ne sont pas imperméables, mettez un plastique au fond.
- Essayez de commencer un lundi, pour faire les séquences 5 et 6 mercredi et vendredi, respectivement. Ce planning permettra d'observer le développement des graines les plus rapides.
- Préparez le tableau pour noter les prévisions des élèves sur l'évolution des graines.
- Faites des copies de la feuille d'instructions pour chaque groupe et des copies de la feuille du cahier de sciences et de travail à la maison pour chaque élève.
- Faites un plateau de germination avant pour vous rendre compte de ce qui se passe et pour avoir des graines supplémentaires au cas où celles des élèves ne germent pas.
- Assurez vous que les élèves surveillent bien leurs plantes et qu'ils les arrosent si nécessaire.

Évaluation

- ✓ Observez la capacité des élèves à suivre les consignes et à travailler en groupe.

Commençons...

Les élèves préparent les plateaux.

Exploration et découverte

Les élèves dessinent les graines et installent les plateaux.

Construire du sens

Les élèves prévoient ce qui va se passer.

**Note**

Les enfants utiliseront la même feuille d'expérience dans les expériences suivantes. Assurez-vous que les feuilles sont bien conservées par les élèves, ou ramassez les.

Ajoutez au tableau les nouvelles idées trouvées dans le travail à la maison de la séquence 3.

Rappelez aux élèves le moment où ils ont planté les graines de haricots, et dites leur qu'ils vont maintenant faire des plateaux pour voir le début de l'évolution des graines.

Divisez la classe en groupe, distribuez la feuille du cahier de sciences et la feuille d'instructions. Lisez les consignes avec l'ensemble de la classe.

Demandez à un élève de chaque groupe de venir prendre le matériel.

Demandez aux élèves de regarder attentivement les graines d'abord sans la loupe puis avec. Demandez leur de dessiner les graines dans la première case de la page du cahier de sciences et d'écrire le nom de la plante ainsi que la date.

Une fois fini, faites leur installer les plateaux. Assurez vous que tous les élèves suivent bien les instructions.

Demandez aux élèves ce qu'ils savent déjà sur le début du développement des plantes : quelle expérience ont-ils déjà ? De quoi ont besoin les graines pour pousser ? Focalisez les commentaires des élèves sur les premiers stades du développement. Que se passe-t-il juste après avoir planté la graine ?

Demandez aux élèves ce qui va arriver aux graines ? Quels changements vont apparaître, Que va-t-il se passer en premier ? En deuxième ? Notez les réponses sur un tableau pour pouvoir les ressortir à la séquence 7.

Demandez si quelqu'un connaît le mot correspondant à "commencer à pousser". Introduisez les mots *germer* et *germination*.

Travail à la maison

Donnez aux élèves la feuille de travail à la maison avec les consignes pour faire un plateau de germination à la maison, et encouragez les à faire participer leur famille au projet. Les enfants peuvent essayer avec n'importe quelle graine sèche qu'ils trouveraient chez eux, ou bien avec celles qui resteraient inutilisées en classe. Demandez aux élèves de regarder les épices et de trouver parmi eux ceux qui sont des graines. Ils peuvent aussi essayer de les faire germer.

Continuons...

Faites tenir aux élèves un journal sur l'évolution de leurs graines. Faites un tableau pour l'ensemble de la classe, en portant votre attention sur leur capacités d'observation et d'expression.

Explorez d'autre façon de créer de nouvelles plantes, en utilisant des boutures, des tubercules ou des racines comme les carottes ou les pommes de terre.



Notes du Professeur:

Nom:

Date:

Page du cahier de sciences

Démarrer la germination en plateau

Jour _____

Graine _____	Graine _____	Graine _____	Graine _____

Jour _____

Graine _____	Graine _____	Graine _____	Graine _____

Nom:

Date:

Page du cahier de sciences

Démarrer la germination en plateau - page 2

Jour _____

Graine _____	Graine _____	Graine _____	Graine _____

Jour _____

Graine _____	Graine _____	Graine _____	Graine _____

Instructions

Démarrer la germination en plateau

Matériels

Graines : 1 de pois, 1 de radis, 1 de haricot, 1 de blé pour chaque élève.

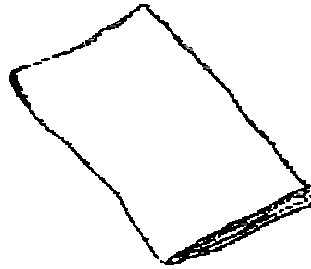
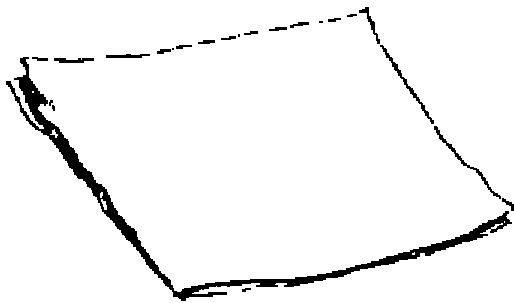
1 plateau

1 plastique

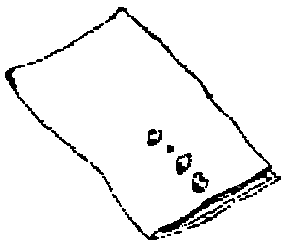
Essuie-tout

Instructions

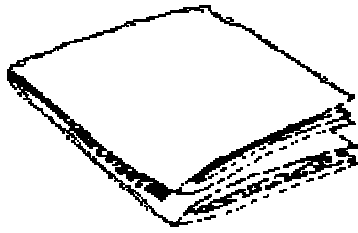
1. Faire un schéma agrandi de chaque graine sur la page du cahier de sciences et noter la date.
2. Prendre deux feuilles d'essuie-tout et les plier en deux



3. Mettre le papier essuie-tout sur le plateau et mettre de l'eau dans le plateau jusqu'à ce que le papier soit humide mais pas trempé.
4. Mettre les graines en ligne sur le papier.



5. Replier le papier pour recouvrir les graines.



6. Mettre une étiquette pour identifier les quatre papiers
7. Couvrir le plateau avec un plastique. Ne pas trop serer, sinon les graines vont pourrir.
8. Ne pas laisser sans eau.

Parent/tuteur
Nom:

Élève
Nom:

Feuille de travail à la maison

Démarrer la germination en plateau

Aujourd'hui, ton groupe a construit un plateau de germination pour voir les graines germer. Crée ton propre plateau à la maison, en utilisant différentes graines. Demande à quelqu'un de t'aider à trouver des graines à faire germer. Des haricots secs, des graines, des épices entiers dans la cuisines pourront faire l'affaire.

Consignes pour faire un plateau de germination.

Matériel :

1 assiette (pas en papier) ;
Essuie-tout ;
1 plastique.

Graines :

2 à 4 graines différentes.

Instructions:

1. Prendre deux feuilles d'essuie tout et les plier en deux ;
2. Mettre le papier essuie-tout sur une assiette et mettre de l'eau dans l'assiette jusqu'à ce que le papier soit humide mais pas trempé ;
3. Mettre les graines en ligne sur le papier. Replier le papier pour recouvrir les graines ;
4. Couvrir l'assiette avec un plastique. Ne pas couvrir de trop près, sinon les graines vont pourrir ;
5. Mettre l'assiette dans un endroit chaud mais pas contre un radiateur ou directement au soleil ;
6. Regarder à l'intérieur tous les jours pour voir les changements. Arroser si c'est sec.

Écris ici le nom des graines que tu as choisies.

Séquence 5

Qu'est-ce qu'il
y a dans une
graine ?

Temps suggéré

Une ou deux séances de 45 mn.

Termes scientifiques

- cotylédon
- embryon
- racine
- enveloppe

Résumé

Jusqu'à maintenant, les enfants ont vu différents types de graines. Ils les ont plantées et ont construit des plateaux de germination. Les enfants doivent être curieux de connaître ce qu'il y a à l'intérieur des graines. Après avoir fait la première observation des graines du plateau, les élèves vont ouvrir différentes graines pour voir ce qu'elles contiennent. Cette séquence aide les élèves à faire le rapprochement entre ce qu'il y a dans les graines et leurs observations de ce qu'il y a dans les plateaux.

Objectifs

Les élèves observent, décrivent et notent les changements des graines dans les plateaux de germination

Les enfants observent, décrivent et notent ce qu'il y a dans une graine..

Matériel

Pour chaque élève :

la page du cahier de sciences de la séquence 4 ;

la page du cahier de sciences ;

la feuille de travail à la maison.

Pour chaque groupe de quatre élèves :

quatre loupes ;

des cure-dents ou des couteaux en

plastique pour ouvrir les graines ;

quatre graines sèches de haricot ;

quatre à six graines trempées de haricot blanc ;

quatre à six graines trempées de haricot vert ;

quatre à six graines trempées de deux variétés différentes.

Pour la classe :

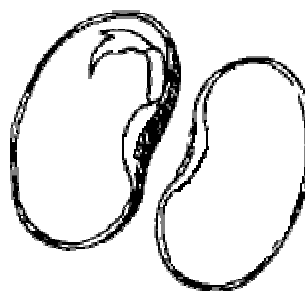
une feuille de papier pour le tableau.

Préparation

- Sélectionnez quatre types différents de graines à faire tremper. Bien que les graines de haricot soient faciles à ouvrir, il est important de proposer d'autres graines, telles que celles mises à germer dans la séquence 3, et celles du plateau de germination (pois, maïs, radis et haricot).
- Faites tremper les graines pendant une nuit puis enveloppez les dans de l'essuie-tout jusqu'à la séance. Les graines peuvent rester dans l'eau jusque 24 heures, mais après 30 heures, elles pourrissent.
- Faites des copies de la page du cahier de sciences et de la feuille de travail à la maison.
- Assurez-vous que les enfants suivent l'évolution de leurs plantes et les arrosent si nécessaire.

Évaluation

- ✓ Regardez dans la page du cahier de sciences comment les élèves observent l'intérieur des graines.



Commençons...

Les élèves observent et notent les changements dans le plateau de germination.

**Note**

Les graines de haricot mettent plus longtemps que les autres à montrer des signes de développement.

**Note**

Le papier qui recouvre les graines doit être enlevé avec précaution pour ne pas endommager celles-ci. Incitez les enfants à observer sans trop bouger les graines. Les poils des racines augmentent la surface d'absorption de l'eau. Ils sont très fins, et peuvent parfois ressembler à de la moisissure. Mais si les enfants ont trop arrosé, il peut effectivement y avoir de la moisissure. D'autre part, les poils des racines peuvent s'étendre dans ou à travers le papier. Demandez aux élèves de regarder au dos des papiers s'ils en voient des signes.

Les élèves discutent de ce qu'il y a dans les graines.

Exploration et découverte

Les élèves explorent et notent ce qu'il y a à l'intérieur des graines.

Divisez la classe en groupes. Demandez à un membre de chaque groupe de prendre le plateau. Demandez aux élèves de reprendre la feuille de la séquence 4 et d'écrire la date.

Faites leur déplier doucement le papier et regarder les graines. Ils notent alors les changements. Rappelez leur de noter le nom des graines.

Insistez sur l'importance des détails et au soin à apporter à leurs dessins. Faites leur refermer les plateaux et les arroser si nécessaire.

Discutez avec l'ensemble de la classe sur ce qu'ils ont remarqué. Certaines graines paraîtront gonflées et molles, des embryons de racine peuvent apparaître, il est possible que des feuilles soient apparues aux graines de radis. Faites décrire aux élèves ce qu'ils ont vu. Encouragez les à utiliser leurs propres mots. Introduisez les termes scientifiques à la fin de la discussion : "cette longue chose blanche est la racine".

Encouragez les élèves à réfléchir sur ce qui initie le changement avec des questions du type :

Pourquoi les graines ne poussent-elles pas à l'intérieur de leur enveloppe ?

A quoi sert l'eau ?

Dans chaque groupe, lancez la discussion en demandant aux élèves ce qu'il y a dans une graine. Pourquoi pensez-vous cela ? Comment le savez-vous ?

Demandez à un élève de chaque groupe de prendre les loupes, les cure-dents et suffisamment de graines de haricot blanc sec ou humide, pour que chaque membre du groupe en ait une.

Suggeriez aux élèves de comparer les graines sèches et celles trempées dans l'eau. Quelles différences voyez-vous pour la couleur, la taille, la texture ?

Demandez aux élèves d'ouvrir les graines de haricot avec précaution, de les observer et d'en discuter avec les autres membres de leur groupe. Rappelez leur d'utiliser les loupes.

Construire du sens

Les élèves comparent leurs observations.

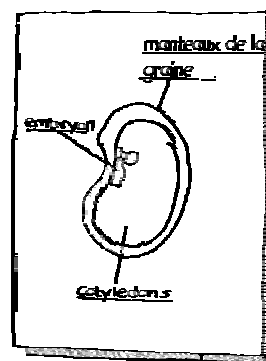
Après ces observations, faites leur dessiner les graines sur la page du cahier de sciences.

Quand les élèves ont fini leurs schémas, faites leur ouvrir les graines que vous avez fait tremper. Demandez leur de noter ce qu'ils voient et de discuter des similitudes et des différences entre les graines.

Lorsque vous circulez, pointez les détails retenus par les élèves. Encouragez les à noter les différentes parties de l'embryon, la nature du manteau de la graine et les différences entre les graines. Utilisez vous-mêmes les termes scientifiques mais attendez la fin de la séance pour les introduire formellement. Demandez aux élèves de décrire avec leurs mots ce qu'ils voient.

Rassemblez la classe. Demandez à des volontaires de dessiner au tableau ce qu'ils ont observé. Est-ce que les autres ont observé la même chose ? Si non, demandez à d'autres de modifier le dessin jusqu'à ce que tous soient d'accord. Vous aurez à ré-observer les graines s'il subsiste des désaccords.

Une fois le dessin complet, demandez aux élèves s'ils connaissent les noms scientifiques des différentes parties de la graine qu'ils ont dessinées. Donnez les ici : embryon (bébé plante), cotylédons (feuille à l'intérieur de la graine) et l'enveloppe de la graine.



Demandez aux élèves de comparer la graine de haricot blanc avec l'intérieur des autres graines.

Demandez aux élèves de réfléchir aux graines dans le plateau et à celles plantées dans les pots. Que pensent-ils qu'il est arrivé à l'embryon ? Demandez leur de comparer ce qu'ils ont vu dans les graines qui ont trempé et dans celles des plateaux.

Travail à la maison

Demandez leur de faire tremper des graines à la maison et de les ouvrir pour les examiner. Encouragez les élèves à faire participer des membres de leur famille en leur montrant ce qu'il y a à l'intérieur des graines.

Continuons...

Procurez vous différents types de graines de maïs. Faites en du pop-corn. Comptez le nombre de graines qui n'ont pas "explosé" et comparez l'efficacité de chaque type. Demandez aux élèves de goûter le pop-corn, et demandez leur celui qui est le meilleur. Discutez ensuite de l'intérêt des tests de consommateurs, et demandez aux élèves le type de maïs qu'ils se recommanderaient les uns aux autres, et pourquoi.

**Notes du Professeur:**

Nom:

Date:

Page du cahier de sciences

Qu'est-ce qu'il y a dans les graines ?

Type de graine _____

Type de graine _____

Type de graine _____

Type de graine _____

Parent/tuteur
Nom:

Élève
Nom:

Feuille de travail à la maison

Qu'est-ce qu'il y a dans les graines ?

Aujourd'hui, nous avons regardé ce qu'il y a à l'intérieur des graines. Fais toi aider par quelqu'un à la maison pour observer d'autres graines que tu auras fait tremper. Des graines de haricot sec ou d'autres graines si elles sont assez grosses fonctionneront très bien.

Consignes.

1. Faire tremper les graines dans l'eau pendant plusieurs heures. Cela peut être une nuit ou une journée (fais les tremper juste avant de partir à l'école).
2. Demande à quelqu'un de t'aider à les ouvrir avec un cure dent ou un couteau.
3. Regarde attentivement dans chaque graine. Que vois-tu ? Est-ce la même chose que ce que tu as vu dans les graines à l'école ? Est-ce différent ?
4. Discute de tes résultats avec quelqu'un à la maison.
5. Dessine ce que tu as trouvé.

Séquence 6

La germination (Évaluation intermédiaire)

Temps suggéré

Une séance de 45 mn.

Termes scientifiques

aucun

Résumé

Dans cette séquence, les élèves observent les plateaux de germination en suivant un certain nombre de consignes. Cette séquence est également une évaluation intermédiaire qui vous permet de savoir ce que les élèves ont appris sur les graines, et leur germination, la façon dont ils observent, comparent et notent.

L'évaluation est une partie intégrante de la séquence. Pour les élèves, la séquence 6 n'est pas différente des autres. En revanche, le rôle de l'enseignant change. Après avoir donné les premières consignes, il devient un observateur. Il circule parmi les groupes, observe et évalue les capacités que les élèves ont acquises et celles qu'ils doivent encore travailler. Il encourage aussi les élèves s'ils en ont besoin.

Objectifs

Les élèves observent et notent les changements dans les plateaux de germination.

Matériel

Pour chaque élève :
la feuille du cahier de sciences de la séquence 4.

Pour chaque groupe de quatre élèves :
la feuille d'instructions ;
quatre loupes ;
une bouteille en plastique.

Commençons...

Les élèves prennent connaissance des consignes.

Exploration et découverte

Les élèves observent et notent les changements.

Construire du sens

Les élèves comparent leurs résultats.

Préparation

- Faites des copies de la feuille de consignes pour chaque groupe.
- Assurez-vous que les élèves surveillent bien leurs plantations et les arrosent si nécessaire.

Dites aux élèves qu'aujourd'hui, ils vont faire une nouvelle observation des graines dans le plateau de germination et noter les changements sur le cahier de sciences à la page de la séquence 4. Dites leur que vous voulez qu'ils le fassent de façon indépendante, et si possible, sans votre aide.

Divisez la classe en ses groupes.

Distribuez la feuille de consignes à chaque groupe et lisez-la avec l'ensemble de la classe.

Demandez aux enfants de bien vérifier chaque point lorsqu'ils ont terminé.

Demandez à un élève de chaque groupe de prendre les loupes et le plateau pour son groupe. Assurez-vous que tous les enfants ont la feuille de l'expérience 4.

Rappelez aux enfants de retirer le papier avec précaution pour ne pas endommager les graines.

Lorsque vous circulez parmi les groupes, revoyez les consignes avec les élèves s'ils ont des difficultés de lecture.

Quand tous ont fini, rassemblez la classe et discutez de ce que les élèves ont observé.

Ramassez les feuilles pour pouvoir évaluer l'évolution des élèves.

Continuons...

Cherchez avec les élèves des contes et légendes à propos de la terre, du développement des plantes, des saisons.

Le mythe romain de Cérès et de Proserpine en sont deux exemples. Cérès (Déméter, déesse de la fertilité, dans la mythologie grecque) est à l'origine de notre mot céréale. L'histoire de sa fille, Proserpine (Perséphone dans la mythologie grecque) est un mythe qui explique l'alternance des saisons.

Plantez un champ miniature de blé ou de riz dans une boîte en plastique pour suivre l'évolution de la plante tout au long de son cycle, de la graine à la graine.

**Notes du Professeur:**

Instructions

La germination

1. Découvrir les graines avec précaution
2. Observer les graines d'abord à l'œil nu puis avec une loupe. (Soyez très prudent pour attraper les graines)
3. Maintenant dessiner ce que vous voyez sur la feuille.
4. Regarder à nouveau pour voir si des changements sont apparus depuis la dernière observation. Est-ce que les graines ont craqué ou gonflé ? Y a-t-il des poils de racine ? A quoi ressemblent-elles pour vous ? Assurez-vous d'avoir noté tous les détails que vous pouvez.
5. Remettre les plateaux en place.
6. Vérifier que le papier est bien humide. Sinon, arroser.
7. Dater les notes.

Séquence 7

La germina-
tion :
observation
finale

Temps suggéré

Une séance de 45 mn.

Termes scientifiques

- développement
- croissance
- feuille
- radicule
- poil de racine
- semis
- tige

Résumé

Dans cette expérience, les élèves font une observation finale des plateaux de germination et comparent leurs observations, leurs découvertes et leurs idées sur les graines. C'est aussi le moment pour déterrer des graines de haricot et les comparer aux graines du plateau.

Objectifs

Les élèves organisent leurs idées sur la germination des graines.

Matériel

Pour chaque élève :
la page du cahier de sciences de la sé-
quence 4 ;
la feuille de travail à la maison.

Pour chaque groupe de quatre élèves :
quatre loupes.

Pour la classe :
la feuille de prédictions de la séquence
4 ;
une feuille pour faire un tableau.

Pour le professeur :
plusieurs graines plantées à la séquence
3

Préparation

- Préparez un tableau intitulé "semis". Voir page 120.
- Faites une copie de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.
- Rappelez aux élèves de surveiller leurs plantes et de les arroser si nécessaire.

Évaluation

- ✓ Écoutez ce que les enfants comprennent des différentes séquences de la germination et les détails qu'ils utilisent pour expliquer l'évolution.

Commençons...

Expliquer l'activité aux élèves.

Exploration et découverte

Les élèves observent et notent les changements dans le plateau de germination.

Construire du sens

Les élèves comparent leurs résultats et revoient la germination

**Note**

Il est important d'encourager les élèves à émettre des idées. Encouragez les, même si l'idée est fausse, et soulignant les points créatifs et les associations intéressantes.

Dites aux élèves que c'est la dernière observation des plateaux de germination.

Divisez la classe en groupes et demandez à un membre de chaque groupe de prendre le matériel : loupes et plateau.

Assurez-vous que les élèves ont bien la page de la séquence 4

Demandez aux élèves d'observer soigneusement les semis et de noter leurs remarques sur la page de la séquence 4. Les élèves discutent au sein de leur groupe.

Rassemblez les élèves avec leur feuille d'observation à la main.

Demandez à un volontaire de dessiner ce à quoi chaque graine ressemble. Encouragez les autres à ajouter des détails.

Une fois que les dessins et les descriptions sont faits, nommez les différentes parties du dessin et introduisez les termes scientifiques si les élèves ne les connaissent pas.

La grande chose blanche que vous avez décrite est le radicule.

L'extérieur de la graine est l'enveloppe. La partie principale est le cotylédon.

La petite plante s'appelle le semis. Il a une tige et une ou plusieurs feuilles.

Portez leur attention sur :

(a) Les variations entre les différentes graines d'une même espèce ;

(b) les similitudes entre les graines de types différents.

Est-ce que toutes les plantes se développent au même rythme ?

Quelles sont les différences entre le pois et le radis ?

Revoyez les différentes étapes de la germination. Revoyez aussi les prévisions faites à la séquence 4. Étaient-elles correctes? C'est le moment pour encourager les élèves

à utiliser le mot *croissance* pour "devenir plus grand" et *développement* pour "avoir une nouvelle partie".

Demandez aux élèves leurs idées sur les fonctions de chaque partie de la graine et du semis.

Quel est le rôle de chaque partie ? Pourquoi en est-il ainsi ?

Pourquoi pensez-vous que les racines apparaissent en premier ?

A quoi sert le cotylédon ?

Donnez des réponses simples si les élèves ne les connaissent pas.

Les racines absorbent l'eau.

L'enveloppe protège l'intérieur de la graine.

Le cotylédon fournit la nourriture au semis tant qu'il n'y a pas de réelles feuilles

Déterrez plusieurs graines de haricot et faites les circuler dans la classe. Faites leur comparer ces graines avec celles qui ont germées dans le plateau. Si certaines graines n'ont pas germé dans la terre, faites les quand même circuler et discutez sur ce qui a pu se passer.



Un tableau peut être créé pour rassembler les informations relatives à la discussion. Faites faire des dessins aux volontaires.

Travail à la maison

Demandez aux élèves de dessiner sur la feuille de travail à la maison, les graines qu'ils ont fait germer chez eux.

Continuons...

Donnez à chaque élève une cacahuète dans sa coquille et faites leur décrire ses propriétés, qui peuvent inclure taille, odeur, forme, couleur, texture, goût, etc.

Amenez une cacahuète crue et plantez la dans la classe. Observez et discutez la croissance et le développement de cette plante.

**Notes du Professeur:**

Parent/tuteur
Nom:

Élève
Nom:

Feuille de travail à la maison

La germination, observation finale.

Aujourd'hui, nous avons fait une dernière observation de la germination. Si tu as fait germer des graines à la maison, dessine les. Nous les comparerons avec celles de la classe.

Graines _____

Graines _____

Graines _____

Graines _____

Séquence 8

Les plants de
haricot appa-
raissent

Temps suggéré

Une séance de 45 mn.

Résumé

Cette séquence est le prolongement de la séquence 3 et doit démarrer dès que les plants de haricot apparaissent. La séquence 8 démarre une étude de deux semaines sur la croissance et le développement des plantes, durant laquelle les élèves observent et mesurent leurs plantes. Pendant ce temps, les élèves observent les plantes, discutent, notent, et dessinent ces changements. La discussion pendant cette première séance permet de saisir les capacités d'observation.

Objectifs

Les enfants observent et décrivent l'état initial de la croissance des haricots.

Matériel

Pour chaque élève :
la page du cahier de sciences ;
la feuille de travail à la maison.

Pour chaque groupe de quatre élèves :
quatre loupes ;
une bouteille en plastique

Préparation

- Les plants de haricots doivent juste apparaître. Dans de nombreux cas, il peut y avoir plusieurs plantes dans un même pot. Les semis seront alors transférés à la séquence 9 pour qu'il n'y en ait plus qu'un par pot.
- Amenez plusieurs feuilles et brindilles pour démarrer la discussion.
- Établissez un programme pour les activités sur la croissance des haricots. Les séquences 8, 9 et 10 doivent être faites à deux ou trois jours d'intervalle les unes des autres. De courtes observations et la mesure doivent continuer tous les deux jours pendant deux semaines. Vous aurez à discuter périodiquement avec l'ensemble de la classe pendant ce temps là de l'évolution des haricots. La séquence 13 doit clore ces deux semaines.
- Faites des copies de la page du cahier de sciences et de la feuille de travail à la maison pour chaque élève. Les élèves noteront l'évolution des plantes plusieurs fois au cours de ces deux semaines, assurez vous que vous avez suffisamment d'exemplaires de ces feuilles.

Évaluation

- ✓ Observez attentivement les notes et dessins des élèves pour évaluer leur capacité d'observation.

Commençons...

Les élèves discutent des capacités d'observation.

Dites aux élèves qu'ils vont commencer l'observation de la croissance des haricots maintenant que les plants sont sortis de terre.

Focalisez la discussion sur la nécessité d'observer attentivement. Discutez des différents sens à utiliser pour observer.

Faites passer différentes feuilles et brindilles et demandez leur de les décrire avec précision. Faites une liste de ces descriptions au tableau. Encouragez les élèves à regarder de plus en plus précisément, et à observer les détails.

Est-ce que les feuilles et les brindilles ont-elles partout vraiment le même vert ?

Que pouvez-vous dire de la surface de la tige ?

Quelle forme a-t-elle ?

Si vous regardez très attentivement, que voyez-vous ?

En quoi cette feuille ou cette brindille est-elle différente des autres ?

Montrez la page du cahier de sciences, et expliquez aux élèves qu'aujourd'hui, ils vont faire des observations des plants de haricot et noter ces observations très précises sur la page du cahier de sciences.

Rappelez leur de faire les observations les plus détaillées possibles, la taille, la couleur, la forme, le nombre de feuilles, etc.

Répartissez les élèves en groupes et demandez à un membre de chaque groupe de venir prendre les plantes de son groupe. Si les plantes ne sont pas apparues dans les pots, dites aux élèves d'enlever un peu de terre pour voir ce qui s'est passé. Si la graine est restée telle quelle ou à moisi, dites leur qu'elle sera remplacée à la prochaine séance. Si la graine a commencé à pousser mais n'a pas encore émergé, faites leur recouvrir de terre et arroser.

Demandez aux élèves d'observer attentivement à la loupe les semis. Pour ceux qui n'ont pas de semis, faites les travailler avec un autre membre du groupe. Faites prendre aux élèves la page du cahier de sciences. Chaque élève doit noter ce qu'il observe même s'il n'y a pas de signe d'évolution. Dites aux élèves qu'ils vont noter l'évolution des plantes pendant toute la semaine à venir.

Exploration et découverte

Les élèves observent les plants et rédigent leurs premières notes..

Construire du sens

Les élèves comparent de leurs observations.

**Note**

Les différences possibles peuvent provenir de la profondeur à laquelle une graine a été plantée, de la quantité d'eau, de la température, de la non viabilité d'une graine et des variations de croissance propre à chaque graine. Si aucun élève ne donne cette possibilité, donnez la. Les variations à l'intérieur d'une même espèce est un concept important.

Demandez aux élèves de comparer leurs observations sur l'apparence, la croissance et le développement de leurs plants de haricot.

Concentrez leur attention sur les différences et les similitudes entre les différents plants. Encouragez les à réfléchir aux raisons de ces différences et similitudes. Demandez leur :

Pourquoi pensez-vous qu'il y a des différences dans la croissance et le développement des plants de haricot ?

Pourquoi certaines graines n'ont pas germé ? Pourquoi pensez-vous cela ?

Pourquoi certaines plantes n'ont pas encore émergé alors qu'elles ont germé ?

Travail à la maison

Faites utiliser aux élèves la feuille de travail à la maison pour qu'ils travaillent sur leurs capacités d'observation. Les élèves choisissent une plante et l'observent attentivement. (S'ils n'ont pas de plante, ils peuvent décrire un objet ou une personne.) Rappelez leur l'importance des détails. Demandez leur de donner cinq mots ou phrases descriptifs et de faire un dessin.

Continuons...

Faites inventer des devinettes sur des objets courants. Les élèves doivent décrire l'objet sans le nommer. Elles peuvent ensuite être réunies dans un livre.

Faites le lien entre une observation attentive des alentours et l'utilisation de repères pour s'orienter avec une carte. Demandez aux élèves de penser au chemin qu'ils utilisent pour rentrer chez eux et quel repère ils ont tout au long de la route. Faites leur construire une carte indiquant le chemin pour aller chez eux en indiquant ces repères.

Discutez avec les élèves du fait que la vue n'est pas le seul moyen pour observer et s'informer sur les objets. Créez une boîte du "touché" en faisant un trou dans une boîte en carton. Placez un objet dans cette boîte et demandez aux élèves de passer la main dans le trou pour toucher l'objet. Faites décrire aux élèves ce qu'ils sentent sans nommer l'objet. Est-ce que les autres élèves devinent de quel objet il s'agit en se basant sur cette description ?

**Notes du Professeur:**

Nom:

Date:

Page du cahier de sciences

Les plants de haricot apparaissent.

Journal des plants de haricot

Notes:

Dessins:

Parent/tuteur
Nom:

Élève
Nom:

Feuille de travail à la maison

Les plants de haricot apparaissent.

Aujourd'hui, nous avons travaillé sur les capacités d'observation et sur la façon dont les sens nous aident à apprendre les choses.

Choisis une plante à la maison et décris la. Si tu n'as pas de plantes, choisis un objet, ou une personne.

Regarde très attentivement et note les détails comme la taille, la couleur, la forme, l'odeur, et à quoi cela te fait penser.

Écris trois mots ou phrases pour décrire la plante, l'objet ou la personne.

Description de _____

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Dessine la plante ci-dessous (fais bien attention à tous les détails)

Séquence 9

Les haricots
grandissent

Temps suggéré

Une séance de 45-50 mn plus 5-10 mn d'observations et de mesures tous les deux ou trois jours pendant une période de deux semaines.

Termes scientifiques

- liquide
- graphique
- centimètre
- mesure
- échelle

Résumé

Cette séquence doit avoir lieu deux jours après la séquence 8, de façon à ce que les élèves ne manquent pas les étapes initiales de la croissance et du développement de la pousse. Dans cette séquence, les enfants mesurent et inscrivent dans des graphiques la pousse d'un des haricots. Ils recherchent et discutent des changements. Cette séquence porte sur la mesure et l'utilisation des graphiques pour rassembler des informations. Les élèves éclaircissent leurs plants et remplacent les graines pourries pour ne conserver qu'une plante par pot.

Objectifs

Les élèves apprennent à mesurer et à représenter au moyen d'un graphique la pousse d'un haricot.

Matériels

Pour chaque groupe de 4 élèves :
2-4 règles ;
1 bouteille en plastique ;
tuteur (support) ;
terreau ;
des pots supplémentaires ;
4 morceaux de corde ou de ficelle ;

Pour chaque élève :
la feuille du cahier de sciences ;
le journal du haricot..

Pour la classe :
1 ou 2 grands pots (en option).

Pour le professeur :
Les tableau des profils des élèves et de la classe

Préparation

- Si les élèves ne sont pas familiers avec les mesures et les graphiques, vous pouvez les introduire et leur indiquer leur utilisation avant le début de la séquence.
- Préparez tout le matériel pour planter, afin que les enfants dont les graines ne germent pas puissent transplanter une pousse dans leur pot.
- Apportez un ou deux grands pots si vous avez choisi d'avoir un haricot de référence pour la classe.

Évaluation

- ✓ contrôlez la capacité des élèves à mesurer précisément la taille du haricot.
- ✓ Vérifiez que les enfants comprennent l'utilité d'un graphique.

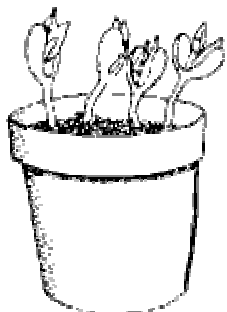
Faites une copie du cahier de sciences pour chaque élève.

Des feuilles d'extension pour le cahier de sciences sont situées à la fin de la séquence, au cas où les plants de haricots dépassent 19 centimètres de haut. Si elles sont utilisées, vérifiez que les élèves ont aligné et scotché les feuilles correctement.

Une des extensions de cette séquence suggère que vous invitiez un intervenant extérieur dans la classe. Nous vous encourageons, dès que vous en avez l'occasion, à choisir à la fois des femmes et des hommes, de diverses origines ethniques.

Commençons

Les élèves reçoivent les instructions pour transplanter des haricots.



Note

Si la germination se passe très bien, il n'est pas nécessaire de transplanter chaque pousse. Une fois que les transferts sont faits, placez quelques pousses dans un grand pot qui deviendra la plantation de "haricots de la classe". Ils pourront être conservés au-delà des deux semaines pour montrer le cycle complet du haricot.



Note

Si les élèves n'ont jamais fait de graphiques, vous devriez faire quelques séances sur les graphiques et leurs utilisations pour la pousse des plantes.

Attirez l'attention des élèves sur la croissance des plantes. Maintenant beaucoup de pots devraient avoir des pousses visibles.

Expliquez qu'il faut transplanter celles en trop pour qu'il n'en reste qu'une seule par pots. Demandez aux enfants les raisons pour lesquelles cette étape est nécessaire :

Comment vous sentez vous quand vous êtes serrés ?

De quoi la plante a-t-elle besoin pour bien pousser ? Sera-t-il plus dur pour elle d'obtenir ce dont elle a besoin pour pousser si elle est serrée parmi les autres plantes ?

Pourquoi pensez-vous cela ?

Montrer comment enlever calmement toutes les pousses, sauf la plus grande, en desserrant le terreau pour retirer les pousses en trop. Vous pouvez les donner aux élèves qui en manquent ou les transférer dans d'autres pots remplis de terreau. Encourager les enfants à regarder attentivement chaque pousse transplantée. Que s'est-il passé dans la terre ?

Assurez-vous que les élèves comprennent que les racines doivent être recouvertes de terreau et que les pousses doivent être arrosées immédiatement. Demandez leur pourquoi, à leur avis, ces étapes sont importantes.

Dites aux enfants qu'une fois qu'ils ont une seule plante dans leur pot, ils vont commencer à noter les changements d'une nouvelle manière : en plus de décrire les changements par des mots et des images dans "le journal du haricot", ils vont aussi mesurer la taille de leur plante et faire un graphique pour noter celle-ci.

Reprenez la page du cahier de sciences et revoyez le graphique de la pousse avec le groupe. Assurez-vous que les enfants comprennent les abréviations pour les jours de la semaine et comment ils devront remplir le graphique. Passez en revue toutes les instructions lentement et en détail. Pensez aussi à mettre des colonnes pour le samedi et le dimanche afin que le nombre de jours entre chaque mesure soit clair.

Demandez à des volontaires de montrer comment ils comptent mesurer la pousse de leur haricot. Faites remarquer que la règle doit être placée à la base de la plante et non enfouie dans la terre (car cela pourrait abîmer les racines). Expliquez également que la plante, en se développant, va se recourber. Montrez comment redresser doucement la plante et ses tiges pour pratiquer la mesure.

Exploration et découverte

Les élèves mesurent et notent la pousse sur le graphique.

**Note**

Si des enfants remplacent des germes qui n'ont pas poussé. Ils auront besoin de commencer une nouvelle page du journal, et devront noter qu'un remplacement a eu lieu.

Les élèves reforment leur groupe. Demandez à un enfant de chaque groupe d'aller chercher leurs haricots.

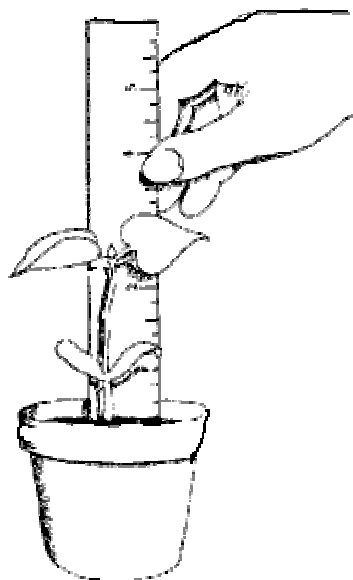
Les enfants éclaircissent et transplantent les germes.

Donnez à chaque élève un tuteur. Dites aux enfants de le planter dans le terreau près de la base de la plante et d'utiliser un bout de ficelle pour accrocher sans serrer la plante au tuteur. Cela permettra de garder la plante érigée et l'empêchera de tomber plus tard.

Les enfants travaillent ensemble dans leur groupe pour mesurer et noter la hauteur de leur plante sur le graphique. Regardez en circulant dans la classe comment les enfants prennent les mesures. Encouragez les à s'entraider, à mesurer plusieurs fois la même chose pour être sûr et de noter les informations consciencieusement.

Les élèves contrôlent si la plante a besoin d'eau.

S'ils en ont le temps, faites dessiner aux élèves leur plante et décrire les changements dans leur journal. Cela peut être fait individuellement à d'autres moments.



Construire du sens

Les élèves discutent de l'éclaircissement et les mesures initiales.

Demandez à des volontaires de partager leurs mesures, et pourquoi les plantes n'ont-elles pas la même taille. Ce concept de variation est important. Les haricots, comme les gens, se développent et grandissent différemment.

Attirez l'attention des enfants sur les changements qu'ils ont remarqué depuis leur dernière observation. Demandez :

Quelles nouvelles parties se sont développées ?

Quelles parties ont poussé ?

Qu'est-il arrivé aux cotylédons ? (Les élèves réalisent-ils qu'ils proviennent de la graine ?)

Continuons

Faites remarquer aux élèves que les différentes vitesses de développement ne sont pas seulement applicables aux plantes, mais aux gens aussi. Faites raconter par écrit aux enfants le moment où ils ont appris quelque chose qu'ils ne savaient pas avant (par exemple, faire du vélo).

Vous pouvez inviter un horticulteur pour qu'il explique comment les plantes diffèrent dans leur développement et pourquoi.

Vous pouvez continuer le travail sur les graphiques à propos de la taille des élèves. Mesurez chaque enfant et reportez sa taille sur un graphique. Répétez l'expérience un mois ou six semaines plus tard.

**Notes du Professeur:**

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences
Les haricots grandissent

18 cm																
17																
16																
15																
14																
13																
12																
11																
10																
9																
8																
7																
6																
5																
4																
3																
2																
1																
Jours																

Nom :

38																
37																
36																
35																
34																
33																
32																
31																
30																
29																
28																
27																
26																
25																
24																
23																
22																
21																
20																
19 cm																
Jours																

Séquence 10

Jusqu'à quelle
hauteur les ha-
ricots vont-ils
pousser ?

Séquence 10 Jusqu'à quelle hauteur les haricots peuvent-ils pousser ?

Temps suggéré

Deux séances de 30 minutes.

Résumé

Dans cette séquence, les élèves continuent à noter sur le graphique la pousse et le développement de leur haricot. Dans la première séance, les enfants réfléchissent sur ce qu'ils ont observé et font des hypothèses à partir de ces observations. Dans la deuxième séance, ils vérifient leurs hypothèses.

Objectifs

Les élèves font des hypothèses basées sur l'observation de la plante.

Séquence 10 Jusqu'à quelle hauteur les haricots peuvent-ils pousser ?

Matériel

Pour chaque groupe de 4 élèves :
4 loupes ;
tuteurs (support pour les plantes) ;
2-4 règles.

Pour chaque élève :
la feuille du cahier de science ;
le journal du haricot ;
des feutres.

Préparation

- Préparez les feuilles supplémentaires pour les graphes si la hauteur de la plante dépasse les mesures disponibles dans les graphes. Vous devrez éventuellement faire des copies du graphique lui-même pour y ajouter quelques jours.
- Faites des copies supplémentaires de la page du “ journal du haricot ”.

Évaluation

- ✓ Observez la capacité des enfants à émettre des hypothèse à partir de leur graphe pour deviner les prochaines mesures..

1^{ère} Séance

Exploration et découverte

Les élèves mesurent et notent les changements de leur haricot.

Note

Une fois que les plantes émergent, vous devrez décider comment mesurer la taille du haricot. Les enfants doivent se mettre d'accord sur la méthode : mesurer la plante en l'étirant, ou la mesurer telle quelle. Ils doivent utiliser la méthode choisie à chaque mesure.

Construire du sens

Les élèves discutent leurs hypothèses et partagent leurs idées sur les changements qu'ils ont observés.

DESSIN

Note

Les élèves peuvent suggérer que les plantes prennent leur nourriture par les racines, par la terre, ou l'eau. Les plantes ont besoin d'eau et elles prennent cette eau et les minéraux dans la terre, mais vous pouvez avoir besoin d'expliquer aux élèves que les scientifiques ont découvert que la plante fabrique sa propre nourriture. Le terme photosynthèse peut être introduit mais n'est pas nécessaire. Les élèves ont besoin de comprendre que les cotylédons fournissent la nourriture pour la pousse jusqu'à ce que la plante produise des feuilles capables de le faire. L'eau, bien qu'essentielle, n'est pas suffisante. Dans cette discussion, les enfants doivent être encouragés à faire des hypothèses mais il est important de donner des informations exactes.

Les élèves forment leurs groupes, font des observations sur leur graphe et les notent sur la page du "journal du haricot".

Demandez aux élèves d'émettre des hypothèses sur la grandeur maximale que va pouvoir atteindre le haricot sur un temps défini. Un week-end représente un intervalle de temps pour faire ces hypothèses, mais on peut le faire à n'importe quel point s'il y a un intervalle d'au moins deux jours entre les observations. Les enfants marquent leur prévision sur le graphique en utilisant une autre couleur.

Rappelez aux élèves d'arroser leur plante si c'est nécessaire.

Rassemblez les élèves et demandez à des volontaires de partager leurs hypothèses sur la pousse de leur plante. Demandez maintenant comment les enfants font leur prédictions :

Les plantes ont-elles poussé de la même façon entre chaque séance ?

Certaines plantes ont-elles poussé plus vite que d'autres ?

Quelles peuvent en être les raisons ?

Attirez l'attention sur le développement en continuant la discussion :

Quels changements avez-vous observés sur la plante ?

Quelles nouvelles parties se sont développées ?

Qu'arrive-t-il au cotylédon ? S'il rapetisse, quelles peuvent en être les raisons ?

Demandez aux enfants où ils pensent que la plante trouve sa nourriture pour grandir ?

2^{eme} Séance

Exploration et découverte

Les élèves vérifient leurs hypothèses deux jours plus tard.

Réflexion sur l'action

Les élèves discutent de leurs hypothèses.

Les enfants forment les groupes, mesurent la plante et reportent sur le graphique les mesures.

Demandez aux élèves si leurs hypothèses ont été confirmées. Demandez leur d'utiliser le graphique pour expliquer leurs pensées :

Vos prédictions sont-elles proches de la réalité ?

Si c'est le cas, pouvez-vous décrire ce que vous pensiez avant de faire la prévision?

Sinon, dites ce que vous avez pensé ? Et pourquoi, à votre avis, vous vous êtes trompé ?

Partagez avec les enfants que l'idée que les graphiques permettent d'aider à faire de prévisions car ils mettent parfois en évidence les cycles et les régularités.

Demandez aux enfants de noter les changements de leur plante sur leur page du " journal du haricot " quand ils ont du temps.

Rappelez aux élèves de surveiller la plante pour qu'elle ne manque pas d'eau.

Séquence 10 Jusqu'à quelle hauteur les haricots peuvent-ils pousser ?

Continuons...

Lisez avec la classe un livre sur les cycles de la vie. Explorez avec les élèves le cycle des arbres.

Les plantes prélèvent l'eau et la redistribuent à travers elle. Placez des œillets blancs ou des céleris entiers avec leurs feuilles dans de l'eau mélangée à du colorant alimentaire. Demandez aux enfants de se mettre d'accord sur la prise de note de l'évolution. Coupez les céleris de manière à ce que les élèves puissent voir les petits tubes qui transportent l'eau colorée.

Séquence 10 Jusqu'à quelle hauteur les haricots peuvent-ils pousser ?

 **Notes du Professeur:**

Séquence 11

Des racines
dans une bou-
teille

Temps suggéré

Une séance de 30 min et plusieurs observations de 10 minutes pendant les 10 jours suivants.

Résumé

Cette séquence attire l'attention des enfants sur les racines. Après avoir planté plusieurs graines dans une bouteille, les élèves observent, mesurent et notent la pousse initiale des racines et le développement de la partie aérienne de la plante. Cette expérience peut être réalisée en groupes ou avec la classe entière.

Objectifs

Les enfants mettent en place un système pour observer, mesurer et comparer les racines et le dessus de la plante de différentes graines.

Matériel

Pour chaque groupe de 4 élèves :
2-4 règles ;
1 bouteille en plastique ;
du papier essuie-tout ;
2 graines de haricots, maïs et pois ;
la feuille de prise de notes ;
la feuille d'instructions.

Pour chaque élève :
la feuille de travail à la maison.

Pour le professeur :
un tableau de papier ;
un couteau ;
plusieurs “mauvaises herbes” avec leurs racines.

Préparation

- Collectez une bouteille en plastique d’une capacité de un litre environ pour chaque groupe.
- Avec le couteau, coupez le haut des bouteilles. Enroulez le papier essuie-tout et mettez le dans les bouteilles de façon à obtenir plusieurs couches de papier (voir le diagramme). Préparez les graines pour les distribuer.
- Ayez un tableau prêt pour noter ces prévisions
- Préparez trois copies de la feuille de prise de notes de groupe et une de la feuille d'instructions pour chaque groupe, ainsi qu’une feuille de travail à la maison pour chaque élève. Référez-vous à la séquence 9 pour les notes à propos des mesures.
- Cette séquence peut être réalisée comme une activité pour la classe toute entière. Si vous choisissez cette option, suivez les mêmes instructions, mais utilisez trois bouteilles, et mettez une graine d’un type différent dans chacune. Faites un grand graphique pour noter la croissance des racines et des parties supérieures de la plante.
- Assurez-vous que les enfants s’occupent bien de leur haricot.

Évaluation

- ✓ Écoutez les hypothèses des enfants sur ce qui va se passer et ce qui va grandir en premier.

Commençons

L'activité est présentée aux élèves.

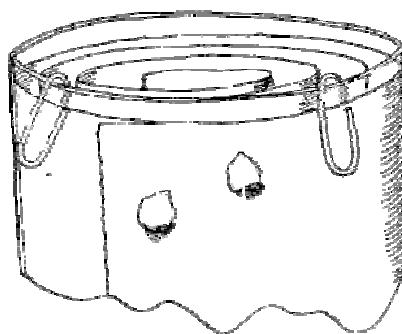
Exploration et découverte

Les groupes préparent les bouteilles

Dites aux élèves qu'ils vont planter aujourd'hui des graines dans une bouteille de manière à observer comment les racines de la graine poussent et se développent. Ils devront comparer le développement entre les racines et le haut de la plante.

Distribuez la feuille de direction de la séance et examinez la avec la classe.

Divisez la classe en groupes. Distribuez les bouteilles avec le papier, les trombones. Un enfant du groupe met deux graines de chaque sorte de graine entre le papier roulé et le haut de la bouteille. Il se peut qu'il soit nécessaire de placer des trombones en haut du papier roulé pour maintenir les graines en place.



Les élèves remplissent partiellement la bouteille avec de l'eau, assurez-vous que le papier absorbe assez d'eau pour être mouillé jusqu'en haut.

Construire du sens

Les élèves discutent et prévoient ce qui va arriver et quand.



Note

Il est important de contrôler la bouteille quotidiennement pour observer des signes de croissance. Dès que la croissance des racines commence, elle est très rapide, et les mesures doivent commencer immédiatement.

Demandez aux élèves de prédire ce qui va arriver en premier, en se basant sur leurs précédentes expériences avec les graines.

Poussez les à comparer les racines et le reste de la plante :

Qui de la plante ou des racines apparaît en premier ?

Quelle partie pousse le plus vite ? Les deux poussent-elles aussi vite l'une que l'autre ?

Pourquoi ?

Notez les idées des enfants sur un tableau pour qu'ils puissent contrôler leurs prévisions plus tard.

Rappelez aux élèves de continuer à s'occuper de leur plante et de noter leur croissance.

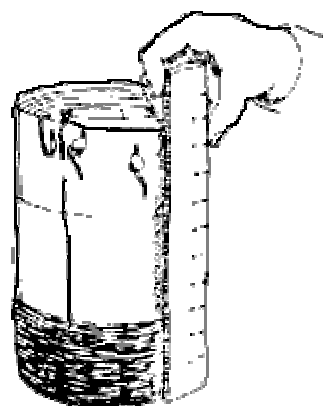
Séance additionnelle

Exploration et découverte

Les élèves mesurent la croissance de la graine.

Aussitôt qu'une ou plusieurs graines montrent les premiers signes de la croissance des racines ou du reste de la plante, commencez les mesures.

Distribuez les copies des feuilles du compte-rendu de groupe. Expliquez aux élèves qu'ils vont mesurer la racine et le reste de la plante et qu'ils vont noter ces mesures dans la première colonne du graphe. Ils doivent libeller la première colonne avec la première lettre du jour de la semaine et libeller les autres séquentiellement avec les jours restants comme ils l'ont fait pour le graphique du haricot.



Divisez la classe en groupe et faites prendre aux enfants une première mesure, puis mesurer la taille des racines de chacune des graines de la bouteille. Expliquez aux enfants qu'ils doivent utiliser une feuille différente pour chaque graine. Faites les marquer leurs bouteilles de manière à ce qu'ils sachent quelles graines ils sont en train de mesurer.

Faites observer, mesurer et noter la croissance des plants chaque jour ou tous les deux jours pendant au moins dix jours. Les racines peuvent disparaître au bas de la bouteille pendant cette durée.

Construire du sens

Les élèves discutent des graphiques de croissance des graines, et de la structure et de l'importance des racines.



Note

Conduisez ce style de discussion plusieurs fois au cours des dix jours de mesure.

Quand les groupes ont effectué au moins quatre mesures, réunissez la classe et demandez à chaque groupe de partager le résultat de leurs observations sur la croissance des graines.

Les élèves comparent la croissance des racines avec celle du reste de la plante. Dirigez la discussion avec des questions telles que :

Pourquoi pensez-vous que les racines vont pousser en premier ?

Que représentent les racines pour la plante ?

Pourquoi pensez-vous qu'il est important que les racines poussent rapidement en premier ?

Quelles différences avez-vous noté entre les parties du système de racines ?

A quoi servent les poils des racines ?

Comment les racines diffèrent d'une graine à l'autre ?

 Note

Ce sont des concepts assez difficiles à saisir pour des enfants de cet âge. C'est important pour eux de poser des questions et essayer de raisonner sur ce qu'ils voient. Ne vous inquiétez pas si leur compréhension n'est que partielle et ne les poussez pas à retenir les réponses.

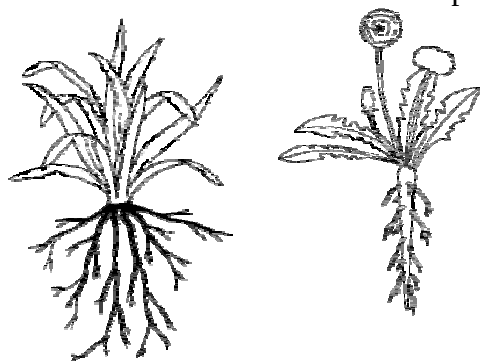
Référez-vous aux prédictions faites par les enfants pendant la séance principale. Quelles prédictions se sont révélées vraies par les observations de la classe ?

Encouragez les élèves à réfléchir sur les fonctions de la racine comme ancrage de la plante et comme le moyen de prendre de l'eau et des minéraux de la terre. Conduisez la discussion vers l'idée que la graine a stocké de la nourriture (dans le cotylédon) pour le début de la pousse ; cependant, l'eau est le facteur essentiel dans la première étape de développement. Une fois que les racines sont assez développées pour délivrer l'eau à la plante, celle-ci peut alors produire la tige et les feuilles pour commencer sa propre production de nourriture (photosynthèse).

Prenez une mauvaise herbe avec ses racines. Essayez de trouver des exemples de différentes sortes : le pissenlit possède une racine longue et peu ramifiée, mais celle du mouron à la forme d'un réseau... Montrez les à la classe et observez les différences entre les racines des mauvaises herbes et celles des graines :

Les racines sont-elles différentes ?
Quelles sont les avantages ou les désavantages de l'une ou l'autre structure ? (Beaucoup de petites racines absorbent plus d'eau, une longue racine peut aller chercher l'eau plus profondément.)

Rappelez aux élèves de continuer de prendre soin de leur haricot et de mesurer et de noter la pousse de leur plante.



Travail à la maison

Les enfants utilisent leur feuille de travail à la maison pour faire une liste des racines qu'ils mangent à la maison.

Continuons

Discutez de l'idée de « racine » dans le langage courant. Comparez la à son utilisation pour les plantes et les arbres, et à sa fonction.

Écrivez le mot « racine » à la base d'un diagramme en forme d'arbre. Faites penser aux élèves à des mots qui ont la même étymologie, ou le même sens, et placez les sur les branches de cet arbre.

Discutez de l'idée d'arbre généalogique et des "racines". Demandez aux élèves d'interroger leurs parents sur leur origine familiale, sur leur pays d'origine. Faites une carte qui montre tous les pays dont sont issues les familles des élèves.

Les carottes sont un bon exemple de grosse racine qui stocke de la nourriture. Menez une étude sur les autres racines qui font de même.

**Notes du Professeur :**

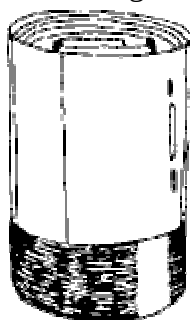
Nom :

Date :

Instructions

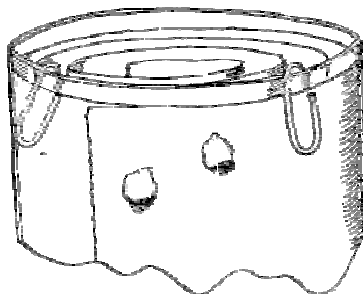
Des graines dans une bouteille

1- prends ta bouteille avec ton papier à l'intérieur, deux graines de chaque sorte, et 4 trombones.



2- Mets les graines entre la bouteille et le rouleau de papier autour du haut du papier.

3 Mets les trombones autour du haut de la bouteille pour maintenir les graines en place.



Verse environ 3 cm d'eau dans la bouteille. Attends et regarde. Le papier aspire-t'il l'eau jusqu'à la graine ? Si ce n'est pas le cas, rajoute un peu d'eau, attends et regarde à nouveau. Recommence l'opération jusqu'à ce que l'eau parvienne à la graine.

Ajoute de l'eau dans la bouteille si nécessaire. Ne laisse pas sécher le rouleau de papier.

Nom :

Date :

Feuille de groupe
Des graines dans une bouteille

Partie haute de la plante	10 cm														
	9														
	8														
	7														
	6														
	5														
	4														
	3														
	2														
	1														
Racines	0														
	1														
	2														
	3														
	4														
	5														
	6														
	7														
	8														
	Jours														

Nom :

Partie haute de la plante	30															
	29															
	28															
	27															
	26															
	25															
	24															
	23															
	22															
	21															
	20															
	19															
	18															
	17															
	16															
	15															
	14															
	13															
	12															
	11 cm															
	Jours															

Nom :

Racines	9																
	10																
	11																
	12																
	13																
	15																
	16																
	17																
	18																
	19																
	20																
	21																
	22																
	23																
	24																
	25																
	26																
	27																
	28																
	29 cm																
	Jours																

Nom des parents :**Nom de l'élève :****Feuille de travail à la maison**

Des graines dans une bouteille

Aujourd'hui nous avons observé des racines et parlé de ce que représentent les racines pour la plante. Les racines sont aussi importantes pour nous car nous les utilisons comme nourriture. Trouve quelqu'un à la maison pour t'aider à chercher des exemples de nourriture à base de racines.

Fais une liste de toutes les nourritures à base de racines que tu peux trouver chez toi. (Tu peux demander à quelqu'un de t'aider à écrire les mots que tu ne connais pas.) Si possible, dessine cette nourriture...

La nourriture à base de racines

-
-
-
-
-
-

Dessins

Séquence 12

Les facteurs
qui
influencent la
pousse
des plantes

Temps suggéré

Deux séances de 45 minutes.

Termes scientifiques

- *Témoin*
- *Expérience*
- *Facteurs*
- *Test pertinent*

Résumé

Pendant ces deux séances, les enfants réfléchissent sur leur travail en classe, à l'extérieur et chez eux et font une liste des facteurs qui influencent la pousse des plantes. Chaque groupe décidera alors d'une question à résoudre. Les plantes peuvent-elles grandir sans lumière ? Les plantes poussent-elles en direction de la lumière ? La température affecte-t-elle la pousse ? En utilisant de très petites graines, les groupes mettent en place leurs expériences et se préparent à observer les résultats.

Objectifs

Les élèves identifient les questions qu'ils se posent sur la pousse et le développement des graines.

Il conçoivent et mettent en place les expériences nécessaires pour répondre aux questions posées.

Matériel

Pour chaque groupe de 4 élèves :
2 graines ;
la feuille de prise de notes ;
du matériel supplémentaire pour chaque expérience.

Pour la classe :
un tableau.

Pour chaque élève :
la feuille de travail à la maison

Préparation

- Faites des copies des feuilles de prises de notes de groupe, et des feuilles de travail à la maison.
- Préparez un tableau avec trois colonnes : “Questions”, “Hypothèses” et “Conclusions”.
- Après la première séance, contrôlez la conception de toutes les expériences, rassemblez ce qui est nécessaire à leur réalisation et assurez-vous qu’il y ait assez de place dans la classe. En fonction des choix de chaque groupe, vous pouvez avoir besoin de place dans un réfrigérateur, de boîtes pour faire l’obscurité, de lampes, ou d’un magnétophone.
- Planifiez la séquence 14, qui dure entre 3 et 5 jours.
- Assurez-vous que les enfants continuent à prendre soin de leur haricot et à noter leur pousse. Rappelez leur aussi de noter la pousse des graines dans la bouteille.

Évaluation

- ✓ Observez si les élèves sont capables de cerner une question pour essayer d’y répondre. Sont-ils capables de limiter leur recherche à une chose à la fois ? L’expérience conçue est-elle capable de résoudre leur question ?
- ✓ Contrôlez l’habilité des élèves à préparer l’expérience. Contrôlent-ils une deuxième fois leur expérience pour être sûrs qu’elle réponde bien à la question qu’ils se sont posée ?

Première séance

Commençons

Les élèves discutent des facteurs qui influencent la croissance.

Les élèves discutent et choisissent une expérience à faire.



Note

La page des expériences suggérées, à la fin de cette séquence vous propose quelques idées que vous pourrez partager avec vos élèves. Il est parfois souhaitable d'avoir plus d'un groupe travaillant sur la même question, parce qu'il est intéressant de voir s'ils obtiennent des résultats similaires. Des différences pourraient être l'occasion de discussions à propos des méthodes scientifiques et pourraient porter sur le protocole expérimental, sur l'observation et la prise de notes, ou le besoin de répéter une expérience.

Commencez la discussion en demandant aux enfants les conclusions de ce qu'ils ont appris sur les plantes et leur pousse.

Faites une liste sur un tableau des idées qu'ils peuvent avoir des facteurs qui influencent la croissance. Mettez toutes les suggestions. Si les élèves ne suggèrent pas la lumière (quantité et direction), l'eau, la température, l'espace et l'environnement, faites-le.

Étudiez la liste. Demandez :

Comment savez-vous que ces facteurs sont importants ?

Comment pensez-vous que ces facteurs affectent la plante ?

Comment pourriez-vous découvrir si vos idées sont vraies ?

Choisissez un exemple de la liste, tel que l'eau. Demandez aux élèves :

Comment pourriez-vous découvrir si la plante a besoin d'eau ?

Comment pourriez-vous découvrir si beaucoup d'eau est bon ou mauvais ?

Encouragez les réponses détaillées.

Dîtes aux élèves qu'ils vont construire quelques expériences avec des graines pour en découvrir plus sur les besoins de la plante. Les membres de chaque groupe travaillent ensemble pour décider ce que le groupe voudra explorer et soulever une idée pour une expérience sous la forme d'une question, tel que « Les plantes ont-elles besoin de lumière pour grandir ? », ou bien « Les plantes peuvent-elles pousser vers le bas ? ».

Demandez au groupe de discuter de la façon dont ils vont procéder pour mettre en place les expériences et d'émettre des hypothèses sur ce qui va se passer. C'est un processus difficile à cet âge ; les groupes auront besoin d'encouragements et d'aide.

Divisez la classe en groupes ; distribuez et revoyez ensemble la première page de la prise de notes de groupe. Encouragez les groupes à remplir les sections 1, 2 et 3 avec le maximum de précisions. Aidez, si nécessaire, à l'écriture ou invitez les élèves plus âgés à aider les autres.

Construire du sens

Les élèves partagent leurs questions et leurs expériences

Demandez à un élève de chaque groupe de présenter les questions de son groupe. Faites en la liste sur le tableau préparé à cet effet. Discutez d'autant d'expériences conçues par les élèves que le temps vous le permet.

Comment allez-vous réaliser votre expérience ?
Où allez-vous mettre les plantes, comment allez-vous vous occuper d'elles ?
Quelles sont les conditions importantes ?

Encouragez la classe à interroger le groupe. Est-ce que vous pensez que l'expérience du groupe va répondre à sa question ? Pourquoi ?

Dites aux élèves que vous allez garder quelques pousses dans la classe dans des conditions normales de lumière, température, hydratation, sol et chaleur. Demandez leur pourquoi il est important d'avoir ces pousses ? Portez la discussion sur la nécessité de comparer ce qui arrive dans des conditions particulières à ce qui survient dans le cas général. Par exemple, comment le groupe pourra-t-il savoir si l'obscurité affecte le développement d'une plante, s'il ne sait pas comment elle se développerait à la lumière ? Vous pouvez choisir d'utiliser le terme de *témoin*. Encouragez les groupes à avoir leurs propres témoins.

 Note

Les deux concepts importants dans une expérience sont la pertinence du test et la présence de témoin. Ils sont difficiles pour les élèves et ne seront peut-être pas complètement compris. Essayez de les expliquer, et appréciez dans quelle mesure vous y parvenez. Certaines expériences peuvent ne pas être pertinentes, d'autres peuvent manquer de contrôle. N'insistez pas trop, mais soyez sûrs de poser des questions à propos des conclusions pendant la séquence 15.

Discutez de la pertinence des expériences proposées. Demandez :

Est-ce que l'expérience va réellement tester l'hypothèse ?

Si vous mettez une plante sur un radiateur, est-il raisonnable de dire que la chaleur fait une différence ?

Comment savoir si la chaleur ou l'obscurité font une différence ?

Rappelez aux étudiants de mesurer les haricots et de noter la croissance et les changements survenus. Vous pouvez souhaiter discuter de ces résultats si vous avez suffisamment de temps, ou si un changement intéressant survient.

Deuxième séance

Commençons...

Les élèves sont prêts à installer leurs expériences.



Note

Vous pouvez choisir de discuter des méthodes scientifiques et de l'importance d'être capable de reproduire l'expérience pour contrôler la validité des résultats. La prise de note attentive à chaque étape du processus est importante pour cela.

Exploration et découverte

Les élèves installent leurs expériences.

Dites aux groupes qu'aujourd'hui ils vont mettre en place les expériences dont ils ont discuté dans la séance précédente.

Revoyez avec la classe entière la seconde page de la feuille de prise de note du groupe pour vous assurez que les enfants ont compris ce qu'ils devaient faire. Insistez sur l'importance de bien détailler les descriptions de leurs travail durant l'installation de l'expérience.

Pour clarifier le déroulement de la séance, vous pourriez choisir un exemple de question avec la classe et faire la liste des choses à faire dans la section « Comment nous avons installé notre expérience ».

Suggeriez à nouveau aux élèves de prendre une pousse comme contrôle pour la comparer à celle qui subit le traitement spécial.

La classe reforme ses groupes, un membre de chaque groupe rassemble le matériel nécessaire pour l'installation des expériences.

Encouragez chaque groupe à discuter des étapes que chaque membre devra suivre pour réaliser l'expérience avant de le faire réellement. Lorsque vous circulez, aidez les groupes à bien cerner leur question et les étapes de leur réalisation, en clarifiant les difficultés et les doutes qu'ils peuvent avoir quant à leur procédure. Rappelez leur l'idée d'utiliser une plante comme contrôle.

Une fois l'expérience mise en place, un membre du groupe prendra des notes sur les étapes de l'installation en utilisant la feuille de prise de notes du groupe.

Construire du sens

Les élèves partagent leurs expériences et leurs hypothèses.

Demandez à un volontaire de chaque groupe de décrire comment l'expérience a été conçue et quelle est l'hypothèse du groupe. Notez les prévisions sur le tableau de la première séance.

Comme dans la première séance, encouragez le reste de la classe à poser des questions et à faire des commentaires :

Êtes-vous d'accord avec la prévision ? Pourquoi ?

Pensez-vous que le groupe a conçu un test pertinent, un qui vérifie vraiment sur un seul paramètre ? Ce groupe pourra-t-il vraiment découvrir ce qu'il cherchait ?

Comment ce groupe pouvait-il installer l'expérience d'une autre manière ?

Les élèves mesurent et notent la pousse et le développement de leur haricot. Vous pouvez éventuellement discuter des changements intéressants.

Travail à la maison

Demandez aux enfants d'aller avec un adulte chercher un exemple de plante qui a poussé dans des conditions inhabituelles, et en utilisant la feuille du travail à la maison, de la dessiner et de la décrire.

Continuons

Portez l'attention de la classe sur l'exécution de consignes pas à pas. Comme exercice d'attention, vous pouvez donner des consignes orales pour exécuter un dessin ou un pliage relativement simple. Alternativement, vous pouvez donner aux élèves une série d'instructions dont certaines sont inappropriées, et leur demander de corriger les erreurs.

Vous pouvez inviter quelqu'un qui travaille dans un laboratoire de biologie et lui demander de parler des procédures expérimentales. Faites un effort pour inviter des hommes et des femmes.

Explorez l'idée que différentes sortes de plantes vivent dans différents environnements. Installez un terrarium de désert et discutez de l'adaptation de différentes plantes telles que les cactus.

Notes du professeur

Expériences suggérées

Les facteurs influençant la pousse des plantes

Il existe plusieurs types d'expérience concernant les facteurs de croissance sur lesquels peuvent travailler les élèves. Certaines expériences demanderont une plante témoin, mais certaines non. La plante témoin doit recevoir les mêmes soins et être placée dans les mêmes conditions que la plante traitée, *à l'exception d'un seul paramètre*, celui étudié. Lorsque une plante de contrôle est nécessaire, ce sera indiqué ci-dessous.

Question	Expérience
1. La plante peut-elle grandir sans lumière ?	Placer deux plantes dans un endroit près d'une fenêtre ensoleillée. Poser une boîte (telle qu'une brique de lait) sur l'une des deux de façon à ce qu'elle soit dans l'obscurité. Laisser les plantes pendant au moins une semaine en pensant à les arroser toutes les deux et en vérifiant qu'elles sont sujettes à des températures similaires.
2. La plante peut-elle grandir sans eau ?	Arrêter d'arroser une plante tout en arrosant la plante de contrôle pendant au moins une semaine. S'assurer que les deux plantes se trouvent au même endroit.
3. La plante grandit-elle toujours en direction de la lumière (phototropisme) ?	Placer une plante à une certaine distance de la source de lumière et une plante de contrôle dans une partie éclairée. Donner aux plantes la même quantité d'eau, dans le même intervalle de temps. Observer ce qui arrive au bout d'une semaine. Ou bien : placer une plante dans une boîte avec un trou sur un côté et la contrôler après une semaine (cette expérience fonctionne mieux avec des pousses qui possèdent une petite tige droite. Il n'y a pas besoin de plante de contrôle pour cette seconde option).
4. Les racines poussent-elles toujours vers le bas et la tige vers le haut (géotropisme) ?	Renverser les pousses sur le côté et regarder ce qui se passe au bout d'une semaine.

5. Quel effet a la température sur la pousse des plantes ?

Placer une plante sur ou bien près d'un radiateur et une plante de contrôle dans un endroit approprié (chaud, mais pas brûlant). Continuer à arroser les deux plantes en même temps et regarder ce qui se passe au bout d'une semaine. Ou bien essayer cette expérience avec les autres extrêmes : utiliser les mêmes conditions pour la plante de contrôle, mais essayer de trouver un endroit très froid pour la plante traitée (à l'extérieur si on approche de l'hiver).

6. Qu'arrive-t-il si les plantes ont trop d'eau ? Où les plantes peuvent-elles grandir dans l'eau ?

Installer deux plantes dans un endroit ensoleillé. Donner à une plante une quantité double d'eau, et deux fois plus souvent qu'à la plante de contrôle. Regarder les résultats après une semaine. Ou bien placer une plante dans un bol d'eau et le garder rempli à ras bord ; arroser normalement la plante de contrôle puis observer une semaine plus tard les résultats.

Nom :

Date :

Feuille de prise de note du groupe - page 1

Les facteurs qui influencent la pousse des plantes

1. Notre question :

2. Ce qui va arriver à notre avis.

3. Matériel dont nous avons besoin pour notre expérience :

Nom :

Date :

Feuille de prise de note du groupe - page 2

Facteurs qui influencent la pousse des plantes

4. Comment nous avons installé notre expérience :

Séquence 12

Les facteurs qui influencent la pousse des plantes

Nom des parents :

Nom de l'élève :

Feuille de travail à la maison

Les facteurs qui influencent la pousse des plantes

Demande à un adulte de t'aider à chercher un exemple intéressant d'une plante qui a poussé d'une manière ou dans un endroit inhabituel. Dessine cette plante et explique ensuite pourquoi tu penses que cette plante a grandi ainsi. De bons endroits pour trouver ces plantes peuvent être les trottoirs, les murs, le long des façades d'immeubles et en dessous de certaines choses.

Une plante intéressante :

Les raisons qui ont poussé la plante à grandir de cette manière :

Séquence 13

La classe
et
le pied de haricot

Temps suggéré

une séance de 45 minutes.

Termes scientifiques

- cycle
- fleur

Résumé

Cette séquence marque la fin des prises de note sur l'évolution du haricot. Les élèves peuvent, une fois la dernière mesure prise, emporter le haricot chez eux. Les plantes en trop doivent rester en classe. Normalement, le haricot produit des fleurs puis des graines. Il complète ainsi le cycle de la vie. C'est très intéressant pour les enfants et c'est pourquoi nous vous recommandons vivement de garder des plantes en classe au delà de la fin du module.

Objectifs

Les élèves réfléchissent sur les changements et le développement du haricot qu'ils ont observés tout au long du module.

Matériel

Pour chaque élève :

la page du cahier de sciences - Le journal du haricot ;

la page du cahier de sciences - le graphique du haricot.

Pour chaque groupe de 4 élèves :
quatre loupes.

Pour la classe :
un tableau.

Préparation

- Préparez pour la classe un tableau sur la pousse du haricot. Il se peut que vous ayez besoin de deux feuilles
- Assurez-vous que les enfants continuent le graphique sur les graines dans la bouteille.

Évaluation

- ✓ Vérifiez que les enfants ont compris le développement de la graine jusqu'au fruit ; l'ordre des changements, et la fonction des différentes parties de la plante (racines, tige, enveloppe de la graine...).

Commençons

Les élèves se préparent à prendre les dernières mesures de leur haricot.

Exploration et découverte

Les élèves font leurs observations et leurs mesures finales du haricot.

Construire du sens

Les élèves discutent des changements et du développement du haricot. Ils créent un tableau pour la classe.



Note

Il n'y a pas d'étapes réellement précises lors du développement. Laissez les enfants définir les leurs, à partir de ce qu'ils ont observé. Mais soyez sûr qu'ils puissent décrire en détail les changements qui se sont passés à chaque étape.

Dites aux élèves qu'ils vont faire les dernières mesures et observation sur leur haricot. Ils pourront ensuite emmener leur plante chez eux et continuer à l'observer. Rappelez que les plantes en trop resteront en classe pour de futures observations.

Formez les groupes. Les élèves reprennent leur plante, l'observent et font les dernière mesures. Ils remplissent le journal du haricot ainsi que le graphique.

Rassemblez la classe et demandez aux volontaires de partager quelques observations de leur journal, en décrivant les changements survenus sur le haricot au cours des semaines passées. Ces changements peuvent porter sur la taille, le nombre et la taille des feuille, la couleur ou l'aspect général de la plante.

Demandez aux enfants de regarder leur graphique et d'étudier à quel point les plantes ont grandi entre deux mesures. Demandez leur :

Ta plante a-t-elle grandi autant tous les jours ?

Tous les deux jours ?

La croissance a-t-elle accéléré, ou au contraire ralenti ? Si la croissance a ralenti, y avait-il d'autres changements ?

Si, elle a accéléré, y avait-il aussi des changements ?

Qu'est-ce qui pourrait expliquer les différences, dans les variations de la croissance d'une plante, et entre la croissance de deux plantes différentes ?

Évoquez également les changements ou les étapes du développement de la graine jusqu'à la plante présente. Toutes les plantes sont-elles passées par les même étapes ? Invitez des volontaires à dessiner sur le tableau chacune des étapes qu'ils ont observées. Encouragez à faire comme s'ils voyaient à travers le pot et la terre, et à dessiner aussi les racines.

Demandez aux élèves ce qui va arriver après à leur plante. Ils pourront suggérer qu'elle va grandir davantage, avoir plus de feuilles et que la taille de celles-ci va augmenter.

Séquence 13

La classe et le pied de haricot

Si personne ne suggère que les haricots vont fleurir et produire de nouvelles graines, orientez les vers ce point et discutez du cycle de la vie du haricot.

Demandez à des volontaires d'ajouter les étapes ultérieures au tableau et appelez les « ce que nous pensons qui va arriver ».

Travail à la maison**Continuons**

Les enfants récupèrent leur plante et l'emmènent chez eux pour continuer les observations. Ils font part de celles-ci aux autres élèves lorsqu'il y a un changement.

Faites découvrir aux élèves des formes originales de poésie, comme les haïkus (petits poème japonais de dix-sept syllabes), ou bien même des quatrains. Créez ensuite un poème avec la classe sur un exemple, puis demandez aux enfants d'utiliser la même forme de poésie pour à leur tour en faire un sur leur plante.

Invitez en classe un parent ou un membre de la communauté qui cultive des plantes, et faites le parler des cycles de vie des plantes familières.

Les enfants peuvent être intéressés par l'installation d'un jardin pour la classe. Pour cela, ils peuvent utiliser une boîte en plastique, un aquarium ou un terrarium, et les graines restantes de la séquence 2. Ils peuvent également rapporter de chez eux des graines (celles d'agrumes, si elles sont mouillées, germent souvent). Planter du millet, des graines pour les oiseaux, ou même de l'herbe, peut aussi être intéressant.

 **Notes du Professeur:**

Séquence 14

Contrôle des expériences

Temps suggéré

une séance de 45 minutes.

Résumé

Cette séquence commence trois à cinq jours après l'installation des expériences de la séquence 12. Dans cette séquence, les élèves notent les premiers résultats.

Objectifs

Les élèves observent et prennent les premières notes de leurs résultats.

Matériel

Pour chaque élève :
la page du cahier de sciences.

Préparation

- Planifiez la séquence 15 dans trois à cinq jours.
- Faites une copie de la page du cahier de sciences pour chaque élève.

Évaluation

- ✓ observez si les élèves utilisent leurs aptitudes à observer, mesurer et comparer quand c'est nécessaire et s'ils notent les données appropriées.

Commençons

Les élèves se préparent à contrôler leur expérience.

Exploration et découverte

Les élèves contrôlent leur expérience.

Réflexion sur l'action

Les élèves discutent des changements perçus dans leur expérience.

Dites aux élèves qu'ils vont faire leurs premières observations et prises de note sur leur expérience.

Donnez à chaque enfant une copie de la page du cahier de sciences. Expliquez aux enfants qu'ils vont remplir uniquement la partie haute de la page en notant ce qui s'est passé dans leur expérience jusqu'à présent.

Les enfants, dans leur groupe, rassemblent et font des observations précises sur ce qui a changé depuis l'installation de leur expérience. Demandez leur de noter ces changements sur la page du cahier de sciences.

Lorsque vous circulez parmi les groupes, posez des questions et faites des commentaires pour aider les groupes à remarquer tout changement, tel que la pousse ou l'absence de croissance, des variations de couleur ou de nombre. S'il y a une plante de contrôle, rappelez aux élèves de la comparer à la plante traitée.

Rappelez aux groupes que lorsqu'ils rapportent les récipients contenant les plantes à leur place d'origine, ils doivent réinstaller l'expérience exactement comme elle était auparavant.

Rassemblez la classe et demandez à des volontaires de comparer les changements qu'ils ont pu observer sur la plante traitée.

Si deux groupes ou plus travaillent sur la même expérience, discutez des différences et des similitudes dans les résultats. En cas de différences, demandez quelle pourrait en être la cause.

Discutez des prévisions faites par les groupes. Sont-elles bonnes jusqu'ici ? Les groupes ont-ils été surpris ? Si c'est le cas, quelle était la surprise et pourquoi ?

Continuons

Demandez aux élèves d'écrire le chemin à prendre pour se rendre chez un ami, ou bien la recette de leur plat préféré. Insistez sur l'importance de l'ordre des instructions, et sur celle de ne rien oublier.

Lisez la biographie d'un grand biologiste. Discutez de sa vie, de son travail et du rôle de ses recherches (par exemple Buffon, organisateur du Jardin des Plantes à Paris)

Utilisez les questions des élèves pour réaliser de nouvelles expériences sur les plantes...

 **Notes du Professeur:**

Nom :

Date :

page du cahier de sciences
Contrôle des expériences

Comment notre graine a évolué

Notes :

Dessins :

Conclusion :

Séquence 15

Ce que nous avons ap-
pris
sur les plantes

Séquence 15

Ce que nous avons appris sur les plantes

Temps suggéré

une séance de 45 minutes

Termes scientifiques

- conclusion

Résumé

Cette séquence devrait être programmée trois à cinq jours après la séquence 14, de façon à ce que les groupes puissent faire le dernier contrôle sur leur expérience en temps approprié. Les enfants noteront les résultats de l'expérience, leur conclusion et leurs réponses à la question posée, à partir des résultats obtenus.

Objectifs

Les élèves complètent leur expérience et tirent des conclusions à partir de leurs résultats.

Séquence 15

Ce que nous avons appris sur les plantes

Matériel

Pour chaque élève :
la page du cahier de science de la sé-
quence 14.

Pour la classe :
un tableau

Préparation

- Préparez un tableau pour faire la synthèse des résultats et des conclusions des expériences.

Évaluation

- ✓ Écoutez si les élèves peuvent tirer une conclusion de leur expérience, qu'elle soit en accord ou en désaccord avec leur hypothèse initiale. Comprennent-ils l'intérêt de l'expérience ? La classe réussit-elle bien à généraliser l'expérience de chacun ? Les enfants peuvent-ils énoncer clairement l'effet des différents paramètres étudiés ?

Commençons

Les élèves se préparent à faire le dernier contrôle de leur expérience.

Exploration et découverte

Les élèves complètent leur page du cahier de sciences de la séquence 14 et parviennent à une conclusion.



Note

Certains groupes peuvent avoir des difficultés avec cette étape car certaines expériences ne donnent pas de résultats très clairs. Si le cas se présente, essayez tout de même d'encourager le groupe à formuler une tentative de conclusion, ou bien de simplement noter qu'aucune conclusion n'est possible.

Construire du sens

Les élèves discutent des derniers résultats de leur expérience, de leur conclusions, et de l'exactitude de leurs prévisions



Note

Il est important pour les élèves de comprendre que toutes les expériences n'ont pas forcément un résultat très clair ou bien une réponse facile. Les scientifiques sont souvent confrontés avec des résultats contradictoires. Ce point souligne le besoin de faire très attention lors des observations, de la prise de note des résultats et de la procédure en générale pour pouvoir reproduire fidèlement une expérience. Il se peut qu'il faille aussi reconsidérer la question pour en formuler une autre et donc refaire une nouvelle expérience.

Dites aux élèves qu'ils vont faire le dernier contrôle de leur expérience.

Rappelez aux élèves de faire des observations attentives, de rechercher n'importe quel changement qui soit apparu depuis la dernière observation.

Demandez quelles conclusions le groupe peut-il faire à partir de ce qu'il a observé dans son expérience.

Les enfants récupèrent, en groupe, leur expérience et notent les résultats sur la page du cahier de sciences de l'expérience 14.

Demandez à chaque groupe de discuter sur ce qu'ils ont trouvé grâce à leur expérience et de noter cette information comme conclusion.

Rassemblez la classe et demandez à des volontaires de chaque groupe d'énoncer leurs résultats.

Si plus d'un groupe travaille sur la même question, comparez les conclusions obtenues par ces groupes. S'il y a des différences, amenez les enfants à chercher qu'elles en sont les causes. Les élèves pourront éventuellement concevoir une autre expérience pour répondre à la question.

Si un groupe est incapable de faire des conclusions, essayez de l'aider à faire une tentative et amenez quelques idées sur l'expérience :

L'expérience était-elle bien conçue pour répondre à la question ?

Le facteur étudié était-il le seul à varier ?

Quelles autres expériences peuvent être nécessaires pour répondre à la question ?

Notez brièvement sur le tableau de séquence 12 les conclusions. Lorsque toutes les conclusions sont écrites, revoyez la liste de ce qui a été appris sur les facteurs influençant la pousse des plantes. Demandez aux enfants si de nouvelles questions peuvent être posées en se basant sur les résultats obtenus. Ont-ils pensé à de nouvelles expériences ? Suggérez qu'une expérience conduit souvent à d'autres expériences.

Revenez sur le tableau qui a été créé dans l'expérience 3. À quelles questions avons-nous répondu ? Quelles idées ont été confirmées ? Quelles questions restent ?

Travail à la maison

Les enfants partagent les résultats et les conclusions des expériences qu'ils ont faites chez eux. Encouragez les enfants à faire un compte-rendu des nouvelles questions qui auraient pu surgir.

Continuons...

Lisez et commentez un roman policier. Placez la discussion sur l'utilisation des indices et des preuves pour tirer des conclusions.

Demandez à un scientifique de venir pour raconter sa vie et sa carrière.

Les élèves peuvent mettre en place de nouvelles expériences à partir des nouvelles questions posées.

Visitez une pépinière et découvrez comment les conditions de croissance des plantes peuvent être contrôlées, et comment les fleurs peuvent être forcées à éclore.

 Notes du Professeur:

Séquence 16

Exposition du travail

Temps suggéré

Deux séances ou plus de 45 minutes.

Résumé

Les enfants terminent leur étude des plantes en organisant une exposition de leurs travaux pour l'école et les parents.

Objectifs

Les élèves partagent ce qu'ils ont appris avec le reste de l'école.

Matériel

Dépend de la conception de l'exposition.

Préparation

- Déterminez le lieu de l'exposition : dans la classe, le hall ou la salle de gymnastique, etc.
- Après la première séance, collectez le matériel nécessaire, comme par exemple, un grand tableau, des tables et d'autres objets pour montrer comment étaient réalisées les activités.

Première séance

Commençons

Les élèves planifient l'exposition.



Note

Plus les élèves sont impliqués dans la planification et la conception de l'exposition et plus ils auront besoin de clarifier ce qu'ils ont appris. Cependant, le projet prend du temps, et vous devrez déterminer si c'est compatible avec votre emploi du temps.

Dites aux élèves qu'ils vont partager leur connaissance et leurs expériences avec les autres classes.

Demandez leur de suggérer ce qu'il pensent important de dire aux autres :

Quelles sont les choses intéressantes que vous avez apprises sur les plantes ?

Comment partager cette connaissance ?

Lesquelles de vos expériences allons-nous montrer ?

Quels tableaux et quelles notes pourraient être intéressants à montrer ?

Écrivez toutes les suggestions sur le tableau et amenez la discussion sur ce qui pourrait être intéressant pour les autres de voir ou de savoir.

Réfléchissez avec les enfants sur la manière de présenter tout cela.

Déterminez ce qui sera montré.

Assignez des tâches aux différents groupes. Par exemple : sélectionner les tableaux à afficher ; installer un plateau de germination ; montrer les haricots et le tableau de la pousse, choisir plusieurs expériences à installer avec leurs explications.

Deuxième séance

Exploration et découverte

Les élèves installent l'exposition.



Note

Ne poussez pas à la perfection. Le plus important est pour les enfants de discuter de leurs idées et d'utiliser leurs propres mots.

Construire du sens

Les élèves contrôlent leur travail.

Les élèves commencent à travailler en groupes à leurs différentes tâches. Aidez les groupes s'ils en ont besoin.

Lorsque ils ont fini, aidez les à transporter leur travail sur le lieu de l'exposition.

Lorsque tous les groupes ont terminé, rassemblez la classe pour regarder le travail fait et le commenter :

Est-ce intéressant ? Attractif ?

L'information est-elle claire ? Sinon, comment peut-on la clarifier ?

Manque-t-il des idées importantes ?

Dites aux enfants que chaque groupe sera à proximité de la partie qu'il aura réalisée pour répondre aux questions et décrire leur travail. Les groupes qui auront réalisé des travaux non exposés (comme par exemple faire les invitations) circuleront dans l'exposition.

Continuons...

L'étude des plantes peut être étendue et approfondie tout au long de l'année. Voici quelques suggestions :

Construire un jardin extérieur

Explorer différents environnements et développer des terrarium.

Explorer l'utilisation des plantes dans notre vie.



Notes du Professeur :

Evaluation Finale

Temps suggéré

La durée dépendra de la manière dont vous organiserez l'évaluation.

Résumé

Vos élèves ont terminé le module “ les choses qui poussent ”. Il est maintenant temps de contrôler le développement des connaissances des élèves, leur croissance, et la compréhension des concepts de ce module. Le contrôle final comporte deux parties : une évaluation des performances, utilisant des activités manuelles et des explications orales et le questionnaire final.

Objectifs

Evaluer le degré de connaissance de l'élève, sa compréhension des concepts et sa capacité de résolution des problèmes.

Matériel

Pour les stations de performance :
deux plants de haricot de différentes tailles ;
une règle ;
un morceau de ficelle de 40 cm ;
un morceau de papier de 4 cm x 40 cm ;
un tableau de germination montrant 3 stades de développement.

Pour chaque binôme :
la feuille d'évaluation des performances ;
une feuille de papier millimétré ;
trois feuilles de papier ;
un pot, un graine et de la terre.

Pour chaque élève :
un questionnaire final.

Préparation

- Déterminez une stratégie pour mener l'évaluation. Nous vous encourageons à commencer avec l'*évaluation des performances*. Une fois que les binômes ont terminé le travail à un atelier, ils devront vous expliquer leurs résultats. Vous pouvez faire travailler la classe sur le *questionnaire final* ou un autre travail pendant que vous discutez avec chaque binôme. Autre méthode, vous pouvez circuler dans la classe et poser des questions aux enfants pendant leur travail.

- Faites des photocopies du questionnaire final et de l'évaluation des performances pour chaque élève.

- Installez, comme suit, quatre ateliers dans la salle de classe pour les activités de l'évaluation des performances

Atelier A : deux plants de haricot de différentes tailles, une règle, un morceau de ficelle et une bande de papier pour mesurer, du papier pour les résultats.

Atelier B : de la terre, des pots, de l'eau et du papier pour noter les résultats.

Atelier C : trois graines et plantules à différents stades de croissance (par exemple, une graine, une graine germée mais sans feuille, une pousse avec quelques feuilles, une pousse avec de nombreuses feuilles, ...), du papier pour les résultats

Atelier D : du papier millimétré pour chaque binôme

Partie I - **Évaluation des Performances**

Chaque atelier porte sur un certain nombre de concepts, et de procédés du module.

Atelier A

Concepts : les facteurs nécessaires à la croissance, les variables et leur contrôle, les étapes de la germination.

Procédés : mesurer, noter, relier, émettre des hypothèses, expliquer.

Atelier B

Concepts : les facteurs nécessaires à la croissance.

Procédés : planter, se souvenir, analyser, décrire.

Atelier C

Concepts : étapes de la germination.

Procédés : communiquer, observer, noter

Atelier D

Concepts : les facteurs qui contribuent ou inhibent la croissance des plantes.

Procédés : faire un graphique, lire et interpréter des graphiques et des tableaux, identifier, analyser et poser un problème, prévoir.

Partie II : questionnaire final

Le questionnaire final a approximativement le même contenu que le questionnaire d'introduction. Les questions sont formulées différemment.

La question 1 est conçue pour vérifier les informations générales sur les parties de la graine. Les élèves pourront utiliser des termes techniques ou leurs propres mots.

La question 2 porte sur les fonctions des différentes parties de la graine.

La question 3a concerne des informations générales sur l'utilisation des plantes comme aliments.

La question 3b sonde encore la connaissance des différentes parties d'une plante, cette fois-ci dans le contexte de leur utilisation alimentaire, plutôt que par rapport à leurs fonctions.

Les questions 4 et 5 sont conçues pour vérifier la compréhension du besoin des plantes de lumière, et pour appliquer cette connaissance à un problème.

Les questions 6 et 7 n'en sont en fait qu'une seule. Elles sont toutes deux centrées sur la résolution d'un problème, en particulier l'interprétation de données. Dans la question 6, la plante de Jérôme est la plus petite car elle n'a pas eu assez de lumière dans le placard. Évidemment, la plante d'Elise est plus grande et en meilleure santé.

Pour la question 7, une réponse de niveau 5 inclurait des commentaires à la fois sur la lumière et sur l'humidité, expliquer le rachitisme de la plante de Jérôme en terme de recherche de lumière dans un environnement sombre, et noter que la plante d'Elise a assez de lumière et d'eau. Une explication de niveau 4 est correcte dans le principe mais oublie différents détails tels que l'effet de l'eau.

Les questions 8 et 9 sont conçues pour mettre en valeur la compréhension des élèves à propos des étapes de la croissance et leur déroulement.

NOTE

Ces tests sont conçus pour évaluer les progrès de la compréhension générale et dans les capacités de réflexion. Une difficulté des élèves en lecture ou en écriture pourrait masquer ces progrès. Il est donc nécessaire de fournir des voies d'expression alternative pour les élèves en difficulté.

La question 10 teste les capacités à résoudre un problème à partir des informations d'un tableau, et de comparer et interpréter des données.

La question 11 évalue la capacité de l'élève à déterminer graphiquement les besoins d'une plante et quelles situations satisfont le mieux à ces besoins.

Déroulement de l'évaluation

Présentez le processus d'évaluation à la classe entière et décrivez l'organisation choisie.

Fournissez des directions claires aux élèves. Rendez vous sûr qu'ils savent qu'ils peuvent venir vous voir, ce qu'il peuvent faire en cas d'attente, et comment ils doivent aller d'atelier en atelier.

Divisez la classe en binômes. Distribuez les évaluations de performances et les questionnaires finaux si les élèves sont censés travailler sur ceux-ci en attendant de discuter de leurs travaux avec vous.

Vous pouvez choisir de commencer par parcourir l'ensemble des questions ou simplement de dire aux élèves qu'ils pourront poser des questions s'ils ne comprennent pas ou s'ils ont des problèmes à lire. N'hésitez pas à paraphraser les questions ou à donner plus de détails, mais sans donner la réponse.

Entretenez vous avec chaque binôme à propos de l'évaluation. Chaque binôme pourra disposer de quelques minutes pour vous présenter son travail. Si nécessaire, vous pouvez poser des questions supplémentaires pour tester (mais pas guider) les points qui porteraient à confusion.

Nous suggérons que vous donniez 3 chances à chaque binôme pour terminer sa tâche à un atelier avant de devoir passer à un autre.

Pour évaluer les progrès de l'élève, comparer les résultats du questionnaire d'introduction et de l'évaluation finale.

Si possible, discutez des évaluations avec la classe entière, soit après avoir ramassé les copies soit au cours suivant. De cette façon, le test lui-même sera une expérience pédagogique.

Nom :

Date :

Les Choses qui poussent

Partie 1

Evaluation finale

Atelier A

1- Mesure et note la hauteur des deux plants dans le plateau fourni par ton instituteur.

2- Montre tes résultats à ton instituteur et explique lui ce qui fait qu'une plante peut pousser plus qu'une autre.

Atelier B

1- Plante les graines que ton instituteur t'a donné. Essaie de te rappeler des différentes étapes de la croissance des plantes.

2- Maintenant, écris des instructions pour quelqu'un d'autre afin qu'il puisse s'occuper de ta plante pendant les prochaines semaines.

Atelier C

Sur l’affiche, il y a les différentes étapes de la germination d’une graine et du développement d’une plante.

1- Dessine dans l’ordre les étapes du développement de la plante, depuis la graine sèche jusqu’à la plante adulte. Numérote les dans l’ordre.

2- Maintenant entoure sur tes dessins les étapes que tu peux voir sur l’affiche, et seulement celles-là.

3-

Atelier D

Suppose que pendant une semaine en classe, ton groupe a mesuré ses plantes et obtenus les résultats suivants.

numéro de la plante	LUNDI taille(cm)	MARDI taille(cm)	MERCREDI taille(cm)	JEUDI taille(cm)	VENDREDI taille(cm)	LUNDI taille(cm)
1	7,5	9	10,5	13	14,5	
2	2,5	5	7,5	11	13	
3	5	5	7,5	7,5	10,5	
4	2,5	7,5	13	18	23	

1- Construis la courbe de croissance d'une plante.

2- Quelles questions te poses-tu quand tu vois cette courbe ?

3- Pour chaque plante, quelle sera à ton avis sa taille le lundi suivant ? Note tes réponses dans le tableau dans la colonne vide marquée lundi.

4- Montre ta courbe à ton instituteur. Explique tes résultats et tes prévisions.

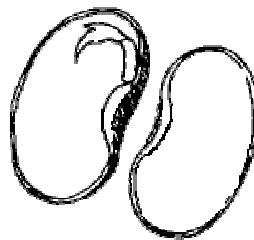
Nom :

Date :

les choses qui poussent

Partie II
Questionnaire Final

Voici un dessin de graine de haricot blanc ouverte.



1- Écris le nom de chaque partie de la graine sur les lignes A, B, et C . Si tu ne connais pas les noms, utilise tes propres mots.

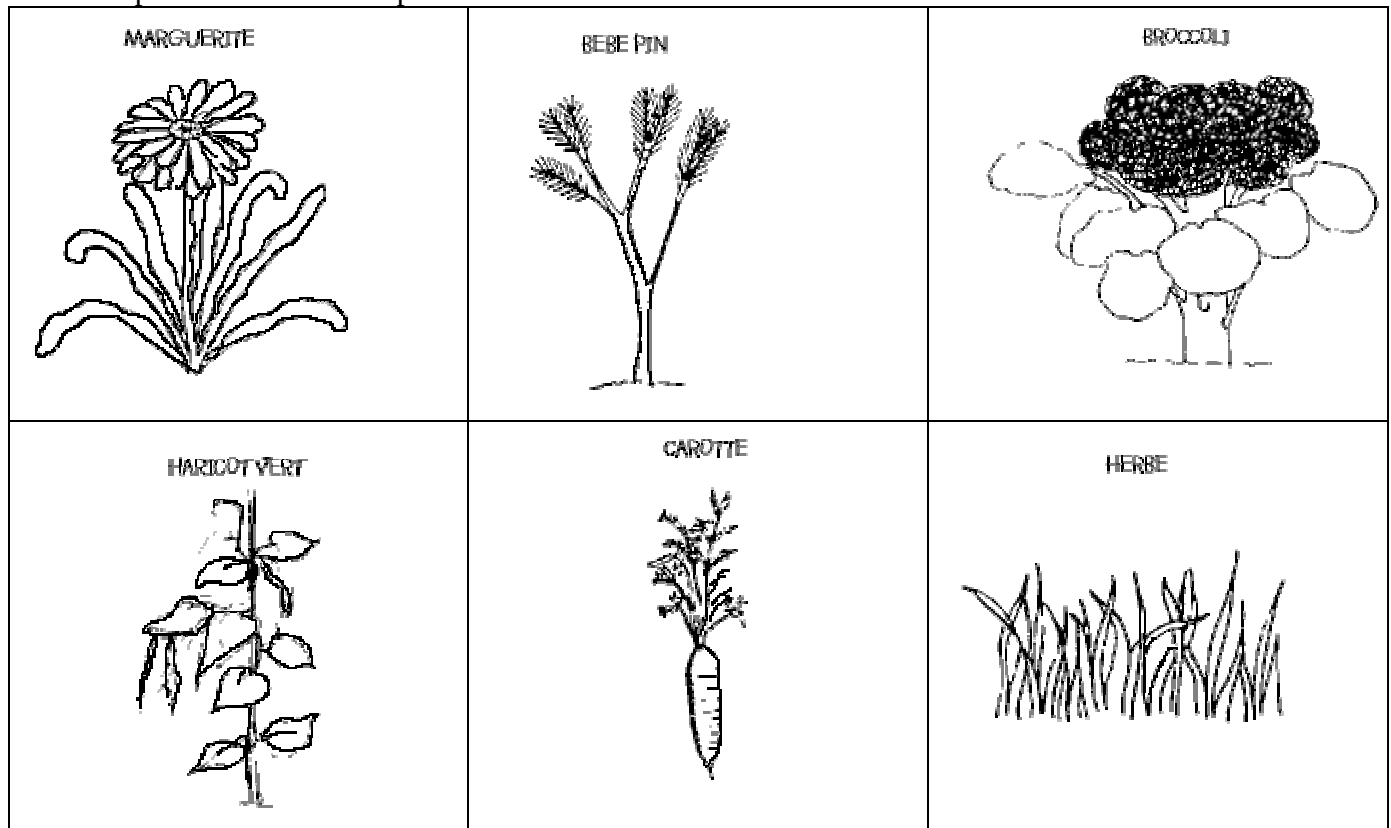
2- Donne la fonction de chacune des parties de la graine.

A :

B :

C :

3- Voici plusieurs dessins de plante



A- Entoure trois plantes que l'on mange.

B- A côté de chaque plante que tu as entourée, écris le nom de la partie de la plante que l'on mange (racine, tige, feuille, fleur ou graine.)

4- Si tu as deux plants de haricot et que tu en mets un dans un placard et un autre sur le rebord de la fenêtre, lequel poussera mieux ?

- a- celui dans le placard
- b- celui sur le rebord de la fenêtre
- c- je ne sais pas

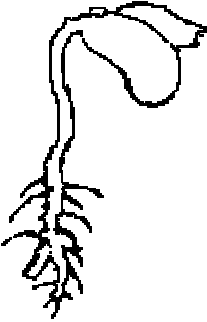
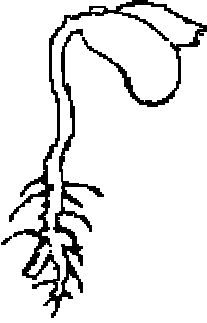
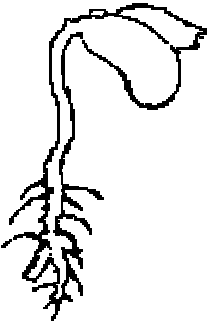
5- Pourquoi pousse-t-il mieux si tu le mets là ?



6- Jérôme et Elise ont tous les deux planté des graines. Après que la plante a commencé à pousser, Jim a mis la sienne dans un placard, et Elise près d'une fenêtre. Quel dessin correspond le mieux aux plantes de Jérôme et Elise ? Écris Jérôme ou Elise en dessous du bon dessin.

7- Comment as-tu choisi chaque plante ?

8- Chaque rangée de dessins montre les étapes du développement d'une plante. Une seule rangée est dans le bon ordre: mets une croix devant.

A					
B					
C					
D					

9-Explique avec des mots ce qui arrive quand une graine devient une plante.

10- Juan, Jérôme, Tamal et Sandra cultivent des plantes. Ils les ont mesuré chaque jour. Voici leurs résultats.

	LUNDI taille(cm)	MARDI taille(cm)	MERCREDI taille(cm)	JEUDI taille(cm)	VENDREDI taille(cm)
Juan	2,5	5	10	10	10
Joe	0	2,5	5	8	10
Tamal	2,5	5	10	15	18
Sandra	2,5	7,5	10	20	23

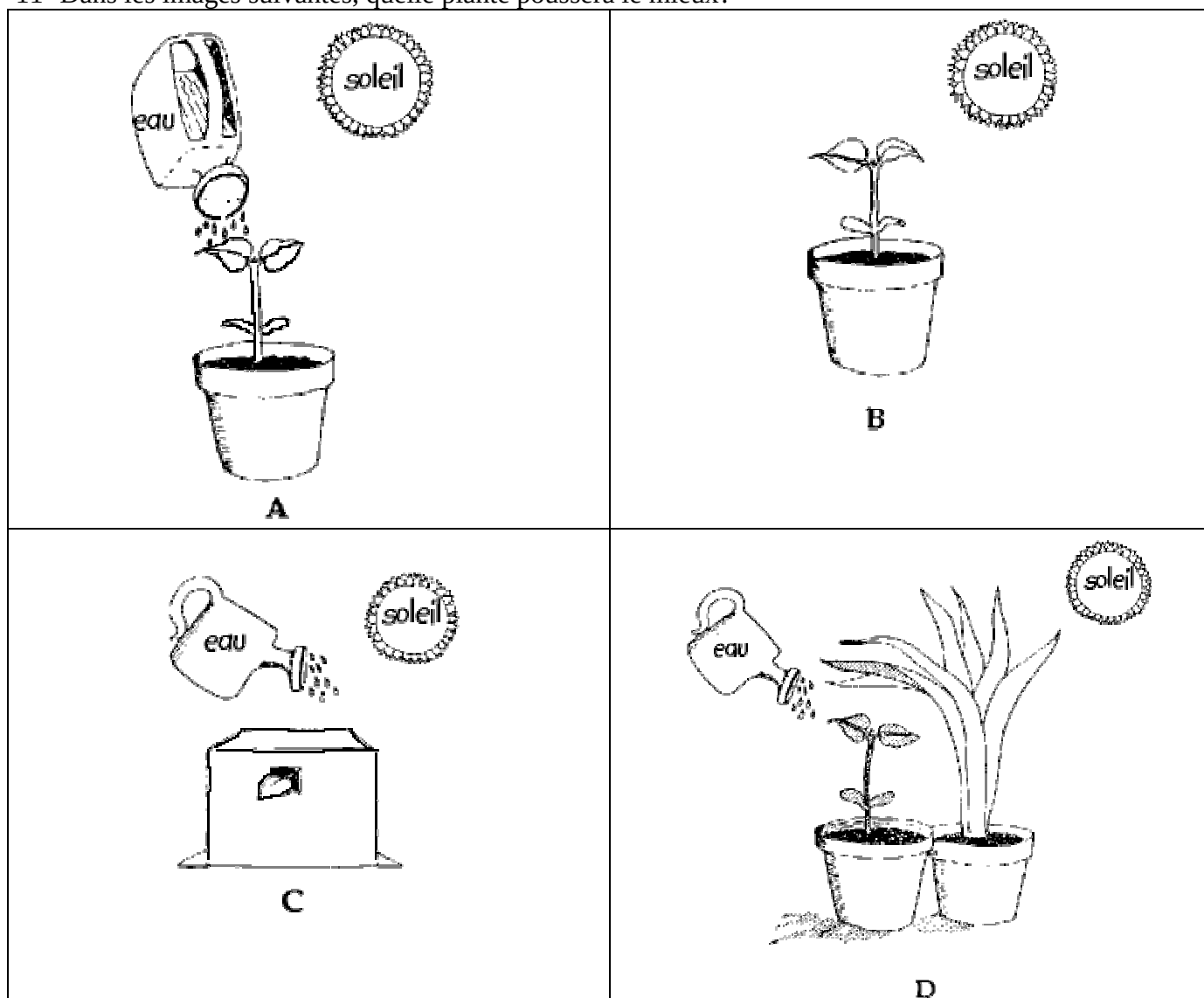
A- Quelle plante a la plus grande croissance ?

B- Quelle plante a le plus grandi en un jour ?

C- Si les graines étaient toutes de la même sorte, pourquoi la plante de Juan a-t-elle cessé de grandir ?

D- Si les graines étaient toutes de la même sorte , comment expliques-tu qu'une plante puisse grandir plus vite qu'une autre?

11- Dans les images suivantes, quelle plante poussera le mieux?



Pourquoi cette plante grandit-elle mieux?

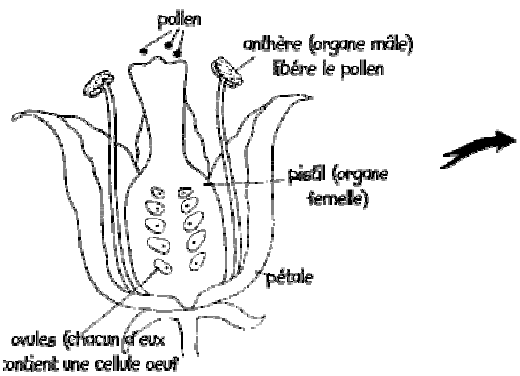
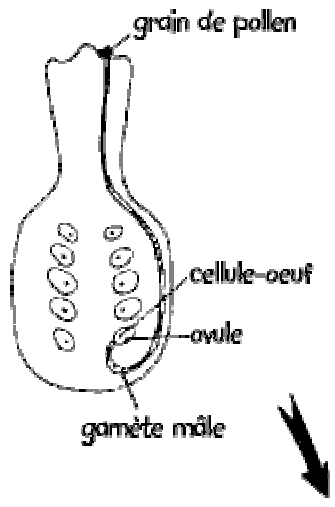
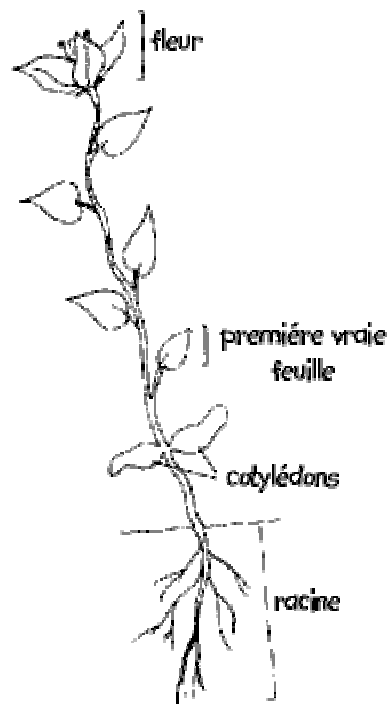
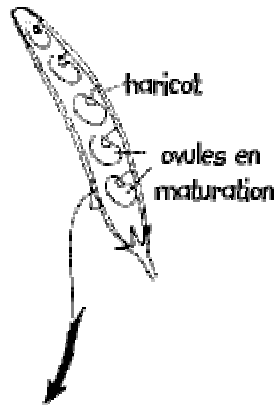
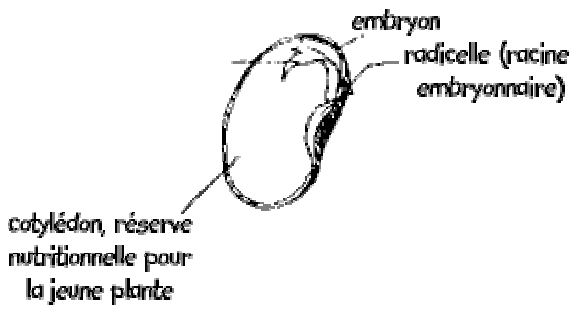
Arrière-plan scientifique

Les choses qui poussent

Arrière-plan scientifique

Les graines, leur germination, la croissance et le développement des plantules constituent les principaux sujets étudiés dans ce module. Il est néanmoins utile de se familiariser avec le cycle de vie complet d'une plante à fleurs typique. Une connaissance des processus de pollinisation et de fécondation, ainsi que de tout ce qui concerne la croissance et le développement des plantes permet de mieux comprendre les fruits, les graines, ou les schémas généraux de la croissance. Il devient plus aisé de répondre aux élèves, de les aider à poser des questions pertinentes et à faire des observations satisfaisantes.

Le cycle de vie d'une plante à fleurs typique : le haricot

 1. Le pollen produit par les anthères d'une autre plante atterrit sur le pistil	 2. Le grain de pollen émet un tube microscopique qui apporte la cellule mâle (gamète) à la cellule femelle (oeuf), ce qui aboutit à la fécondation.
 5. La plante devient mature avec des fleurs.	 3. Les pétales et les organes annexes de la fleur sèchent et l'ovaire grossit. Il se développe en un fruit mature qui contient des graines résultat de la croissance des ovules.
	 4. La graine mure est plantée et germe

Pas plus que dans n'importe quel autre phénomène cyclique, il n'y a de début véritable dans le cycle de vie d'un plant de haricot. Pour les besoins de l'explication, nous commencerons par la fleur, la structure reproductrice de la plante. La fleur du haricot possède à la fois une partie femelle (productrice d'ovules) et une partie mâle (productrice de spermatozoïdes). D'autres plantes, comme le maïs, ont leurs fleurs mâles et femelles disposées séparément sur des parties différentes de la même plante. D'autres espèces encore, comme le ginkgo, ont des fleurs mâles sur une plante et des fleurs femelles sur une autre. L'anthère (partie renflée de l'étamine) produit des grains de pollen contenant des spermatozoïdes. L'ovaire, localisé au bas du pistil, contient les ovules. (Note didactique: Paradoxalement en français, les mots étamine et anthère sont du genre féminin, alors qu'ils désignent des organes mâles ; les mots pistil et ovule sont masculins, alors qu'ils désignent des organes femelles.)

Au cours de l'évolution, des stratégies sophistiquées se sont mises en place pour favoriser la rencontre des cellules reproductrices mâles et femelles des plantes à fleurs: le pollen, dans certaines espèces, est transporté par le vent, dans d'autres espèces par des insectes et exceptionnellement par d'autres animaux ou par l'eau. Une fois que le pollen de l'anthère mâle a atteint le sommet du pistil femelle (le stigmate), les spermatozoïdes qu'il contient doivent arriver dans l'ovule. Chaque grain de pollen fabrique un tube microscopique qui perce puis traverse le pistil et transporte les spermatozoïdes. Comme la plupart des fleurs contiennent beaucoup d'ovules dans leurs ovaires, le nombre de tubes polliniques qui croissent simultanément à travers le pistil atteint souvent la centaine.

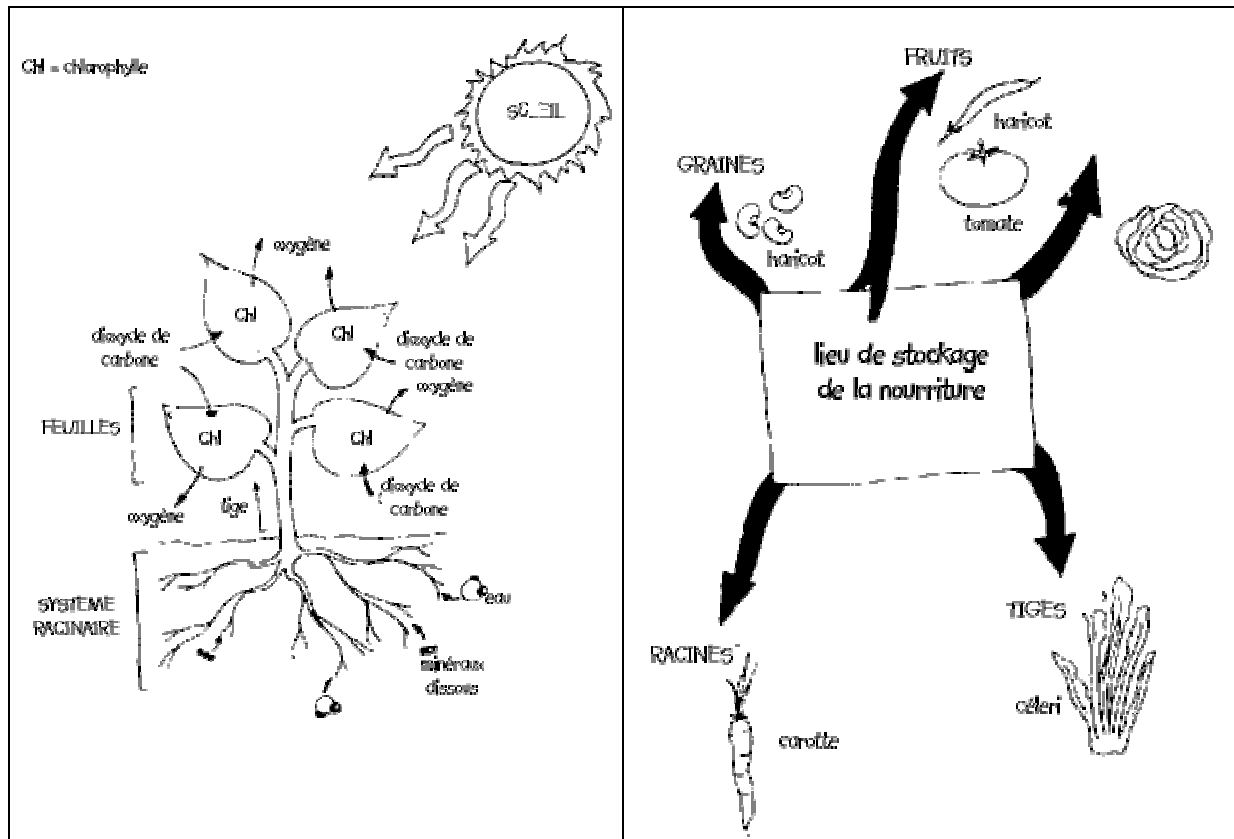
Une fois que les cellules reproductrices se sont rencontrées lors de la fécondation, beaucoup de changements interviennent dans la fleur. Les pétales, qui ne sont plus nécessaires pour attirer les insectes transportant le pollen, fanent. Les ovaires grandissent et se développent en un fruit. L'œuf issu de la fécondation se développe en un embryon de plante identifiable à l'intérieur d'un haricot. Les réserves sont stockées dans une paire de feuilles modifiées, les cotylédons, qui servent de nourriture pour la croissance de la future jeune plante, et font partie de l'embryon. L'ovule est désormais une graine à l'intérieur de ce qui était l'ovaire et qui est maintenant le fruit de la plante (la gousse). A l'intérieur de la gousse, on trouve les grains de haricot, qui sont les graines de la plante constituées de l'embryon de la plante muni de deux cotylédons gorgés de réserves et emballés dans des téguments.

Lorsque les graines mûres sont plantées et disposent d'une température adéquate et de suffisamment d'humidité, elles germent et de nouvelles plantes vont croître. Finalement, de nouvelles fleurs vont se développer et le cycle entier recommencera.

Photosynthèse et réserve de nourriture par la plante

Une différence fondamentale entre plantes vertes et vie animale est l'aptitude qu'ont les plantes à fabriquer leur propre nourriture par le processus de photosynthèse.

Brièvement, la photosynthèse consiste en une série de réactions chimiques complexes. Les plantes vertes combinent l'eau puisée du sol et le dioxyde de carbone de l'air, en utilisant l'énergie du soleil. Cette réaction produit de l'oxygène, qui se dégage dans l'air, et de la nourriture (souvent sous forme de glucides, tels que sucres et amidon), qui est stockée à différents endroits de la plante.



L'énergie solaire est capturée par la chlorophylle, la substance qui rend les plantes vertes. La plante va utiliser une partie de la nourriture qu'elle a fabriquée pour vivre et grossir. Elle va également en stocker une partie dans différents endroits pour l'utiliser plus tard. Lorsque nous mangeons certaines parties de la plante, nous mangeons ce que la plante a fabriqué par photosynthèse et ensuite stocké dans ses racines, tiges, feuilles, fruits ou graines. Par exemple, des feuilles souterraines sont l'organe de stockage de l'oignon alors que la racine est celui de la carotte.

Tous les êtres vivants ont besoin d'un système pour permettre la circulation la nourriture et de l'eau dans leurs corps. Les êtres humains et d'autres animaux disposent d'artères et de veines pour la circulation du sang. Les plantes ont leur propre réseau de tubes pour faire circuler la sève des feuilles jusqu'au reste ; elles possèdent également des racines pour puiser l'eau et les sels minéraux du sol. Une plante bien sûr n'a pas de cœur. Une des forces qui permet à l'eau de monter dans la plante à partir des petits tubes est appelée succion. Les forces de capillarité qui permettent le mouvement de l'eau à travers les fibres de serviettes en papier ou celui de l'huile à travers dans une lampe à huile sont plus grandes que la gravité ne sont impliquées que de façon minoritaire. C'est la transpiration qui est le moteur essentiel de la montée de l'eau dans la plante.

Le tropisme : la capacité à pousser dans une direction donnée

On nomme tropismes des mouvements de croissance orientés par les facteurs de l'environnement (lumière, gravité...). La croissance de la plante orientée par la lumière est appelée phototropisme; vis à vis du sol, on parle de géotropisme. Depuis longtemps, on a observé que les tiges poussent vers le haut (géotropisme négatif) et se courbent en direction de la lumière (phototropisme positif), alors que les racines grandissent vers le bas (géotropisme positif). Il en résulte que les plantes sont capables de capter la lumière, l'eau et les sels minéraux dont elles ont besoin. Les mécanismes de ces tropismes sont en revanche mal compris.

Les scientifiques savent que des substances appelées hormones de plantes végétales sont à l'origine de ces tropismes, mais ils ne comprennent pas comment celles-ci interviennent. La même hormone peut parfois avoir deux effets différents, selon la partie de la plante où elle se trouve. Quand vos élèves conçoivent leurs expériences pour étudier les facteurs agissant sur la croissance, il faut ne pas perdre de vue le fait que des scientifiques essayent encore d'en connaître plus sur la croissance des plantes. Les expériences de vos élèves doivent permettre à la classe d'aboutir à quelques réponses, mais chaque expérience suscitera sans doute encore davantage de questions. Les élèves doivent réaliser qu'il est souhaitable de se poser plus de questions après une expérience qu'avant. En fait c'est cela la science !

Conseils de jardinage

Les pages suivantes proviennent, avec autorisation, du livre *Grow Lab : A Complete Guide to Gardening in the Classroom* de l'Association Nationale du Jardinage. Pour plus d'informations, consulter la section Ressources du professeur.

Les secrets de la germination

Les graines ont des exigences particulières pour germer et croître avec succès. Les deux principales contraintes concernent la chaleur et l'humidité.

L'humidité

Conservez une humidité suffisante dans votre jardin d'intérieur. Recouvrez les récipients avec un plastique transparent dès que les graines commencent à germer. La chaleur et l'humidité sont maintenues, et cela permet aux élèves de suivre l'évolution de la croissance. Par ailleurs, ne laissez pas ce qui recouvre le récipient toucher le support de culture. Si le mélange qui constitue le support de culture donne l'impression de s'assécher, arrosez délicatement en utilisant une pomme d'arrosoir pour éviter de disperser les graines.

Vérifiez quotidiennement les récipients. Enlevez le plastique qui recouvre le récipient dès que les plantules grandissent et placez-les à la lumière. Commencez à arroser les plantules comme cela est décrit dans la section Eau.

La chaleur

La température de la salle de classe ne doit pas être trop élevée au départ, sinon les graines pourrissent (16 à 22°C pour la plupart des graines.) Ensuite, un rebord de fenêtre exposé à la lumière convient à la croissance de la plupart des plantes d'intérieur.

Si vous avez une classe dans laquelle les températures descendent au dessous de 10°C pour des périodes prolongées comme les week-ends ou pendant les vacances, utilisez un chauffage d'appoint.

Le tableau ci-après dresse la liste des températures de germination pour quelques plantes potagères. Ce tableau aidera vos élèves.

ATTENTION : ne jamais placer les récipients directement au dessus de lampes fluorescentes, de radiateurs, ou d'autres dispositifs chauffant ou électriques.

Températures de germination pour quelques graines de plantes potagères (en °C)

	Minimum	Gamme optimum	Maximum
haricots	15	20-27	35
bettes	5	17-22	35
carottes	5	15-20	35
concombres	15	20-25	40
laitue	0	7-17	30
piments	15	20-22	35
tomates	10	20-22	35

La lumière

La plupart de vos graines germeront avec ou sans lumière. Les élèves devront cependant observer attentivement les récipients pour pouvoir placer les plantules à la lumière dès qu'elles sortiront de terre.

Mes graines n'ont pas germé, pourquoi ?

Plusieurs explications sont possibles :

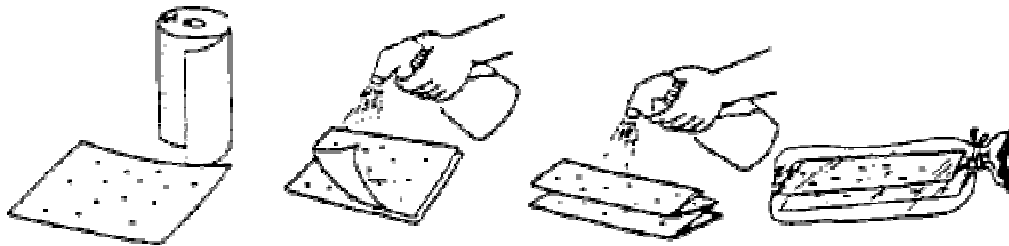
- Les graines sont trop vieilles ou mal stockées.
- Le sol s'est asséché.
- Les graines ont été plantées trop profondément.
- La température est trop basse ou trop haute.
- Le sol est trop pauvre pour la germination ; mauvais contact avec les graines.
- Sol trop humide, mal égoutté, des moisissures se développent

Ne vous découragez pas si vous n'obtenez pas une bonne germination. Recommencez avec des récipients propres, avec un support pas trop tassé et replantez les graines, après les avoir désinfectées dans une solution d'eau de Javel diluée 10 fois au moins et bien les avoir rincées. N'abandonnez pas. Vous réussirez probablement mieux en procédant à d'autres essais. Souvenez-vous également que certaines graines germent rapidement alors que d'autres prennent plus de temps.

Essais de germination

Pour voir s'il est utile de replanter de vieilles graines, procédez à des essais de germination avec votre classe. Pour chaque type de graine à tester, disposez dix graines sur une serviette de papier humide. Pliez cette serviette comme un accordéon, humidifiez-la et placez-la dans un sac en plastique.

Après une semaine ou dix jours, déroulez chaque serviette et faites compter par les élèves le nombre de graines qui ont germé. Ensuite, calculez un pourcentage de germination. Si moins de la moitié ont germé, utilisez de nouvelles graines ou semez plus de graines, pour compenser le faible taux de germination.



La lumière des rebords de fenêtres

La quantité de lumière que les plantes peuvent recevoir sur les rebords de fenêtres dépend de leur exposition, du nombre de jours nuageux... Un autre facteur important est la durée du jour. Pendant la majeure partie de l'année scolaire, même la fenêtre la mieux exposée risque de ne pas procurer aux cultures une lumière suffisante.

Il est très difficile d'obtenir dans la classe le cycle complet des plantes. Compte tenu des contraintes de luminosité de la plupart des rebords de fenêtre, il est donc préférable de se cantonner à des végétaux de dimensions modestes. Voici des exemples de plantes recommandées pour la culture sur les rebords de fenêtres:

carotte
moutarde

radis
oignon

laitue
tomates

Sur un rebord, la lumière ne vient que d'une seule direction, donc il vous faudra tourner les plantes après quelques jours dès qu'elles commenceront à s'orienter vers la lumière. Votre classe pourra étudier ce mouvement en direction de la lumière appelé phototropisme. Mettez en place quelques expériences à l'intérieur et étudiez comment ces principes s'appliquent à l'extérieur.

Bien qu'un certain nombre de paramètres détermine la quantité de lumière disponible aux plantes de rebord de fenêtre, décrivons les conditions de luminosité pour différentes orientations :

Fenêtres exposées côté est : Elles reçoivent deux à quatre heures de soleil le matin. Réservez ces emplacements pour les radis, les laitues et d'autres végétaux à feuilles ou racines, ainsi que pour les plantes d'intérieur ne nécessitant qu'une quantité minimale de lumière.

Fenêtres exposées côté sud : Elles reçoivent beaucoup de lumière de soleil pendant la plupart de la journée et constituent un bon choix pour la croissance. Les plantes peuvent néanmoins avoir trop chaud, s'assécher.

Fenêtres exposées côté ouest : Elles ne reçoivent qu'une lumière réfléchie. La plupart des végétaux ne grandiront pas très bien avec cette exposition.

Chaleur

La gamme de température permettant une germination optimale des graines varie en fonction de l'espèce à laquelle appartient la plante. En général, la température de l'air nécessaire à la croissance des plantes est légèrement inférieure à celle nécessaire à la germination des graines.

La gamme 15-25°C est appropriée pour la plupart des plantes d'intérieur. Dans des conditions idéales, les températures de nuit pour la plupart des plantes devraient être inférieures de 5 à 10°C à celles du jour. Ces gammes de températures devront se retrouver dans votre classe. Le plastique ou l'aluminium que vous utiliserez pour recouvrir et maintenir l'humidité dans votre jardin d'intérieur vous permettront de maintenir des températures supérieures à la température ambiante.

Dans des conditions extrêmement froides, comme pendant une période où le chauffage serait éteint, vous pouvez utiliser un câble chauffant pour maintenir la chaleur dans le jardin de votre salle de classe. Si vous utilisez un câble, ne le faites que pour la germination ou pour maintenir une température raisonnable dans le jardin. Trop de chaleur peut provoquer l'assèchement de la plante. Rappelez-vous, si vous utilisez un câble chauffant, de toujours maintenir le sol humide.

Les plantations par temps chaud et froid

Dans les jardins d'extérieur, il existe une distinction entre les plantes de temps chaud et celles de temps froid. Comme leur nom l'indique, les plantes de saison froide sont celles qui ont la meilleure croissance, ou ne se développeront qu'avec des températures fraîches de l'ordre de 5 à 15°C. Les plantes de saison chaude ont besoin de températures supérieures (au dessus de 20°C) pour une meilleure croissance. Comme les températures de la classe ont tendance à être chaudes, certaines plantes de saison froide, comme les épinards ou les pois, auront du mal à croître à l'intérieur. Les autres, comme les laitues, grandiront bien à l'intérieur mais peuvent devenir amères avec des températures trop chaudes. Si vous avez des conditions de températures extrêmes dans votre classe, choisissez bien les plantes. Aidez-vous de la liste ci-dessous :

Froide			Chaude		
pois	radis		tomate	concombre	haricot
laitue	carotte		piment	souci	zinnia
aubergine	gueule de loup		basilic	cacahuète	

Eau

Les plantes ont besoin d'eau pour transporter les nutriments du sol dans les racines et à travers la plante jusqu'aux endroits où ils peuvent être utilisés. Les plantes utilisent l'eau comme matière première dans la photosynthèse. L'eau permet aux plantes de se dresser verticalement, les disposant ainsi mieux à la lumière pour la photosynthèse.

Une quantité insuffisante d'eau peut engendrer une diminution du transport des nutriments et de la photosynthèse, ce qui conduit à la mort de la plante.

Trop d'eau empêchera les échanges d'air autour des racines, ce qui va les étouffer et conduire au pourrissement des racines. Les racines qui doivent chercher un peu l'eau seront plus fortes que celles qui en ont trop.

Un sur-arrosage peut provoquer autant de problèmes qu'un sous-arrosage.

Arrosage de votre jardin

Il est préférable d'arroser seulement lorsque les plantes en ont besoin plutôt qu'à partir d'un programme d'arrosage. Des grandes plantes avec beaucoup de feuilles utilisent l'eau plus rapidement que de petites plantes. Des récipients poreux, comme des pots en argile, perdront l'eau beaucoup plus rapidement que des pots en plastique. Le sol s'asséchera plus vite lorsque les températures de la classe seront hautes.

Pour vérifier si vos plantes ont besoin d'eau, enfoncez votre doigt d'environ 3 cm dans la terre du pot. Si la terre adhère au doigt ou si vous sentez l'humidité, il n'est pas nécessaire de rajouter de l'eau.

Lorsque vous arrosez, donnez à chaque plante suffisamment d'eau pour humidifier le sol complètement. Arrosez jusqu'à ce que le niveau d'eau déborde du bas du pot.

Lorsque vous arrosez les jeunes plantules, utilisez une pomme d'arrosoir ou une pissette d'eau pour éviter de les disperser.

ATTENTION : L'eau et l'électricité ne font pas bon ménage. Surélevez les lampes lors de l'arrosage afin qu'il ait lieu en dessous et non au dessus des prises et des lampes. En cas de projection d'eau sur les lampes, éteignez ou débranchez immédiatement puis séchez complètement avant de remettre le contact.

Causes environnementales à l'origine de la mauvaise santé des plantes											
Causes possibles	Feuillage					Croissance			Fleurs		
	Flétrissement	Chute de toutes les feuilles	Chute des plus vieilles feuilles	Jaunissement des feuilles	Extrémité des feuilles brunes	Mort de la plante	Feuilles nouvelles petites	Longiligne faible, mince	Pas de floraison	Couleur pâle	Chute des bourgeons
Lumière insuffisante (nuit à la photosynthèse et à la floraison)			•	•	•	•	•	•	•	•	
Température élevée (surtout la nuit, inhibe la croissance et la floraison)	•		•	•		•	•	•	•	•	
Température basse	•				•					•	
Sur-arrosage ou drainage faible (mauvaise aération du sol; mort des racines et non absorption des nutriments)	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Manque d'eau	•	•	•	•	•	•				•	
Trop d'engrais (racines endommagées, toxicité pour la plante)	•	•	•	•	•	•				•	
Manque d'engrais			•	•	•	•	•		•	•	
Sol lourd ou compact (réduction de la croissance des racines)	•		•	•	•	•	•		•	•	
Humidité faible (dangereux surtout en hiver)	•		•	•						•	
Lumière fluorescente				•	•						
Défaut de pollinisation											•

Reproduire des plantes à la maison

Reproduire des plantes à partir d'une de leur parties est une méthode facile pour augmenter rapidement votre collection et pour enseigner la reproduction végétative. La plupart des plantes domestiques vont facilement produire des racines sur un rebord de fenêtre. Ces nouvelles plantes peuvent être rempotées et apportées à la maison par les enfants, laissées pour décorer la salle de classe, ou vendues dans une vente spéciale. Voici une liste des plantes les plus communes pouvant être utilisées ainsi.

Morceaux de tige

Impatience

Coleus

Chrysanthème

Géranium

Houx

Morceaux de feuille

Bégonia

Violette africaine

Plantules

Aloès

Violette africaine
Lierre suédois
Sumac

Méthode pour bouturer des racines

1. Bien arroser la veille du bouturage. Ceci empêchera la déshydratation après le prélèvement.
2. Vous pouvez disposer plusieurs boutures dans un même pot pour économiser de l'espace et du mélange support de la production des racines. Ce mélange est composé à moitié de perlite et de vermiculite. Il doit être humide sans être trempé, sinon les prélèvements vont pourrir.
3. Remplissez le pot avec du mélange et faites de petits trous (2 à 3 cm de profondeur) avec votre pouce ou avec un crayon. Les trous doivent être espacés d'au moins 6 à 7 cm..
4. Prélevez ensuite comme indiqué ci dessous. Faites attention de les tenir par la feuille et non la tige (si les feuilles sont endommagées, la plante peut en produire de nouvelles, mais pas si la tige est cassée.)

Prélèvement de tiges : Prenez des morceaux des tiges les plus jeunes et grandissant les plus vite, en coupant avec un sécateur juste derrière la 3^e ou 4^e paire de feuilles. Enlevez les feuilles les plus basses (c'est la zone où vont se différencier les racines), en laissant bien deux ou trois paires de feuilles saines.

Prélèvement de feuilles : Coupez une feuille avec sa tige (pétiole) ; dans le cas de plantes telles que celles de la figure B, un morceau de feuille de 5cm peut être suffisant.



Figure A

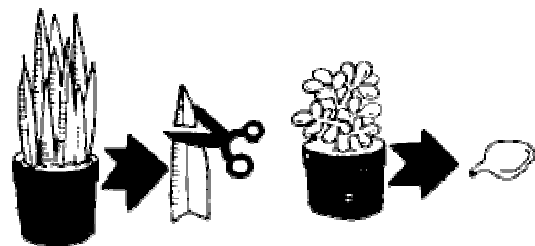


Figure B

Plantules : Certaines plantes comme l'aloès différencient des petites plantules à la fin de feuilles ou à leur base. Coupez ces plantules et traitez les comme précédemment

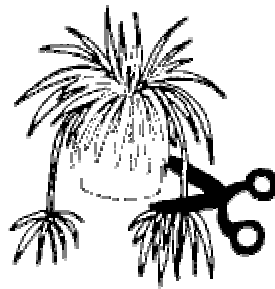


Figure C

5. Placez les prélèvements dans les trous et refermez les. Certains préconisent l'usage d'une hormone végétale commercialisée. Celle-ci accélère le processus, mais ne lui est pas indispensable.
6. Enveloppez chacun des pots dans un sac plastique, que vous fermerez pour retenir l'humidité, évitez que le plastique touche les feuilles.
7. Placez le pot sous des lumières, dans un endroit chaud. Si vous ne disposez pas de lumière une zone lumineuse conviendra, mais évitez la lumière solaire directe, si vous ne voulez pas cuire vos prélèvements.
8. Vérifiez régulièrement le pot pour vous assurer qu'il y a suffisamment d'eau (le sac doit avoir un peu de condensation, mais pas trop.) Si le sol apparaît trop humide, percez de petits trous dans le sac plastique.
9. Pour savoir quand les plantes ont fait des racines, tirez doucement sur les pousses. Testez après deux semaines, puis régulièrement ensuite. Quand vous sentirez une résistance, vous pourrez transplanter. Soulevez les pousses avec précaution et déposez les dans un autre pot.

REMARQUE : De nombreuses personnes font produire des racines directement dans l'eau. Bien que certaines plantes produisent de belles racines avec cette méthode, les racines produites ainsi possèdent généralement moins de poils absorbants, sont plus fragiles et moins bonnes pour la transplantation.

Tubercules

Un tubercule est un type de tige souterraine qui a un rôle d'organe de stockage. Les tubercules ne contiennent pas de fleurs et feuilles embryonnaires (ce qui est le cas des bulbes). Mais les tubercules peuvent être utilisés pour produire des nouvelles plantes. L'exemple le plus ordinaire de tubercule est la pomme de terre. La surface de la pomme de terre a des « yeux » qui sont susceptibles de bourgeonner. De nouveaux plants de pomme de terre peuvent ainsi être générés. Expliquez à la classe que c'est exactement ainsi que les fermiers produisent leurs pommes de terre.

La plupart des pommes de terre sont traitées chimiquement pour empêcher la pousse, il est donc nécessaire d'en planter plusieurs, ou d'en acheter des spéciales.

Comment cultiver un plant de pomme de terre ?

Les pommes de terre doivent germer dans un mélange de croissance (cf. production de racines) ou dans l'eau. Dans chaque cas, coupez la pomme de terre de façon à ce qu'il reste au moins 1 œil (c'est-à-dire un bourgeon) sur chaque morceau.

1. *Dans un mélange d'empotement* : placer chaque morceau dans un pot de 15 cm afin que son sommet se trouve à 2 cm de la surface. Déposez ensuite le pot au jardin ou sur le rebord de la fenêtre. Bien qu'il ne soit pas possible à la plante d'arriver à maturité dans de tels pots, les élèves pourront observer leur développement précoce. Si c'était possible, on observerait que les nouveaux tubercules se développent autour des anciens et y sont reliés par une courte tige.
2. *Dans l'eau* : suspendez un morceau avec des yeux dans l'eau avec des cure-dents. L'œil doit être au dessus de la surface de l'eau. La classe peut mener des expériences visant à comparer la croissance d'une pomme de terre dans l'eau ou dans un mélange d'empotement.

REMARQUE : Ceci peut aussi être réalisé avec des patates douces. On pourra alors les laisser complètes. L'extrémité sans bourgeons violets doit être immergée, jusqu'à 1/3 de la pomme de terre. Les patates douces produisent de belles vignes. Pour en faire pousser une dans l'eau, laissez la entière dans l'eau.

Un mini-potager

Cultiver des plantes à partir de graines non mangées est un classique. Bien que ces plantes ne produisent pas de fruits matures, elles pourront faire de belles plantes d'appartement. Les plantes tempérées requièrent une longue période de froid avant de pousser, il est donc préférable d'utiliser des plantes tropicales. Les jardiniers amateurs pourront essayer les deux.

Les graines des fruits suivants pourront produire de jolies plantes : avocat, orange, citron, citron vert, mandarine.

Cultiver un avocatier

Une graine d'avocat peut être mise à germer dans de l'eau ou dans un mélange de rempotage. Vos élèves peuvent concevoir des expériences pour comparer les deux méthodes.

1. *Dans l'eau* : Suspendez le noyau, extrémité pointue vers le haut, les deux tiers dans un verre d'eau, avec des cure dents comme supports. La germination prend environ 30 jours. Dès que la plante a quelques feuilles, transplantez la dans un pot avec du mélange.
2. *Dans un mélange de rempotage* : Remplissez un pot de 10 cm à moitié avec du mélange humide. Mettre la graine, pointe vers le haut, et remplissez jusqu'aux $\frac{3}{4}$. Placez à la lumière et arrosez fréquemment.

Cultiver un citronnier

1. Humidifier les pépins pendant 24 h après les avoir enlevés du fruit.
2. Remplissez un pot de 10-15 cm et plantez les pépins à 2 cm de profondeur.
3. Gardez les graines humides pendant la germination. Elles doivent germer en un mois et pousseront bien sous lumières fluorescentes ou sur un rebord de fenêtre.
4. Prélevez les tiges du haut quand les plantes atteignent 40 cm de haut, pour permettre un aspect broussailleux.

Cultiver une plante tempérée

1. Mettez au frais des pépins de pomme ou de poire en les plantant dans du sable humide à 1,5 cm de profondeur.
2. Mettez ces pots au réfrigérateur pendant trois mois.
3. Procédez ensuite comme pour le citronnier.

Arbres et arbustes

Ramasser dans la nature des graines d'arbre ou de d'arbuste peut être une activité intéressante. Ramassez les juste avant ou juste après qu'elles tombent de l'arbre (fin de l'été, automne). Si elles ne peuvent pas être utilisées dans les 48 heures, les stocker dans un sac plastique au réfrigérateur, et les utiliser dès que possible. Si le fruit a une chair, enlevez la et lavez le avant de continuer.

Pour augmenter vos chances de succès, il vous faut connaître le phénomène de la dormance. De nombreuses graines d'arbres et arbustes sont dispersées à l'automne. Si elles germaient à ce moment là, la plante devrait survivre à des conditions défavorables pendant l'hiver. De nombreuses plantes ont alors développé des mécanismes de contrôle empêchant la

germination jusqu'aux conditions favorables.

Un des mécanismes les plus communs de dormance est causé par une coque dure entourant la graine et empêchant la prise d'eau par la graine. Un autre mécanisme pour les plantes des climats tempérés est d'inhiber le développement de l'embryon jusqu'à ce qu'il ait été soumis aux températures froides de l'hiver. Vous pouvez, avec vos élèves créer un jardin d'intérieur et lever la dormance des graines collectées à l'extérieur.

Comment lever la dormance des graines ?

1. Placez les graines dans du sable humide. Placer le mélange dans un sac plastique. Si les graines ont une coque dure, en briser une petite partie ou passer les graines au papier de verre.

2. Laisser les graines au chaud pendant trois jours, pour qu'elles puissent s'imbiber d'eau.

3. Placer ensuite le sac au réfrigérateur pendant 8 semaines.

4. Enlevez les graines et les planter.

La liste suivante comporte des graines faciles à faire germer à l'intérieur, si vous suivez les étapes appropriées. Il existe dans la nature de grandes variations entre les différents arbres et leurs conditions de germination. N'attendez donc pas de résultats identiques, et essayez un grand nombre d'espèces, et même d'autres non mentionnées ci-dessous.

Magnolia, pin, chêne, érable, olivier russe...

Le forçage de branches

On peut couper des branches de différents arbustes printaniers et les forcer à fleurir dans la classe. La saison est un facteur important. Coupez, de la façon décrite ci-dessous, six semaines avant la floraison.

Coupez une section de 30 à 40 cm de branche avec de nombreux bourgeons floraux (ils sont plus gros que les bourgeons de feuille). Faites une coupure d'une longueur de 10 cm en bas de la branche et placez dans de l'eau tiède pendant une journée. Placez ensuite la branche dans de l'eau fraîche et laissez là avec une lumière indirecte. Changez l'eau et coupez 2 cm de tige chaque semaine. Vaporisez de l'eau plusieurs fois par semaine pour mimer les pluies printanières et maintenir les bourgeons entiers. Vous devriez avoir des fleurs en 3 à 6 semaines. Mettez la branche au soleil quand les bourgeons ont éclos, pour une bonne couleur.

On peut le faire avec :

- ♦ du saule (coupée fin janvier) ;
- ♦ du forsythia, de l'azalée ou du cornouiller (en février) ;
- ♦ de la fleur de pommier (en mars).

Terrariums

Un terrarium est un jardin ou un paysage miniature cultivé dans un contenant approprié en verre ou en plastique. C'est un excellent outil pour faire comprendre aux élèves ce qu'est le cycle de l'eau.

Comme c'est un environnement clos, l'eau initialement présente s'évapore, se condense, s'évapore... et le cycle recommence. Quelques enseignants font faire par les élèves des terrariums individuels, tandis que d'autres préfèrent un projet commun à la classe.

Comment construire un terrarium

1. Trouvez un récipient approprié : des jarres en verre, des aquariums, des boîtes en plastique conviennent. De nombreux enseignants font des terrariums à partir de grandes bouteilles en plastique coupées, laissant un récipient de 20 cm de haut.

2. Nettoyez le récipient correctement et remplissez le fond avec 1 à 2 cm de sable, ou de gravier pour améliorer le drainage. Ensuite, remplissez au tiers avec de la terre ou du terreau. Le sol doit être assez humide pour former des agrégats de terre quand on en presse une poignée. Si vous réussissez à en dénicher, ajoutez quelques granules de charbon de bois spécial vendu en magasins de jardinage (n'utilisez pas de charbon de bois pour barbecue sans vous être assuré qu'il ne contient pas d'additif). Le charbon aidera à filtrer les impuretés et à garder le sol en bon état dans ce système clos.

3. Faites de petits trous dans la terre avec vos doigts pour y insérer des plantes, parmi lesquelles vous pouvez choisir :

des pousses de lierre ou de bégonia, des asperges, des mousses, de petites plantes à fleurs, des pousses d'arbre, de l'écorce, des fougères, des glands, des dionées (attrape-mouches), des graines de mimosa (disponibles dans la plupart des catalogues, elles germent rapidement et ressemblent à des arbres miniatures), etc.

Soyez créatifs et faites vous même des essais avec différentes graines, plantes, et des objets variés (cailloux, écorce, etc.) afin de reconstituer un petit paysage. Si une plante ne s'accommode pas, enlevez la et replantez autre chose.

4. Arrosez les plantes et couvrez le récipient avec du plastique ou du verre.

5. Placez le terrarium dans votre jardin d'intérieur, ou dans un endroit suffisamment éclairé de la classe, mais évitez un endroit directement éclairé par le soleil car les plantes se dessècheraient.

Vous saurez si le terrarium contient assez d'eau si les côtés et le couvercle sont embués quand ils sont en pleine lumière. Si les faces latérales sont toujours très humides, c'est qu'il y a trop d'eau, et vous devrez alors percer de petits trous dans le couvercle, ou l'enlever pour quelques heures afin de permettre à l'eau de s'évaporer. Si vous parvenez à l'équilibre idéal, vous n'aurez pas besoin d'arroser à nouveau. Vérifiez néanmoins régulièrement l'humidité.

6. Si vous utilisez un milieu sans terre, vous devrez fertiliser. Si vous utilisez au contraire un sol riche de forêt, ou du terreau, vous n'aurez pas besoin de le faire.

Quelques conseils en cas de problème

Si les graines ne poussent pas

Déterrez une graine. Si elle a pourri, vous avez probablement trop arrosé. Jetez les graines et laissez le sol s'assécher, ou recommencez avec un sol sec.

Déterrez à nouveau une graine. Si elle n'a pas changé, elle a probablement été insuffisamment arrosée. Replantez la, et arrosez généreusement. Assurez-vous que les graines ne sont pas trop chauffées.

Attendez davantage. La plupart des graines se développent en moins de neuf jours, mais certaines mettent plus de temps que d'autres. Les graines ont besoin de plus de temps si elles ne sont pas assez chauffées ou arrosées.

Vérifiez que vos graines n'ont pas été plantées trop profondément. Vérifiez également que vos élèves n'ont pas trop tassé le sol. Si vous craignez que cela puisse être le cas, déterrez et replantez.

Assurez-vous d'avoir planté suffisamment de graines. On considère généralement que 9 graines sur 10 vont se développer, mais prenez un peu de marge.

Plantes et insectes nuisibles

Des insectes peuvent parfois se développer si les plantes sont trop arrosées. Assurez-vous donc qu'il n'y a pas d'eau stagnante, dans les plateaux de germination, ou dans les sous-pots, et réduisez la quantité d'eau.

Pucerons ou punaises peuvent se déplacer de plante en plante si vous ne faites pas attention. Il est donc important d'isoler immédiatement la plante infectée. Lavez la entièrement mais doucement avec un savon. Si cela ne suffit pas, il est sans doute préférable de la jeter plutôt que de risquer de contaminer les autres.

Champignons

Des problèmes tels qu'une décoloration, des points floconneux dans la terre ou sur la plante, ou un racornissement des feuilles sont souvent dus à la présence de champignons. Augmentez la quantité de lumière et de chaleur que reçoivent les plantes, et diminuez celle d'eau.

Les plantes ne mourront pas forcément, mais séparez les des autres pour éviter toute contamination.

Protection des plantes

Conseillez aux élèves de manipuler délicatement les plantes. Placez les en un endroit que les élèves ne risquent pas de bousculer.

Faites en sorte que les élèves ne prennent pas tous en même temps leurs plantes. Ne les placez

pas près de courants d'air qui pourraient les renverser.

Assèchement

De nombreuses salles de classes, et plus particulièrement en hiver, n'offrent pas un environnement sain aux plantes. Or, les pousses sont particulièrement sensibles à l'assèchement qui pourrait survenir pendant le week-end. Vous pouvez placer un sac plastique transparent autour du pot, il maintiendra l'humidité à l'intérieur, mais laissez entrer suffisamment de lumière et d'air.

Autres problèmes

Une trop grande faiblesse de la tige est souvent due à une trop grande humidité, à l'addition de trop de terreau après la germination de la graine, ou à un ensoleillement insuffisant. Demandez aux élèves d'utiliser moins d'eau, soutenez la plante avec des tuteurs, et maniez la avec précautions.

Les plantes dont la tige a été brisée peuvent être sauvées si vous renforcez la tige avec des attelles. Utilisez du scotch, ou des cordelettes, pour attacher un stylo ou un bâton de glace à la section endommagée de la plante.

Glossaire

Rappel : La compréhension de ces termes scientifiques par les élèves s'effectuera progressivement au cours du module. Nous vous conseillons de laisser les élèves expérimenter et utiliser leurs propres termes pour décrire ces notions avant de leur introduire ces termes.

Conclusion	Opinion, jugement final relatant un raisonnement inspiré par le résultat d'une expérience ou d'une recherche.
Contrôle	Un modèle ou un niveau auquel l'objet de l'expérience est comparé afin de vérifier ou de réfuter les résultats.
Cotylédon	La première feuille (ou paire de feuilles) que produit l'embryon d'une plante.
Croissance	Le fait d'augmenter de masse.
Cycle	La répétition périodique d'une séquence de phénomènes ou d'événements.
Développement	Une progression de la croissance caractérisée par l'apparition de nouvelles structures ou l'altération de structures existantes.
Échelle	Une série de marques le long d'un graphique ou d'une ligne, utilisée pour mesurer des intervalles de croissance ou de changement.
Embryon	Le tout premier stade d'une plante ou le stade où la plante ne s'est pas encore développée.
Expérience	Un test utilisé pour découvrir quelque chose d'inconnu.
Facteur	Une condition ou une circonstance qui produit un résultat.
Feuille	La partie de la plante qui est plate, généralement verte, et qui grandit latéralement à partir de la tige ou de la branche de la plante ; cette partie est impliquée dans la photosynthèse et la transpiration.
Fleur	La partie d'une plante qui produit la graine ; elle comprend les organes reproducteurs (le pistil et les étamines), et est souvent entourée par des pétales.
Fruit	L'ovaire mature de la plante à fleurs incluant ses contenus (graines notamment) et enveloppes : un pois cassé, une pomme ou un melon.
Germer	Commencer à pousser.
Germination	L'action de pousser; le développement d'un embryon dans une plantule.
Graine	Cette partie de la plante à fleurs contient un embryon et une provision de nourriture avec une couche protectrice.
Graphique	Un diagramme qui représente des changements, ou des relations.
Manteau de la graine	La couche externe qui entoure la graine. On parle aussi de tégument.
Plantule	Une plante immature.
Poils absorbants	Comme des cheveux, ce sont des excroissances tubulaires qui partent des racines et apportent l'eau et les minéraux du sol.
Racine	La partie de la plante qui absorbe l'eau et les nutriments du sol et les

**Radicule
racine)**

Tige

(première

transporte vers la tige. Une racine grandit généralement sous la terre, ancre la plante, et emmagasine la nourriture pour la plante.

La partie de la racine d'un embryon ou d'une plantule ; une racine pas encore développée.

L'organe de la plante qui conduit l'eau et les minéraux des racines vers les feuilles. La principale partie de la plante au-dessus du sol, qui a des nœuds et porte les feuilles, elle supporte la plante, transporte et emmagasine la nourriture. Elle est aussi appelée tige herbacée ou tronc.