MARS — AVRIL
2020
N°14







ASBL HYPOTHESE

SCIENCES EN CADENCE

Le magazine qui accompagne les instituteurs

Les arbres ont-ils un sexe ?









ASBL HYPOTHESE

ACCOMPAGNEMENT ET FORMATION À LA DIDACTIQUE DES SCIENCES

L'ASBL Hypothèse est un lieu de recherche, de réflexion, de ressources et de formation en didactique des sciences.

Nous sommes un groupe inter-réseaux composé de didacticiens des sciences des Hautes Écoles, d'instituteurs maternels et primaires, d'enseignants en sciences et de pédagogues.

Notre but est de susciter, chez les enseignants du fondamental, la motivation et le plaisir de mener des actiuités d'éueil scientifique au sein de leur classe.

Hypothèse, en collaboration auec les Hautes Écoles & Uniuersités, met en réseau des centaines d'enseignants, d'écoles, d'acteurs de diffusion des sciences.
Elle appartient au réseau de formateurs d'IFC, FoCef, CeCP et Felsi et au réseau IdEE.

RETROUVEZ L ENSEMBLE DE NOS OUTILS SUR WWW.HYPOTHESE.BE



COORDONNÉES

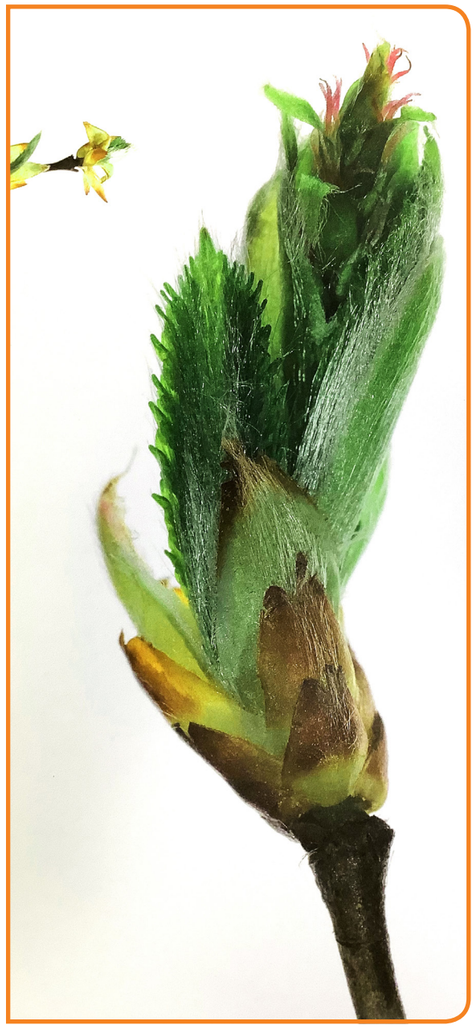
Centre d'affaires Natalis
Rue Natalis, 2
4020 Liège
Tél : 042670599
contact@hypothese.be
www.hypothese.be

HEURES D'OUVERTURE

Du lundi au uendredi de 8h30 à 16h30

SCIENCES EN CADENCE

Le magazine qui accompagne les instituteurs



3 **Édito**
Clarifier sa pensée pour accueillir de nouveaux savoirs

4 **En quête de sciences :**
Les arbres ont-ils un sexe ?
Cycle de vie des plantes à fleurs
Situation mobilisatrice 4
En trois périodes 8
Boite à outils 20

23 **Moment didactique**
L'écriture, une fenêtre sur le processus de pensée des apprenants

24 **Les enseignants racontent**
Stimuli Sciences

25 **Vuluvécuvisité**
Éduquer : le vivant ou les algorithmes ?
Conférence de Philippe Meirieu

ASBL HYPOTHESE

Suivez la cadence de notre ASBL

Sciences en cadence est un magazine scientifique qui se décline en quatre rubriques pour susciter le plaisir de mener des activités d'éveil.

Les sciences dans l'enseignement fondamental, c'est éveiller l'enfant à la nature, l'ouvrir au monde qui l'entoure, lui permettre d'oser penser, d'oser questionner... Mais c'est aussi apprendre à parler, à écrire, à calculer...

Sciences en cadence se propose d'aider, de sécuriser les instituteurs dans leurs pratiques de classe.

La rubrique « **En quête de sciences** » de ce magazine développe une démarche de recherche sur le cycle de vie des angiospermes qui permet aux élèves de construire le concept de fleur comme partie reproductrice de la plante. Un arbre est pris comme référent afin que les apprenants intègrent que les arbres et arbustes appartiennent aussi à la catégorie des plantes à fleurs.

La deuxième rubrique, le « **Moment didactique** » développe un aspect de la démarche en éveil scientifique. Dans ce magazine, il est consacré à l'écriture comme outil pour développer l'apprentissage.

Dans chaque numéro, le témoignage d'un enseignant ayant mené un ou plusieurs projets en partenariat avec l'ASBL Hypothèse est relaté dans la rubrique « **Les enseignants racontent** ».

La dernière rubrique, « **Vuluvécuvisité** », propose une critique d'un colloque auquel nous avons participé, d'une exposition visitée, d'un livre lu ou de tout autre évènement à caractère pédagogique ou éducatif.

Édito

ASBL HYPOTHESE

Clarifier sa pensée, pour accueillir de nouveaux savoirs

Au sein de démarches de recherche en sciences, certains moments du raisonnement sont des moments charnières entre la structuration d'un savoir et l'accueil d'un nouveau savoir.

Il est alors essentiel de donner des moyens aux élèves d'ordonner leur pensée, de travailler leurs connaissances, de mettre en lien les éléments découverts afin qu'ils puissent s'intéresser à la suite de la construction de la solution à la question qui les anime.

Écrire, dessiner, schématiser, coucher le reflet de sa pensée sur papier aide les élèves à faire des liens entre les activités et à donner du sens au déroulement de la démarche.

À creuser dans le moment didactique à la page 23

EN QUÊTE DE SCIENCES...

Du fruit au fruit... cycle de vie des plantes à fleurs
Les arbres ont-ils un sexe ?

Séquence à destination des élèves des cycles 2 et 3

SITUATION MOBILISATRICE

Rencontre avec un arbre

« Comment expliquer que **notre arbre** est né et puisse donner naissance à un nouvel individu ? »

Cette séquence a été menée dans 4 classes : 2 classes de P3, 1 classe de P4 et 1 classe de P6.

Les titulaires de chacune de ces classes ont choisi d'emmener leurs élèves observer un arbre situé aux abords des bâtiments de l'école, durant un après-midi de janvier. Un bouleau, un charme, un sorbier des oiseleurs ou un cerisier ont suscité la curiosité des petits, comme des plus grands.



Diverses stratégies ont été mises en place pour susciter la réflexion.

Un dessin de loin et de plus près sont demandés par un enseignant de manière à stimuler l'observation et aiguiser la curiosité. Deux autres enseignants débutent l'activité par demander :

« Que pourrait-on observer de cet arbre, qu'est-ce qu'il évoque pour vous ? »

« Son écorce, c'est comme sa peau. Elle est blanche. »

« Ses branches qui sont nombreuses et de plus en plus petites. Elles retombent aux extrémités. »



« Il est vieux maintenant. Quand j'étais petit, il était plus petit que maintenant. Je me souviens, je passais tous les jours à côté. »

« C'est quoi ces « trucs » qui pendent, on dirait des pommes de pin. »

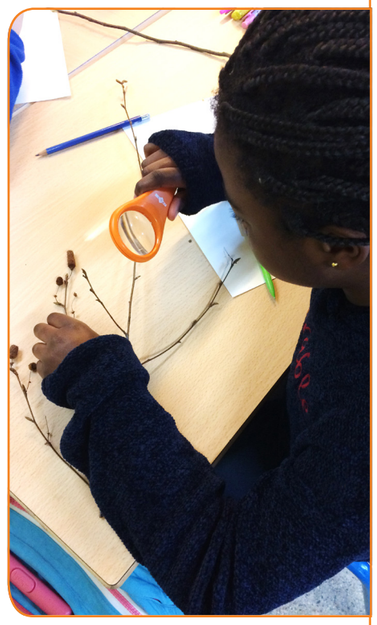
« On voit des racines qui sortent du sol et qui sont très longues. »

Les plus grands se posent d'autres types questions, ils se demandent :

« C'est un papa arbre, ou une maman ? »

« Quel est son nom ? »

Le quatrième enseignant débute la séquence par une analyse d'une photo du jardin de l'école, en demandant quand a été prise cette photo ? *« Pas maintenant, car l'arbre porte des feuilles. Or aujourd'hui, il n'a pas de feuilles »*. Dehors, il entame l'activité en demandant aux élèves d'aller se positionner là où a été prise la photo.



On sent que certains élèves ne sont pas habitués de sortir, cette découverte pour certains, à l'extérieur de l'enceinte de l'école, les motive, les met en joie.

De retour en classe, un enseignant de P3 demande aux élèves de dessiner ce qu'ils ont vu, ce qui leur parait important, de coller les indices qu'ils ont ramenés. L'activité s'apparente davantage à une activité d'art plastique, mais de nombreux élèves sont intrigués par ce qu'ils observent. Ils demandent des loupes pour mieux « voir ». Certains ont envie de nommer ce qui est représenté sur leur document, mais le nom leur est inconnu, ce qui les intrigue. *« On dirait des pommes de pin »*, disent certains. L'enseignant amène le terme *« chaton »* qui est donné pour les formes qui ressemblent aux pommes de pin, cela en fait sourire plus d'un. Ils se demandent si c'est bien correct !

Ce processus d'apprentissage qui s'écarte de l'activité scientifique pure a fait naitre une forme de questionnement spontané qui s'est prolongé lorsqu'on leur a demandé et :

« Comment était cet arbre quand il était petit, et que va-t-il devenir ? Va-t-il donner naissance à un nouvel individu ? »

Cette question a été posée directement aux élèves de P4 et de P6 dès leur rentrée en classe.

Les élèves, individuellement, ont répondu par un texte ou dessiné leurs idées, les enseignants ont insisté sur le fait qu'il n'y a pas de mauvaises réponses.

« C'est ce que vous pensez qui est important, et avec ces réponses, ces idées, nous allons pouvoir travailler. »

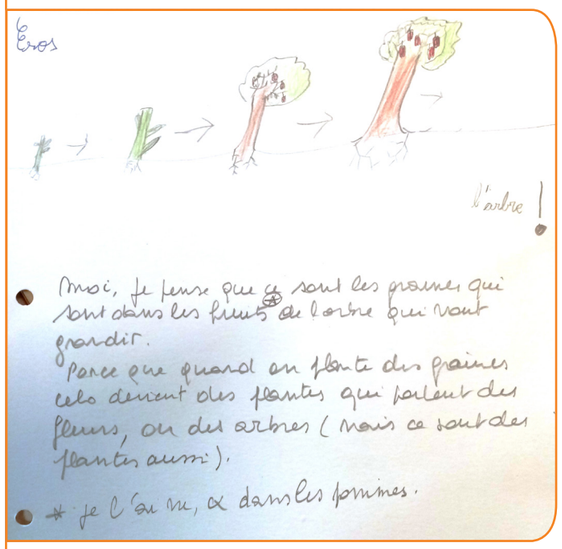
Pour les plus jeunes, il est complexe de poser leurs idées sur papier. En les observant, ils donnent l'impression de n'avoir que très peu d'idées en lien avec la question. Cette représentation des capacités de l'enfant est en fait erronée, car quand on leur pose oralement et individuellement la question, des explications concrètes et réalistes sont fournies. C'est comme si la charge cognitive était trop importante pour parallèlement gérer l'écriture et la succession des évènements scientifiques qu'ils ont envie de décrire.

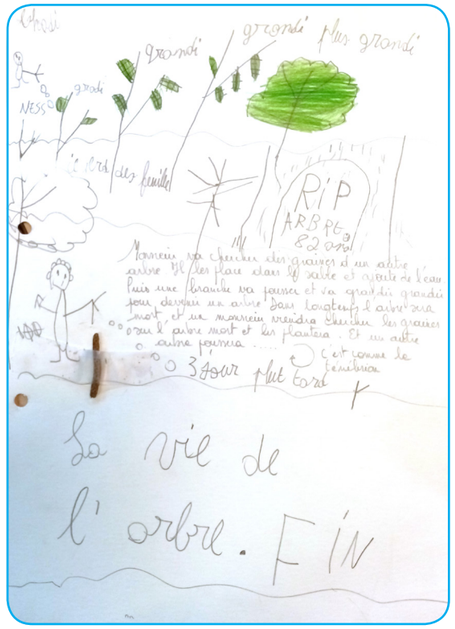


Certains font appel à un raisonnement logique, lié à l'observation spontanée.

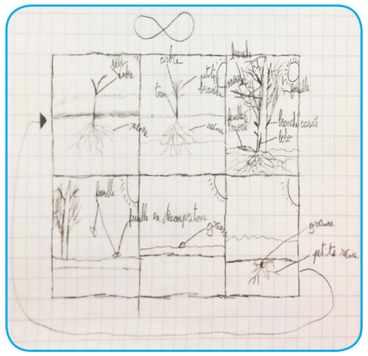
«S'il a donné naissance à des autres arbres, ce n'est pas à côté de lui... Il n'y en a pas. Par la terre, avec les vers de terre qui retournent la terre, les graines germent et donnent un nouvel arbre.»

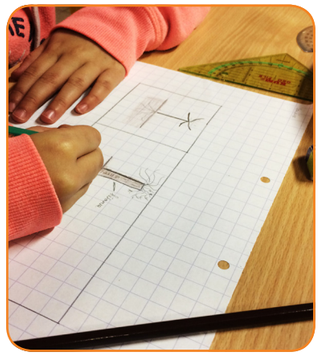
D'autres ont une idée plus approfondie comme le montrent les illustrations suivantes.





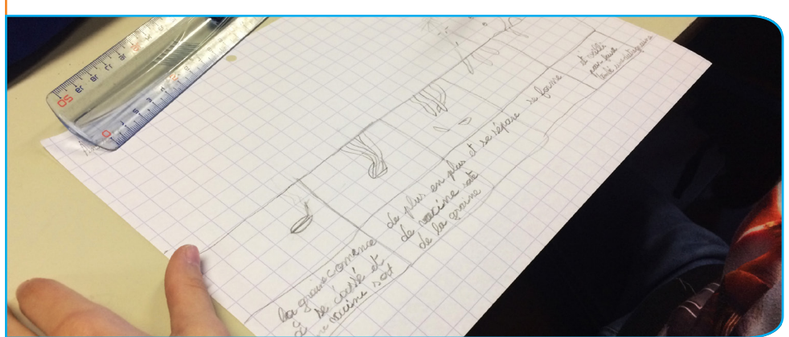
Les plus grands ont du mal à écrire, mais lorsqu'ils entrent dans la phase de concentration, de nombreux dessins émergent.





Pour un grand nombre d'élèves, c'est par les racines que de jeunes individus naissent. Pour eux, il est nécessaire que les racines de deux individus se rencontrent.

Après ce moment de concentration individuel, une discussion collective permet d'alimenter le raisonnement.



Exemples de discussion entre élèves

«Très jeune, l'arbre grandit, il devient foncé en vieillissant.»
«Il y a aussi des fleurs qui apparaissent.»

«Pourquoi as-tu pensé important d'évoquer les fleurs ?»

«Pour rappeler les saisons.»

«Pourquoi l'arbre a-t-il des fleurs ?»

«Pour nous indiquer les saisons.»
«Les fleurs deviennent des fruits. Les abeilles butinent, elles vont prendre un truc dans la fleur.»
«Ce truc c'est le pollen.»
«Elles vont boire dans la fleur pour faire du miel.»
«Les abeilles ont quelque chose sur elles quand elles quittent la fleur.»

«Donc, pour vous, au printemps, on a des fleurs et en été, on a des fruits qui remplacent les fleurs.»

«Quelqu'un a planté une graine, qui devient un arbuste, puis un plus grand arbuste, qui devient un arbre, puis un grand arbre. L'arbre a des bourgeons qui éclosent et donnent des fleurs.»
«On parle des arbres, pas des fleurs.»
«Il faut aussi du soleil et de la pluie.»

«Comment la graine arrive-t-elle ?»

«Par les racines !»
«C'est l'homme qui la sème...»
«On prend les graines dans les fruits.»
«L'arbre est mâle ou femelle ?»
«Ce n'est pas un être humain !»
«Dans l'arbre, il y a des fruits qui ont des graines qui peuvent donner naissance à un nouvel arbre.»
«Non, les graines sont des bourgeons»
«Un pommier ok ça fait des fruits, mais les autres arbres ?»
«Il y aurait des graines à l'intérieur de la fleur ? Quand il n'y a pas de fruits dans l'arbre, comment fait-on pour avoir des graines ?»

Par ces discussions, l'enseignant termine la mobilisation en reprenant les idées principales et en demandant l'aval de la classe. Nous pensons que :

«Les graines et/ou les racines sont le point de départ de la vie d'un arbre qui a un moment de sa vie fait des fleurs et/ou des fruits.»



Nous nous demandons :

«Les arbres ont-ils un sexe ?»;

«D'où vient la graine ?»

Ces idées et questions seront à confronter à la réalité.

L'idée qu'un nouvel individu peut naitre au départ des racines de la plante sera abordé oralement à la fin de la séquence «En trois périodes», en confirmant que pour certaines espèces ce mode de reproduction dit «asexuée» est possible. Ce vaste sujet de la reproduction asexuée chez les plantes nécessiterait d'être abordé dans une autre séquence. Nous ne l'aborderons donc pas dans ce document.

EN QUÊTE DE SCIENCES…
EN TROIS PÉRIODES

EN BREF

Les élèves de 3e à 6e primaires, auxquels s'adresse cette séquence, savent que l'arbre qui les mobilise peut donner naissance à un nouvel individu. Oui, mais comment ? Là est l'enjeu d'apprentissage de ces 3 périodes qui se déclinent en plusieurs activités permettant aux élèves de se faire une idée de ce qu'il y a à observer pour amener une explication à cette question. Au terme de cette séquence, les élèves auront construit les définitions de la fleur, du fruit et de la graine et auront les clefs en main pour comprendre le cycle de vie des plantes à fleurs, appelées angiospermes par les scientifiques.

OBJECTIFS :

SUR LE PLAN DE LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE ET DES SAVOIR-FAIRE

- Recueillir, interpréter et exploiter des informations dans des documents (numériques et/ou autres) ;
- Confronter son explication de départ aux données récoltées ;
- Accepter ou rejeter une explication provisoire ;
- Répondre à une question d'ordre scientifique en s'appuyant sur les faits donnés, discussions issues de la démarche ;
- S'exprimer de manière structurée en utilisant une terminologie appropriée au problème de départ.

SUR LE PLAN DES SAVOIRS

- Étapes de vie d'une plante à fleurs (reproduction sexuée) :
  – Pollinisation, fécondation, germination, croissance, mort ;
- Anatomie des plantes à fleurs :
  – Fruit (les graines sont contenues dans le fruit), tige, racine, feuille, graine (cotylédons, radicule, tigelle, petites feuilles),
  – Fleur (sépales, pétales, étamines, carpelles, ovaires, ovules) ;
- Besoins essentiels à la croissance d'une plante : eau, air, lumière ;
- Arbres et plantes de l'environnement proche : un arbre en particulier et les plantes (ou fruits, ou fleurs) choisi(e)s afin de construire les savoirs nécessaires pour répondre au problème de départ.

MATÉRIEL :

Le matériel en bleu dans la liste est disponible sur le site **sciencesencadence.be**

- Glands germés ou photos de glands germés ;
- Schéma annoté du gland ;
- Fruits : tomate, avocat, haricot, pomme, noix, noisette, gland… ;
- Couteaux, casse-noisettes et planches de découpe ;
- Graines à mettre germer : haricot, tomate, avocat, pommier… ;
- Terreau et pots pour semis ;
- Documents sur l'arbre étudié (4 dossiers : le charme, le cerisier, le bouleau et le sorbier des oiseleurs) ;
- Illustrations des étapes du cycle de vie de l'arbre étudié (illustrations pour les 4 arbres cités ci-dessus) ;
- Fleurs de lisianthus. Ce sont des fleurs que l'on trouve facilement chez le fleuriste et qui présentent l'avantage (financièrement parlant) de porter plusieurs fleurs sur une même tige.
- Vidéos sur les éléments constitutifs de la fleur, la pollinisation et la fécondation des plantes à fleurs ;
- Schéma à annoter d'une fleur ;
- Paperboards pour TBI illustrant la 3e période de la séquence ;
- Lien vers un tutoriel pour l'utilisation du logiciel Book Creator.

DÉROULEMENT :

Le déroulement dépasse 3 périodes de 50 minutes. En effet, des savoirs et savoir-faire en sciences se construisent, mais aussi certaines **compétences en français** à différents moments de la démarche dont principalement :

- Dégager des informations explicites dans un document écrit ou vidéo ;
- Percevoir le sens global d'un document afin de pouvoir reformuler et utiliser des informations ;
- Élaborer des contenus et assurer l'organisation et la cohérence d'un texte.

Un enseignant a suivi notre suggestion, d'allier **les sciences, le français et le numérique.** La structuration des apprentissages a été menée via la réalisation d'un livre numérique. Les élèves ont été formés à l'utilisation du logiciel Book Creator avant de se plonger dans la rédaction d'un texte illustré et commenté.

1re période

Un fruit, une graine, des graines…
Construire des définitions et donc mieux les retenir

OBJECTIFS :

- Relier la notion de fruit et de graine (il y a une ou des graines dans tous les fruits) ;
- Construire les définitions de fruit et de graine.

Il est judicieux de débuter cette première période par un retour aux explications possibles envisagées par la classe à la question posée lors de la mobilisation.

« Comment expliquer que **notre arbre** est né
et puisse donner naissance à un nouvel individu ? »

Rappel des explications des élèves

L'enseignant résume alors le débat ayant suivi cette émission des explications possibles. Il rappelle aux élèves que la notion de graine était très présente dans les discussions. Il précise que la provenance de ces graines était plus floue pour la classe, certains pensent que celles-ci sont contenues dans la feuille, d'autres dans la fleur et **une majorité d'élèves affirment que les graines sont contenues dans les fruits. Ces graines, récoltées par l'homme, sont semées pour obtenir un nouvel individu. Pour certains élèves, le nouvel individu provient des racines, l'enseignant annonce qu'il reviendra sur cette notion en fin d'apprentissage.**

Observer pour comprendre ce qu'on appelle un fruit



L'enseignant rassemble les élèves autour de la table d'observation et explique qu'ils vont ouvrir des fruits afin de déterminer un critère commun à ceux-ci.

Quelques élèves interpellent l'enseignant sur la présence de la tomate et du haricot dans les fruits. Pour eux, ils devraient être classés avec les légumes. L'enseignant leur demande de garder en tête leur intervention et promet d'y revenir un peu plus tard.

Les différents fruits (tomate, avocat, haricot, pomme, noix, noisette) sont ouverts et une discussion est engagée sur la présence des graines dans tous les fruits observés.

« Toutes les graines ne sont pas les mêmes, il y a des petites et des grandes. »

« La grande (en parlant de celle de l'avocat), ce n'est pas une graine, mais un noyau. »

« Non, c'est une grosse graine. »

« Ce que l'on mange alors dans la noix, c'est juste la graine ? »

« Dans la pomme, il y a 5 pépins rangés dans 5 trous et dans la tomate, on dirait deux espaces avec plein de graines. »

« Les pépins, ce sont des graines aussi ? »

L'enseignant intervient alors après avoir laissé les élèves faire part de leurs découvertes concernant l'intérieur des fruits.



Tout d'abord, il insiste sur **la présence d'une ou plusieurs graines à l'intérieur des fruits** et précise aux élèves qu'ils viennent donc de construire la définition du fruit, de trouver l'attribut commun à tous.

Il relance alors l'intervention des élèves embêtés par la présence de la tomate et du haricot dans les fruits et apporte la nuance au niveau des registres de langage. Dans le langage commun ou pour le légumier, le cuisiner, la distinction fruit-légume est opérante. Il ajoute que dans le langage scientifique, on parlera des différentes parties de la plante comme des feuilles, pour la salade, de fruit pour la tomate, et de racine, pour la carotte, mais jamais de légumes.

Pour davantage d'informations sur ces notions, nous vous invitons à télécharger le magazine n° 2 dans lequel la séquence «Graines à Gogo» était entièrement consacrée à la construction de ces définitions du fruit et de la graine.

La tomate et le haricot contenant des graines ont bien leur place dans la catégorie des fruits, comme le potiron et la courgette d'ailleurs.

D'autres notions demandent à être précisées :
– La présence ou non d'un noyau ;
– Le terme pépin qui laisse sa place à graine dans le langage scientifique ;
– Fruit mature ou non comme le haricot ;
– Fruit sec ou charnu.

Il termine cette activité en amenant un fruit supplémentaire : le gland. Fruit que la majorité des élèves connaissent ainsi que l'arbre dont il est tombé d'ailleurs. Ensemble ils évoquent le chêne.

L'enseignant fait remarquer que si on enlève l'enveloppe du gland, appelée le péricarpe, on voit la graine.

À ce stade, afin que les élèves comprennent la continuité de l'apprentissage proposé en lien avec l'arbre qu'ils ont observé lors de la mobilisation, il est important de leur expliquer pourquoi on leur propose d'observer un gland.

« À votre avis, pourquoi vous ai-je apporté un gland à observer ?
Quel est le lien avec l'observation de notre arbre ? »

Une élève dit : ***« Parce que c'est son fruit, donc notre arbre est un chêne. »***

« Le gland est donc un fruit ?

Un grand nombre d'élèves sont perdus par rapport à cette question.

« Que pourrait-on faire pour le savoir ? »

« L'ouvrir disent certains, pour voir s'il y a des graines dedans. »

Après ouverture, les élèves observent un seul élément dans le gland, ***« un peu comme la noisette que l'on mange, c'est donc bien un fruit »***, disent certains.

L'enseignant poursuit en disant que leur arbre n'est pas un chêne et qu'ils verront plus tard de quel arbre il s'agit. Il insiste en suscitant la comparaison entre l'ensemble des fruits observés au début de la leçon et le gland. Par les apports des uns et des autres, mais surtout avec l'aide de l'enseignant, ils arrivent à déterminer que le gland provient d'un arbre comme le leur, alors que les autres fruits proviennent de plus petites plantes ou d'arbres fruitiers comme le pommier.

La définition du fruit s'est construite de manière raisonnée, en lien avec la question posée concernant la reproduction de l'arbre.

Un fruit est produit par une plante et renferme une ou plusieurs graines.

Semer des graines pour vérifier une hypothèse

L'enseignant revient sur l'idée générale de la classe qui était de dire qu'une fois semée, la graine donnait naissance à un nouvel individu.



L'enseignant propose alors aux élèves de vérifier cette hypothèse en effectuant des semis.

Pour les semis, prendre des graines d'une espèce « type », comme le haricot, la tomate ou le pois qui conviennent bien aux conditions de classe pour germer.



Une période supplémentaire peut être consacrée aux conditions de germination en menant une observation à intervalles plus ou moins réguliers des différents semis.

La séquence «Graines à Gogo» du magazine n° 2 détaille une activité d'une période sur la germination et la croissance des plantes.





Observer pour comprendre l'organisation de la graine

Une fois les semis effectués, l'enseignant explique que l'observation des éléments constitutifs de la graine les aidera à comprendre comment elle permet la germination d'une plante. Il distribue à chaque groupe de 3 ou 4 élèves des graines de haricot qu'il a précédemment laissé tremper quelques heures dans de l'eau. Il leur donne la consigne d'enlever la peau et de séparer les deux parties blanches appelées les cotylédons. Les élèves disposent alors de loupes et d'un objectif macro amovible à fixer à une tablette pour observer les cotylédons. L'enseignant dispose également des binoculaires dans la classe et les élèves les utilisent à tour de rôle.

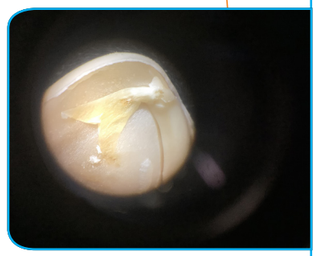




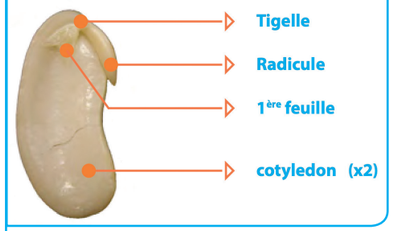


Après un moment d'observation libre et suite au passage par un dessin précis de l'intérieur de la graine, l'enseignant fournit le schéma suivant aux différents groupes afin d'amener les termes adéquats.





Organisation d'une graine



Les conclusions de l'observation dans les différents groupes, exprimées différemment, vont dans le même sens :

« Mais alors, ça veut dire que dans la graine, il y a déjà tout ce qu'il faut pour avoir une jeune plante : une racine, une tige et des feuilles ! »

La période se termine par une mise au point sur une approche de la définition de la graine en se remémorant les différentes parties de la graine de haricot.

Une graine est composée de deux parties, un tégument et une partie blanche composée des différentes parties de la plante appelée embryon. Celui-ci est formé de 2 cotylédons, une radicule, une tigelle et de deux feuilles.

Au terme de cette 1re période, l'enseignant laisse dans un coin de la classe des graines entières, des graines coupées, des schémas de ces graines, le matériel d'observation et les semis. Il laisse ses élèves s'y rendre pendant des moments d'occupation afin qu'ils poursuivent leurs observations et continuent à se questionner. L'enseignant laisse aussi à la disposition des élèves une tablette afin de prendre des photos régulières des semis.



2e période

Et pour l'arbre, tout a commencé par un semis ?

Découvrir les étapes du cycle de vie d'un arbre

OBJECTIF :
Construire individuellement les notions de germination et croissance des plantes à fleurs.

Il est important de laisser un intervalle de 15 jours entre la 1re et la 2e période. En effet, celle-ci débute par une observation des résultats des semis et par un rappel des savoirs construits lors de la 1re période.

L'enseignant lance la discussion :

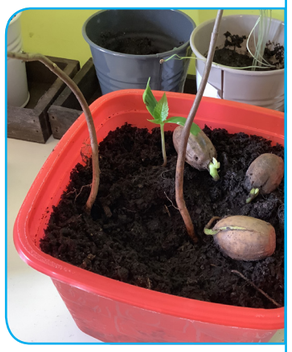
« Qu'avions-nous semé ? »

« D'où viennent toutes ces graines ? »

« Est-ce qu'elles poussent de la même façon ? »

« À quoi avons-nous été vigilants pour une bonne germination de nos graines ? »







« Elle germe grâce à la chaleur et à l'humidité et c'est tout ? »

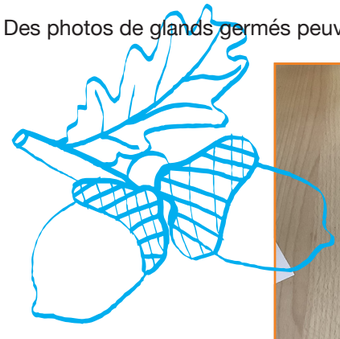
« Rappelons-nous du rôle des cotylédons. »

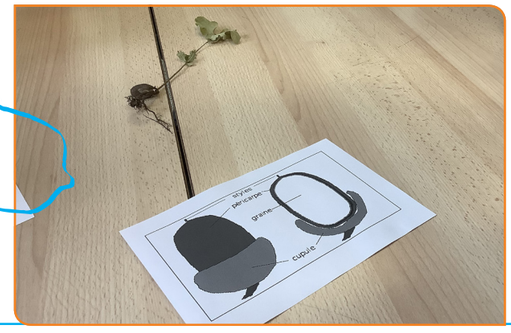
« Certaines n'ont pas germé ou alors elles prennent plus de temps. »

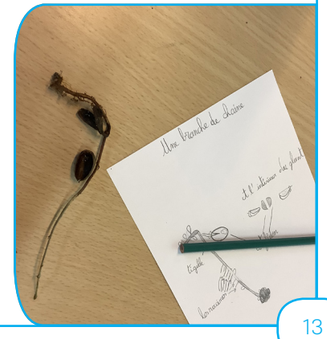
Observer pour comprendre l'organisation de la graine

Afin de faire le lien entre les plantes à fleurs, comme la tomate, le haricot ou le pois et les arbres, l'enseignant propose de revenir sur un fruit observé lors de la 1re période, le gland et d'observer des glands germés trouvés au pied d'un chêne : un gland seulement fendu, un autre qui montre déjà la racine et la tigelle, un jeune plant qui a déployé ses premières feuilles.

Des photos de glands germés peuvent accompagner cette observation.







«Regarde celui-ci, on dirait que quelque chose est rentré dedans, car il est fendu.»

«Mais non pas rentré, plutôt quelque chose qui essaie de sortir.»

«Ah oui, la racine et la tige qui étaient déjà dedans depuis longtemps puisque qu'il y a une graine sous l'enveloppe.»

La plupart des élèves ont utilisé le bagage construit lors de la première période pour expliquer la germination de cette graine. Ce moment de métacognition est essentiel et permet aux élèves d'utiliser ce qu'ils ont appris à cette étape de la démarche. Ils ressentent la nécessité des activités précédentes qui leur permettent de donner une explication raisonnée.

L'enseignant insiste donc sur le fait que les arbres comme le chêne et comme celui que les élèves sont allés observer lors de la mobilisation appartiennent au groupe des plantes à fleurs, au même titre que les plantes de nos potagers et les petites plantes vivaces comme les tulipes, les jonquilles ou les hortensias. Il ajoute qu'ils ont donc le même processus de reproduction, **qui engendre la production de graines**, mais que l'arbre mettra plus de temps avant de pouvoir donner naissance à un nouvel individu.

S'informer sur **notre arbre** : recherche documentaire

La question de départ est rappelée aux élèves :

«Comment expliquer que **notre arbre** est né et puisse donner naissance à un nouvel individu?»

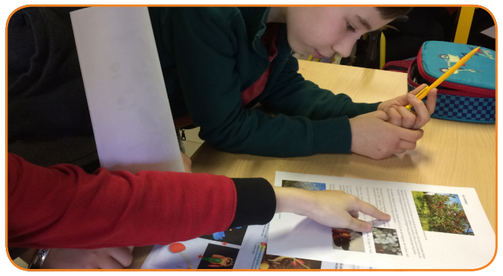
Très vite, les élèves évoquent la présence d'une graine qui a germé et ainsi donné naissance à un jeune arbre qui a grandi. Suite à un questionnement de l'enseignant, ils avancent la nécessité de la présence de fruits sur l'arbre étudié ***«puisque c'est dans le fruit qu'on trouve les graines».***

Certains enseignants ont décidé de donner le nom de l'arbre choisi par les élèves : sorbier des oiseleurs, cerisier. D'autres, durant une période supplémentaire, ont décidé de travailler avec un outil adapté à la classe pour découvrir le nom de leur arbre : jeu de vignettes de reconnaissance ou clé de détermination adaptée.

L'enseignant amène alors l'importance de se documenter sur l'arbre afin d'aller plus loin dans la résolution du problème qui préoccupe la classe.

Une des classes ayant testé cette démarche a choisi d'observer le cerisier dans le jardin de l'école, c'était évident pour eux qu'un cerisier porte des fruits!

Dans une autre classe ayant choisi un bouleau, c'est moins facile. Cependant, plusieurs élèves parlent des ***«trucs qui pendent dans l'arbre»*** en disant que ce sont sûrement les fruits.



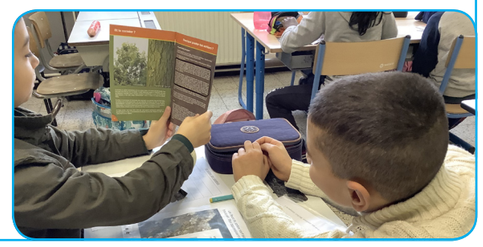
Les élèves qui travaillent sur le bouleau font des liens avec le moment de mobilisation lors duquel ils ont vu ***«ces trucs qui pendent»*** sur les rameaux; ils peuvent maintenant les nommer, de manière certaine, ce sont des chatons. La documentation leur permet de visualiser les deux sortes de chatons, ceux qui portent les fleurs femelles et ceux qui portent les fleurs mâles.

L'enseignant distribue un dossier par groupe de 3 ou 4 élèves et laisse un moment d'appropriation libre de ces documents : planches botaniques, texte informatif, illustrations diverses.

Ce moment d'appropriation libre permet, par la suite, de focaliser l'attention des élèves sur des questions plus précises.

Un questionnaire est alors distribué aux élèves et l'enseignant propose une découverte collective afin d'orienter la lecture.

L'enseignant circule dans les groupes, le questionnaire se complète assez rapidement.



La question suivante a posé des difficultés aux élèves :

«En observant les illustrations, peut-on comprendre d'où vient le fruit?»

Pour lever les obstacles à la compréhension, l'enseignant suggère aux élèves de retracer la chronologie des éléments visibles sur l'arbre au fil des saisons en utilisant le texte informatif et les photos du dossier. Le concept du cycle des saisons mérite d'être rappelé pour beaucoup d'élèves afin qu'ils puissent établir la chronologie du développement.

«Le cerisier porte des fleurs au printemps et des fruits en été.»
«Le bouleau fleurit d'avril à mai et ses fruits sont présents dès le mois de juillet.»

Très vite, les élèves concluent que les fleurs précèdent les fruits et la majorité d'entre eux avancent que le fruit vient de la fleur, que la fleur se transforme en fruit. Certains s'expriment en disant que *«comme pour la graine qui a tout ce qu'il faut pour germer, la fleur a sûrement déjà en elle un petit fruit.».*

Les conceptions de départ se transforment, s'enrichissent…

Décrire ce que l'on voit

L'enseignant rappelle aux élèves que le jour où ils sont allés au pied du cerisier ou du bouleau, ils ont raconté la vie de cet arbre par un texte ou par la réalisation de dessins successifs; en se posant notamment ces questions :

«Comment était-il avant et que deviendra-t-il? Quels changements se sont opérés et vont s'opérer?»

Il interpelle les élèves sur les modifications, ajouts qu'ils voudraient apporter à leurs conceptions initiales. Après un court moment de discussion, il distribue aux élèves des vignettes montrant des photos du cerisier, du bouleau, du sorbier ou du charme à différents moments de son évolution. Il donne la consigne suivante aux élèves :

«Dans un premier temps, vous allez disposer les vignettes dans un ordre qui vous semble représenter le mieux le cycle de vie de cet arbre. Dans un deuxième temps, vous allez rédiger un texte qui explique ce cycle de vie.»

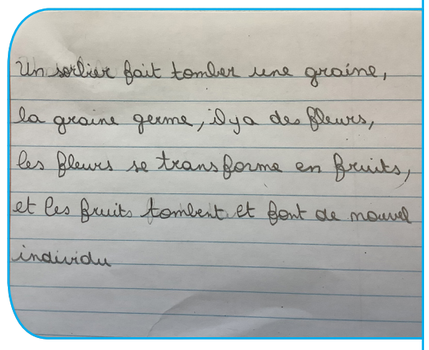
Quelques élèves se montrent incertains face aux vignettes qui sont en double et demandent s'ils doivent les utiliser deux fois ou si c'est une erreur.



D'autres argumentent alors l'utilisation de ces doubles en expliquant que c'est pour continuer ou recommencer le cycle de vie. Cette notion est rapidement comprise par ceux qui doutaient.

Ce moment individuel du passage à l'écrit est un moment essentiel dans la construction de savoirs. La pensée passe par le bras pour s'afficher sur la feuille et force l'élève à décrire ce qu'il voit. L'élève est alors dans un moment de réflexion sur ses connaissances; cela lui permet de comprendre son raisonnement et de se préparer à de nouvelles connaissances.

Cette étape de mise en mots s'est avérée efficace pour évaluer l'apprentissage de chacun des élèves.



L'enseignant passe près des élèves et appelle à la précision dans la description du réel.

Par exemple, un élève écrit «ça grandit»; l'enseignant l'interroge alors sur «ce qui» grandit pour se rendre compte que l'élève parle de la graine. Il lui apporte la précision du vocabulaire en lui rappelant que ce moment est la germination et qu'on va donc utiliser le verbe germer.

L'enseignant se rend compte que les élèves utilisent trop souvent le verbe «croître», la notion de croissance étant prégnante; il propose une banque de synonymes à utiliser judicieusement dans le texte : croitre, se développer, grossir, pousser…

3e période

De la fleur au fruit

Approcher la fécondation de la fleur et construire le parallélisme entre fleur et fruit

OBJECTIFS :

- Relier la notion de fleur et de fruit ;
- Construire individuellement le cycle de reproduction d'une plante à fleurs.

À nouveau, l'enseignant entame cette dernière période par un rappel des savoirs construits et annonce l'enjeu d'apprentissage de l'activité.

« L'activité que nous allons vivre va nous permettre de savoir comment la fleur devient un fruit. »

Observer les éléments constitutifs d'une fleur afin de faire le lien avec le fruit

L'enseignant choisit la fleur de lisianthus, qui convient très bien de par sa taille et l'organisation de ses éléments anatomiques, à la dissection. Il explique aux élèves que les fleurs du bouleau sont plus complexes et difficiles à observer, mais que les éléments constitutifs seront identiques chez toutes les fleurs. Il ajoute que le nombre des éléments n'est pas toujours le même.

Chaque élève reçoit un lisianthus et a la consigne de l'observer précautionneusement sans retirer aucun élément pour le moment.

Le lien suivant vous permet de visualiser une dissection minutieuse de cette fleur (http://biopathe.fr/articles.php?lng=fr&pg=396&tconfig=0). Aussi, sur le site sciencesencadence.be, un PowerPoint guide cette dissection étape par étape en proposant des photos annotées.





Pour les enseignants qui disposent d'un tableau interactif et qui utilisent le logiciel ActivInspire, une enseignante a partagé, sur le site sciencesencadence.be, un paperboard qui lui a servi de support lors de cette 3e période. Il est disponible dans la rubrique outils pour la classe.

Des premières observations sont relevées par l'enseignant et notées au tableau.

« On voit du pollen. »

« C'est ça que les abeilles mangent ? »

« On a l'impression que ce truc (en montrant le style) est le futur fruit. »

« Où est le fruit, à l'intérieur ? »

Les élèves dissèquent alors la fleur en suivant les consignes données par l'enseignant.

Chaque fois que des éléments semblables sont isolés, ils sont alignés et collés sur une feuille A4. L'enseignant donne le nom de ceux-ci. C'est important de donner le mot juste directement, les élèves adoptent facilement ce nouveau vocabulaire qu'ils associent au contexte. La structuration se construit donc en cours de dissection.

– Enlever la première rangée des éléments semblables qui sont le plus à l'extérieur de la fleur ; ce sont les sépales. Un certain nombre d'élèves ne voient pas ces petites lames vertes. Ils sont attirés par les pétales colorés.

– Enlever ensuite la rangée suivante d'éléments semblables ; ce sont les pétales.

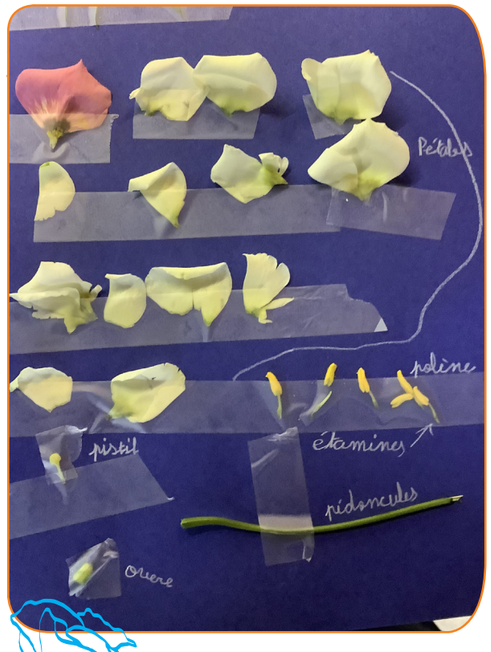
Les élèves parlent du pollen qui se dépose sur leurs doigts, qui se détache en même temps que les pétales. C'est un terme que tous les élèves connaissent. Le pollen se dépose sur les doigts, car les organes mâles de la fleur, les étamines, sont attachés aux pétales.

– Retirer délicatement les étamines des pétales,
– Il reste un élément central de la fleur, c'est l'organe femelle, le pistil.

« Je me demande ce qu'il y a l'intérieur de cette boule. »
« On dirait une grosse graine. »

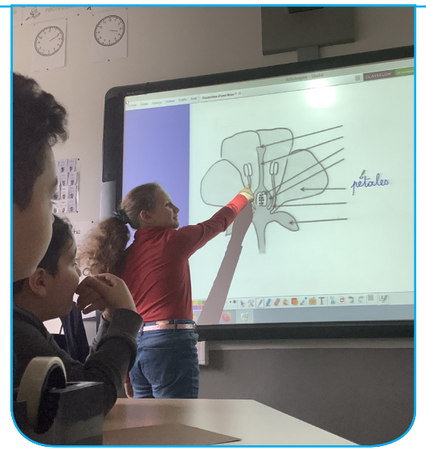
– Couper en deux la partie basse de l'organe femelle de la fleur (dans le sens transversal) avec un couteau ; observer des petites boules transparentes, ce sont les ovules qui deviendront les futures graines.

L'enseignant renomme la partie sphérique de l'organe femelle : c'est l'ovaire qui contient donc les ovules. Plusieurs élèves disent que ces ovules ressemblent à des petits œufs. Certains élèves demandent pour observer l'ovaire et les ovules aux binoculaires et l'enseignant consacre un moment à cette observation.









Une vidéo et un schéma pour structurer l'anatomie d'une fleur

L'enseignant enchaine avec une vidéo qui montre la composition d'une fleur de cerisier, donc pour certains, la fleur de l'arbre qui les mobilise depuis le début de la démarche. (https://www.youtube.com/watch?v=vGZoQWgXB1g)

À 1'07", il fait une pause et demande aux élèves de citer ce qu'ils reconnaissent, de relever les éléments communs à la fleur de lisianthus et de cerisier.

Cette comparaison est intéressante comme structuration des acquis accompagnée d'un schéma à annoter. Compléter un schéma à ce moment, après la dissection de la fleur, a tout son sens. La majorité des termes sont retenus par les élèves.

Dans la classe qui se penche sur le cycle de vie du bouleau, un retour aux planches botaniques permet de rappeler la présence de deux fleurs, les fleurs mâles et les fleurs femelles et d'associer les organes observés lors de la dissection à chaque fleur, les étamines se trouvent dans la fleur mâle et le pistil dans la fleur femelle.

Suite à la dissection et cette vidéo, des questions sur la fécondation sont soulevées spontanément par les élèves plus âgés. Ils évoquent assez vite un parallèle avec la fécondation chez les hommes.

« Comme pour les hommes, il faut un papa et une maman. »

« Oui, quelque chose du mâle qui rencontre quelque chose de la femelle. »

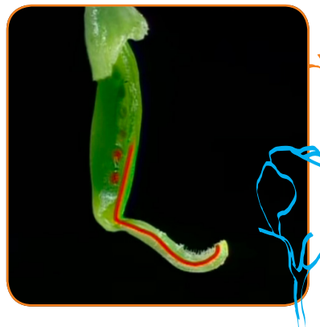
Des extraits de vidéo pour comprendre la fécondation et la transformation de la fleur en fruit

C'est au travers de la lecture de deux extraits de vidéos sur la croissance du pois que l'enseignant aborde la transformation des différentes parties de la fleur : la transformation de la paroi de l'ovaire en fruit et la transformation de l'ovule en graine. Il prévoit des arrêts sur image réguliers afin de s'assurer de la compréhension, d'apporter un complément d'explications et de répondre aux questions des élèves.
Voici un extrait de la discussion entre l'enseignant et les élèves suite à la projection de ces vidéos.

« E : Le rythme est soutenu dans cette vidéo, c'est rapide. Qu'avez-vous retenu jusque là ?
e1 : Le pistil devient une gousse, le fruit.
e2 : Le pollen est tombé sur le pistil avant.
E : Sur quelle partie du pistil ?
e2 (qui reprend le schéma annoté) : Sur le stigmate.
e3 : Il y a quelque chose qui grandit jusqu'à l'ovule.
E : C'est bien de soulever ce détail. Le pollen ne tombe pas dans le style, mais il germe, croit jusqu'à son arrivée dans l'ovule pour y déposer ce qui permettra à la graine d'être féconde, on appelle cela des gamètes. »





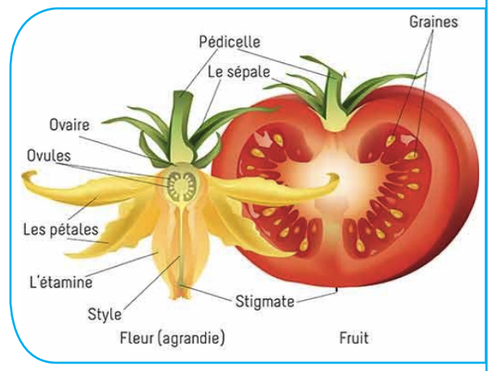


Des analyses de schémas pour structurer

L'enseignant projette deux dessins en parallèle : le dessin d'une fleur de tomate et le dessin d'une coupe de tomate. Il pose la question suivante aux élèves :

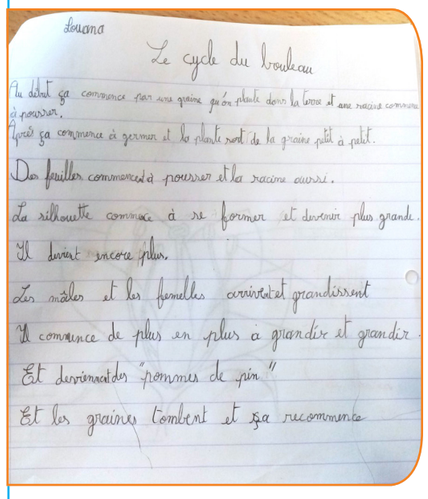
« Que sont devenues les différentes parties de la fleur lors de la transformation de celle-ci en fruit ? »

Les élèves n'éprouvent aucune difficulté à associer l'ovaire au fruit et les ovules aux graines. Certains soulèvent la présence des sépales sur la fleur et le fruit et l'enseignant fait remarquer la trace du stigmate à l'opposé du pédoncule ou pédicelle.



Retour au problème de départ

« Comment expliquer que **notre arbre** est né et puisse donner naissance à un nouvel individu ? »


Louana

Le cycle du bouleau

Au début ça commence par une graine qu'on plante dans la terre et une racine commence à pousser.
Après ça commence à germer et la plante sort de la graine petit à petit.
Des feuilles commencent à pousser et la racine aussi.
La silhouette commence à se former et devenir plus grande.
Il devient encore plus.
Les mâles et les femelles arrivent et grandissent
Il commence de plus en plus à grandir et grandir
Et deviennent des "hommes de pin"
Et les graines tombent et ça recommence

L'enseignant reprend alors une des représentations du cycle de vie de l'arbre étudié réalisée au terme de la 2e période et collectivement, les étapes de pollinisation et de fécondation sont ajoutées. L'enseignant insiste sur la nécessité qu'il y ait fécondation de l'ovule, du gamète femelle, pour qu'il y ait formation d'une graine. S'il n'y a pas de graine, il n'y aura pas la possibilité de former un nouvel individu.

L'enseignant termine en disant aux élèves que le problème qui mobilise depuis le début de la démarche a trouvé une solution et qu'ils peuvent maintenant expliquer comment une plante à fleurs, quelle qu'elle soit, assure sa reproduction. Il ajoute que cette explication va évoluer quand ils acquerront des nouveaux savoirs.

L'illustration ci-contre est un texte en 1er jet fait par une élève de 3e année. Il doit encore évoluer afin de préciser les notions de fécondation et de transformation des fleurs femelles en fruits. L'intervention de l'enseignant est à ce moment nécessaire pour améliorer la précision du texte.

Au terme de la séquence, un enseignant a proposé à ses élèves de synthétiser les apprentissages par la réalisation d'un livre numérique. Il a initié ceux-ci à « Book Creator », un outil numérique gratuit très intuitif. En effet, en quelques clics, Book Creator permet d'écrire du texte, d'ajouter des titres, des photos, des vidéos ou un enregistrement audio.

Les élèves, prenant très vite l'application en main, ont alors sélectionné des photos parmi celles qu'ils ont prises tout au long de la démarche pour les intégrer au texte relatant l'histoire du sorbier au fil des saisons.
Voici deux captures d'écran de ce livre numérique.



Voici le sorbier en hiver.
Au printemps les feuilles poussent et les fleurs apparaissent.

LES FLEURS



Les fleurs apparaissent sur l'arbre entre le mois de mai et juin.
Dans chaque fleur, le pollen des étamines va féconder les ovules contenus dans le pistil.
L'ovaire se transforme alors en fruit.

EN QUÊTE DE SCIENCES...

BOITE À OUTILS

Pourquoi se focaliser sur les arbres et arbustes ?

Les arbres et arbustes appartiennent à l'embranchement des plantes à fleurs, au même titre que les plantes de nos potagers et les petites plantes vivaces comme les tulipes, les jonquilles, les hortensias... Pour bon nombre d'élèves du 1er degré du secondaire, les arbres sont des plantes, mais pas des plantes à fleurs. On peut comprendre cette conception, car, en dehors des arbres fruitiers, comme les pommiers, pruniers, cerisiers et quelques arbres ornementaux comme les magnolias qui développent des fleurs colorées et de grandes tailles, les arbres de nos forêts portent des fleurs plus discrètes. C'est l'occasion de susciter l'observation délicate de celles-ci et de comprendre ce que sont les petites tiges pendantes, généralement souples, appelées «chatons» qui apparaissent fin de l'hiver sur de nombreuses espèces.



Chatons mâles et femelles de bouleau : chaque chaton porte un grand nombre de fleurs mâles ou de fleurs femelles.

Ces fleurs, quelle que soit leur taille, se transforment en fruits après pollinisation.

Le cycle de vie des arbres suit donc le même processus de reproduction que le plant de haricot ou de tomate, excepté que l'individu «parent» vit beaucoup plus longtemps, plusieurs centaines d'années pour certains arbres, et qu'il va mettre plusieurs années avant de pouvoir se reproduire.
S'attacher à observer un arbre de la fin de l'hiver au début de l'été permet de suivre le développement des bourgeons, de comprendre que les différents éléments de l'arbre n'apparaissent pas en même temps. Pour certaines espèces, ce sont les fleurs avant les feuilles et pour d'autres, c'est l'inverse qui se produit.

Aborder cette matière pourrait également servir à introduire les rôles des arbres pour l'Homme. Attirer notamment l'attention des plus grands sur l'importance des forêts comme régulateur de la concentration en dioxyde de carbone (CO_2) de l'atmosphère. Le CO_2 est une molécule produite majoritairement par l'activité humaine et qui participe grandement à l'augmentation de l'effet de serre avec comme corollaire l'augmentation de la température moyenne de l'atmosphère. Lors de la photosynthèse, les arbres séquestrent une grande quantité de CO_2 en même temps que de produire de l'oxygène (O_2). Les forêts sont ce que l'on appelle des puits de carbone, il est important de les protéger. L'actualité regorge d'informations qui sensibilisent la population sur les zones de déforestation qui ne cessent de s'agrandir de par le monde[1].

Pourquoi travailler la notion de cycle de reproduction des végétaux a été détaillée dans le magazine 2 (Novembre-Décembre 2017) à la page 3.



[1]*https://www.geo.fr/environnement/deforestation-definition-causes-et-enjeux-193735 (un exemple de site d'information)*

Ce qu'il faut savoir en tant qu'enseignant

La reproduction des plantes à fleurs

Les fleurs sont l'organe reproducteur des angiospermes, groupe des plantes à fleurs.

La partie mâle s'appelle l'étamine et la partie femelle, le carpelle. Le nombre d'étamines ou de carpelles varie d'une espèce de plante à l'autre. Les anthères sont les extrémités renflées des étamines qui produisent les grains de pollen, appelés gamètes mâles (pour les élèves du fondamental). Les gamètes femelles sont produits par l'ovaire qui est la partie basse du carpelle. Pour les élèves du fondamental, l'ovule sera considéré comme le gamète femelle.

L'ensemble des étamines s'appelle l'androcée et l'ensemble des carpelles porte le nom de pistil ou de gynécée. Il existe des fleurs qui possèdent un seul carpelle, et dans ce cas, il arrive qu'on le nomme pistil.

Les pétales, en nombre variable d'une espèce à l'autre, forment la corolle. Leur couleur attire les insectes. Avant de s'ouvrir, les organes de la fleur sont protégés par de petites feuilles vertes appelées sépales. L'ensemble des sépales s'appelle le calice. Toutes ces pièces florales sont portées par une petite tige, appelée le pédoncule.

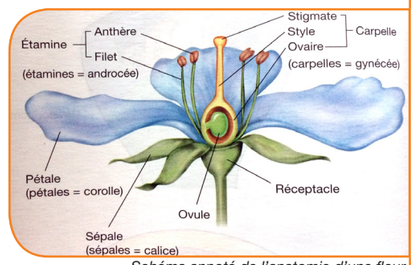
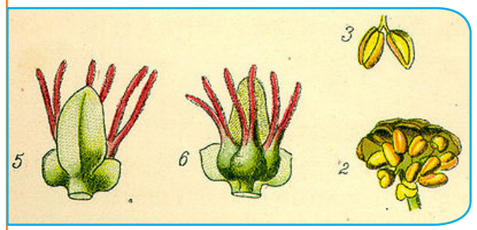


Schéma annoté de l'anatomie d'une fleur
Biologie, Raven et al. Deboeck, 2008.

Le plus souvent, les fleurs sont hermaphrodites comme dans le cas du cerisier qui contient androcée et gynécée. Par contre, d'autres plantes présentent des fleurs unisexuées comme par exemple le bouleau, le charme et le noisetier.

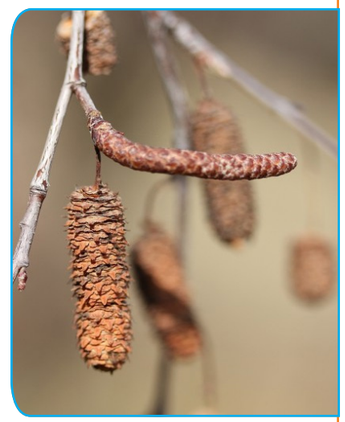


Fleurs de bouleau. 5 et 6 : fleurs femelles à 3 carpelles
2 : fleur mâle à plusieurs étamines et 3 : étamine

Le plus souvent, les fleurs sont hermaphrodites comme dans le cas du cerisier qui contient androcée et gynécée. Par contre, d'autres plantes présentent des fleurs unisexuées comme par exemple le bouleau, le charme et le noisetier.

Les fleurs qui composent les chatons sont souvent unisexuées. Elles sont soit mâles soit femelles. Les fleurs mâles ne posséderont que des étamines protégées par de petits pétales peu visibles et les fleurs femelles ne porteront que des carpelles eux aussi protégés par des pétales discrets.

Ces fleurs sont regroupées en inflorescence appelée «chaton». Les inflorescences mâles vont disparaitre alors que les chatons femelles vont poursuivre leur développement après fécondation.



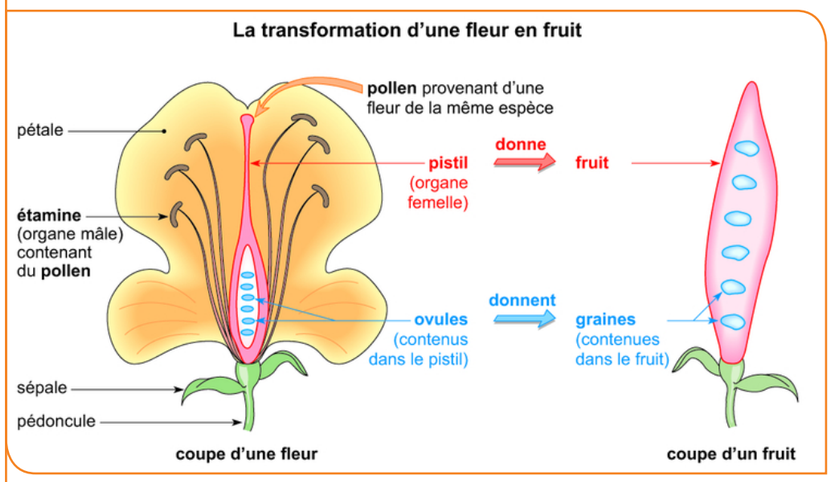
En janvier de l'année suivante, il sera possible d'observer sur le bouleau des chatons mâles non encore matures cohabitant à côté de chatons femelles de l'année précédente portant toujours les fruits. Comme illustré sur la photo ci-contre.

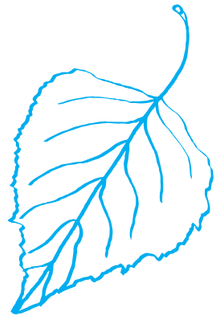




Les fleurs, en général, ne s'autofécondent pas. Le vent, les insectes, les animaux transportent les gamètes mâles vers les gamètes femelles d'une autre plante de la même espèce. Le pollen se dépose sur le stigmate d'un carpelle et produit un tube pollinique qui va amener le noyau du grain de pollen à l'ovule pour permettre la fécondation. Si l'ovaire d'une fleur renferme cinq ovules, il faut qu'il y ait le développement de cinq grains de pollen pour féconder les cinq ovules.

Lorsque le phénomène de fécondation a eu lieu, se déclenche au sein de la fleur une cascade de transformations allant permettre l'évolution de l'ovaire de la fleur en fruit, et de l'ovule en graine.



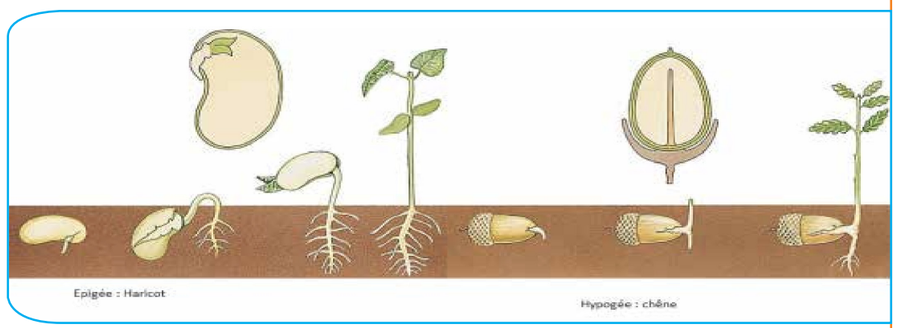


De nombreux fruits des arbres peuvent être retrouvés en forêt : les glands, fruits du chêne, les faines, fruits du hêtre, les noisettes... Il n'est pas rare en s'y promenant de découvrir de jeunes chênes dont il est toujours possible d'apercevoir les restes de la graine qui leur ont donné naissance. La germination d'une graine de chêne suit le même processus de développement que la germination d'une graine de haricot. Ce sont les réserves de nourriture contenues dans les cotylédons de la graine qui permettent, après hydratation des tissus, le développement de la racine de l'embryon, puis de la tige avec ses premières feuilles.

Suite au processus de germination, le phénomène de croissance prend le relais. L'énergie est alors apportée à la plante par le processus de photosynthèse. Les racines permettent à la plante d'absorber de l'eau qui est amenée aux feuilles par des cellules spécialisées qui ont la forme de tuyaux emboités les uns dans les autres. Au niveau des feuilles, le CO_2 pénètre dans les tissus de la plante par les stomates.

Réaction de photosynthèse : $H_2O + CO_2$ -> Sucre + O_2
En présence de lumière et grâce à la chlorophylle

Lorsque les parties végétatives de la plante se sont bien développées, des bourgeons floraux peuvent apparaitre. C'est la longueur du jour et la température qui déterminent le développement des parties reproductrices. En fonction des espèces, les valeurs de ces paramètres changent. C'est une des raisons pour lesquelles toutes les plantes à fleurs ne fleurissent pas en même temps. Un exemple bien connu est celui des chrysanthèmes qui sont des plantes dites de jours courts, raison pour laquelle on les trouve en vente en automne.



Phases de germination d'une graine de haricot et de chêne

Références des images, de haut en bas :
https://lewebpedagogique.com/svt-maudet/files/2017/09/Activit%C3%A9-2.Diff%C3%A9rentes-strat%C3%A9gies-de-reproduction-sexu%C3%A9e.pdf
https://www.assistancescolaire.com/enseignant/college/ressources/base-documentaire-en-sciences/6spm0202
http://www.lasne-nature.be/pdf/bulletins/LN_103.pdf

MOMENT DIDACTIQUE

L'écriture : une fenêtre sur le processus de pensée des apprenants

L'écriture est un instrument au service de la pensée, un outil pour apprendre et pour apprendre comment j'apprends : comment je pose une question, comment j'observe, comment je vérifie, comment je planifie, comment je compare, comment je classe, comment je pense.

Lors de la séquence proposée dans ce magazine, nous avons veillé tout au long de la démarche à consacrer ce temps nécessaire pour écrire ce que l'on pense, vérifie et apprend.

L'écrit pour communiquer ses idées premières

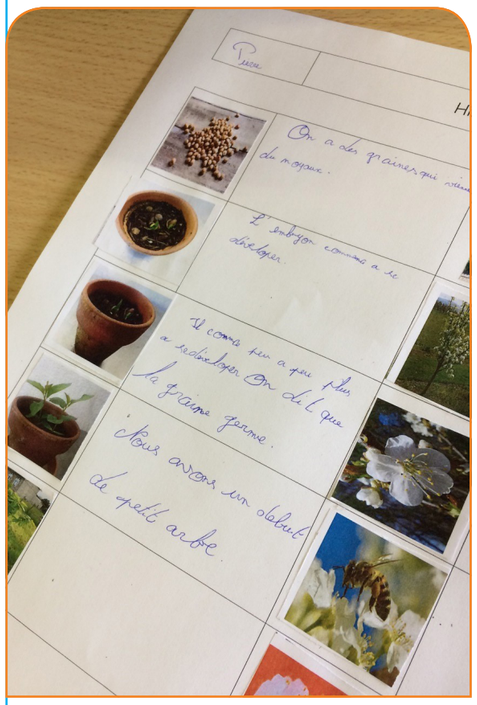
Durant la phase de mobilisation, les élèves ont été amenés à écrire leurs idées concernant la croissance et la reproduction d'un arbre. Les élèves ont produit un texte explicatif qui communique leurs premières idées «scientifiques» et surtout les relations qu'ils établissent entre elles. Par cet écrit, ils entrent dans le raisonnement et ordonnent leur pensée.

Les différentes productions ont nourri le partage des idées au sein de la classe, mais aussi le questionnement, phase essentielle à l'appropriation du problème à résoudre. À ce stade, l'écrit a servi à favoriser l'installation du conflit cognitif. Lors de cette production sur papier, les élèves sont engagés dans une écriture à la première personne, dans le sens où c'est leur pensée qui est en jeu et non des connaissances scientifiques qui existeraient comme extérieures à eux. Cette forme d'écrit est informelle, car les élèves sont encouragés à utiliser leur propre langage. L'écriture informelle est une forme d'écrit qui est au service de la compréhension des concepts. Ultérieurement, cet écrit servira de base à un travail métacognitif indispensable à la consolidation des changements conceptuels.





Au fil des activités : L'écrit au service de la construction du savoir

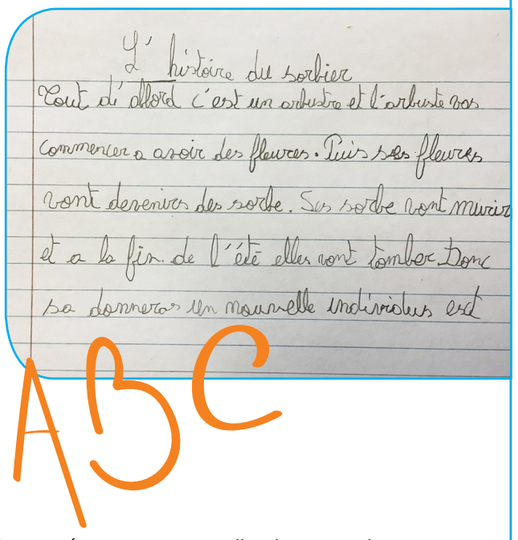


Pour amener les élèves à être partie prenante dans la construction de leurs connaissances, il est nécessaire de lier les activités pratiques avec des moments de structuration écrites. Lors de la 2e période, après avoir observé différents éléments de la nature en lien avec le problème de départ, les élèves ont ordonné différentes vignettes illustrant une phase de la croissance de leur arbre. En parallèle, ils ont rédigé une phrase explicative de ce que montre chaque illustration. Ce recours à l'écriture a permis de mettre au travail tous les élèves sur une opération intellectuelle d'un certain niveau, de leur donner le temps de travailler sur leurs propres connaissances sans être devancés par les plus rapides, comme à l'oral. En effet, à l'oral, l'élève a tendance à réagir, à s'opposer plus qu'à construire sa propre pensée ; il est influencé par les réponses des autres qui peuvent parasiter l'élaboration du raisonnement en cours.

Ces comptes rendus intermédiaires sont nécessaires pour s'assurer de la compréhension de chacun, mais, ils ne seront réellement porteurs que s'ils sont accompagnés d'échanges langagiers avec l'enseignant qui va insister sur les interactions entre les investigations empiriques. Au fur et à mesure les textes explicatifs intermédiaires sont retravaillés, enrichis par de nouvelles connaissances et nourris de schémas, d'illustrations choisies ou de photos prises par les élèves en cours de démarche. Ces traces individuelles ou collectives, spontanées puis validées ou corrigées constituent le cahier de traces.

L'écrit pour passer de ce que je pense à ce que j'ai appris.

Au terme de la séquence, la question de départ est posée à nouveau. Imposer aux élèves de rédiger la réponse à la question de départ sous forme d'un texte et d'un schéma les incite naturellement à se plonger dans leurs écrits passés. Les élèves vont parcourir leur cahier de traces, lieu où sont déposés les hypothèses, les questions émises, les observations, les expérimentations, les résultats, les conclusions partielles. Ce cahier énumère les différentes étapes d'un raisonnement, mais, seul, ne constitue pas le support de la construction de ce raisonnement. C'est très souvent lors des échanges oraux que le raisonnement s'élabore avec l'enseignant qui affine le vocabulaire, relance la discussion sur les liens de cause à effet.



Participer à l'écriture de la synthèse permet aux élèves de développer leur esprit critique et leur raisonnement et permet de sélectionner les idées principales à faire passer dans un schéma par exemple (choix des mots pour l'annotation et choix d'illustrations pertinentes).

La phase d'écriture est un processus dynamique qui clarifie la pensée en mettant en lien les connaissances premières et les données de l'observation. Consacrer du temps à l'école pour faire écrire les élèves, c'est leur permettre de s'approprier le savoir.

Références :
Catel L. Écrire pour apprendre ? Écrire pour comprendre. État de la question. Aster 33, 17. 2001.
Fillon P. et Verin A. Écrire pour comprendre les sciences. Aster 33, 3. 2001.
Gemenne L., Lejeusne M., Leroy A., Romainville M.. Écrire pour apprendre les sciences. In: La Lettre de la DFLM, n°26, 2000/1. pp. 10-14.

LES ENSEIGNANTS RACONTENT

« Un enseignant en confiance permet à l'enfant de l'être. »

Un p'tit coup de pouce pour faire des sciences en classe

Depuis septembre 2019, l'ASBL Hypothèse propose des accompagnements « Stimuli Sciences » individualisés aux enseignants du fondamental ordinaire et spécialisés pour faciliter la mise en place de démarches actives d'apprentissage en sciences.

« Un potager va être construit dans l'école et je voudrais travailler le cycle des plantes à fleurs avec mes élèves. »

« J'ai relu ma leçon sur la flottaison et j'aimerais l'enrichir. La question de départ ne me semble pas judicieuse et je voudrais que mes élèves soient face à un réel problème à résoudre. »

« La classification phylogénétique, c'est encore un peu flou pour moi. »

Ces accompagnements sur demande peuvent répondre à des questions scientifiques et didactiques et aider à la réalisation de séquences contextualisées aux réalités de classe de chacun.

Des enseignants témoignent :

« Nous avons participé à trois séances de formation individualisée « Stimuli sciences » sur des thèmes que nous trouvions difficiles à aborder en classe: la classification animale, les poulies et les leviers. Un membre de l'ASBL nous a accompagnées dans la préparation de la leçon en nous fournissant les savoirs nécessaires, mais aussi en nous proposant le matériel permettant la concrétisation de la leçon. Reproduire l'activité dans sa classe devient alors un « jeu d'enfants »!

Nous avons été très satisfaites de l'accompagnement avec l'ASBL « Hypothèse », c'est un véritable tremplin pour les enseignants. Aussi, le prêt du matériel facilite la mise ne place de la démarche, ce sont des ressources précieuses pour l'enseignant qui ne doit ainsi pas se préoccuper de rassembler ou d'acheter le matériel. »
Maria et Sarah

« Enseignant l'éveil scientifique au cycle 4 cette année pour la première fois, j'ai été très heureuse (et fort soulagée) d'apprendre l'existence d'accompagnements à la carte. Je me suis inscrite avec empressement à trois stimuli…

Les explications du contenu « matière » m'ont permis de mieux m'approprier la démarche proposée et grâce au prêt de matériel, la séquence est directement applicable en classe. Je ne saurais qu'encourager l'ASBL Hypothèse à poursuivre sur sa lancée! » **Adrienne**

À vos agendas… des « Stimuli sciences » sont programmés
Et il reste des places !

- 29 avril – **Électricité** : Il reste 2 places
- 13 mai – **Les étapes d'une démarche de recherche** : Il reste 2 places
- 13 mai – **Cycle de l'eau** : Il reste 3 places
- 20 mai – **Systèmes respiratoire et circulatoire** : Il reste 3 places

Pour vous inscrire, contactez l'ASBL par mail contact@hypothese.be
Ou par téléphone au 04 267 05 99

Projet soutenu par la Fédération Wallonie Bruxelles

Éduquer : le vivant ou les algorithmes ?

Conférence de Philippe Meirieu (professeur des universités, émérite en sciences de l'éducation) organisée par le département de l'Instruction publique de la Ville de Liège en partenariat avec le Théâtre de Liège. Jeudi 30 janvier 19h dans le cadre de « La nuit des idées ».



Pour Philippe Meirieu, l'humanité est un puzzle, chacun est à sa place dans ce monde multiple et divers non régi par des algorithmes, mais par une spontanéité individuelle soumise à la contrainte exigeante. Il n'y a pas de remède miracle pour accéder à cet état d'être, il y a des défis à relever dans la créativité de ce que nous ne sommes pas encore.

Pour nous permettre d'accéder à sa réflexion, Ph. Meirieu rappelle quelques notions essentielles comme, l'étymologie du mot « **éduquer** » qui est « conduire au dehors et nourrir » ainsi que la définition simplifiée des termes « éducation » et « algorithme ». **L'éducation** est une relation dissymétrique, nécessaire et provisoire permettant l'émergence d'un sujet libre, décideur de sa propre vie dans un collectif et **l'algorithme** est une suite finie et non ambiguë d'opérations et d'instructions permettant de résoudre une classe de problèmes. C'est une procédure standardisée qui a été réfléchie pour faciliter une tâche, qui peut ainsi se faire sans réflexion. L'éducation est donc presque le contraire des algorithmes. L'éducation cherche à amener le sujet à découvrir le monde ; à s'intéresser à ce qu'il ne connait pas encore et qui pourrait éclairer son avenir.

Cette comparaison a permis à l'orateur d'attirer l'attention de son auditoire sur les origines actuelles de la conception des politiques éducatives des pays développés. Celles-ci, aujourd'hui, sont en grande partie dictées par les macroanalyses sur l'éducation, issues notamment des tests PISA émanant de l'OCDE[1], organisme qui se préoccupe de l'évolution économique des marchés dans le monde. Pour reprendre les propos de Ph. Meirieu « *L'éducation est donc envahie aujourd'hui par ce que Karl Marx et Friedrich Engels nommaient « les eaux glacées du calcul » : comparaisons internationales, évaluations permanentes et classements divers* ».



Les résultats de ces tests donnent lieu à des classements internationaux des pays dans les matières associées à la lecture, aux mathématiques et aux sciences. L'orateur insiste sur le fait que ces tests font l'impasse sur les vrais projets éducatifs en adoptant plutôt la formule du « teaching test[2] ». Les analyses des résultats de ces enquêtes, qui permettent la mise en place de politiques éducatives dites « plus efficaces », réduisent donc les finalités de l'éducation à ce qui est quantifiable et comparable. On pourrait y voir là « l'effet Jivaro[3] », où l'élève est réduit seulement à des potentialités testées. Au diable sa capacité d'entraide ou de collaboration, sa curiosité, sa capacité de réfléchir, sa capacité d'innover et d'imaginer, son autonomie, sa richesse culturelle ou sportive… Sous ces impulsions politiques, l'acte pédagogique lui-même semble se réduire à l'application de protocoles standardisés élaborés à partir de méta-analyses et d'expériences en laboratoire. Au quotidien, nos enfants sont ainsi pilotés par les algorithmes des géants du numérique qui leur imposent leurs choix en prétendant exalter leur liberté.

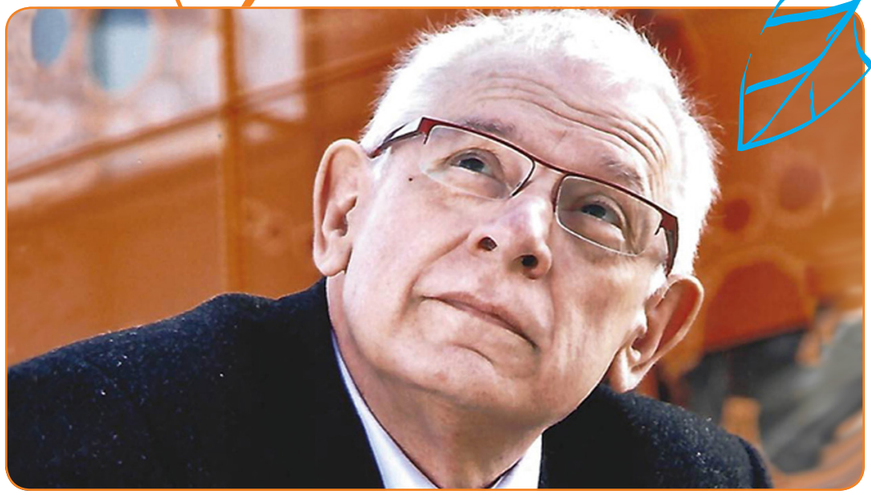
1. L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) est une organisation internationale sise à Paris (FR). Elle compte 36 États membres acquis à la démocratie et à l'économie de marché. L'OCDE est l'émanation de l'ancienne Organisation européenne de coopération économique (OECE), mise en place en 1947 pour administrer l'aide fournie par les Américains et les Canadiens dans le cadre du plan Marshall, au lendemain de la Seconde Guerre mondiale. L'OCDE a vu le jour en 1961. L'OCDE a pour mission de réunir les gouvernements des pays engagés dans la défense de la démocratie et de l'économie de marché dans le monde entier afin de : — soutenir une croissance économique durable ; – stimuler l'emploi ; – améliorer les conditions de vie ; – préserver la stabilité financière ; – aider au développement économique d'autres pays et contribuer à la croissance du commerce mondial.
2. Terme familier pour toute méthode d'enseignement dont le programme d'études est fortement axé sur la préparation des élèves à un test standardisé.
3. Les Jivaro sont des Indiens d'Amazonie, célèbres pour réduire la tête de leurs ennemis tués.

Ces tests nous écartent de nos élèves qui sont toujours particuliers et bien loin du dénominateur commun que Piaget appelait « *l'élève épistémique* ». Celui-ci, dans l'imaginaire de Piaget, était « *un élève fictif, standardisé, exempt d'émotion et de culture qui pourrait être un standard à modeler en passant par des algorithmes éducatifs tout au long de sa formation* ». Cet élève n'existe évidemment pas, c'est un concept pour réfléchir aux passages obligés qui sont nécessaires à la formation d'un adulte éduqué. Ces procédures visent à nous rendre tous pareils, à nous normaliser. « *La normalisation est le cancer de l'éducation, les pensées uniques et les solutions à tous les problèmes éducatifs en sont les métastases* ». Quelle éducation au vivant pouvons-nous, dans ces conditions, donner aux générations qui viennent ? Comment leur faire entendre que le vivant n'est ni tout à fait quantifiable, ni parfaitement prévisible ? Comment mener à bien une éducation au beau risque de la liberté ?

Ph Meirieu insiste sur l'importance de considérer l'enfant dans toute sa dimension en reprenant une citation de Le Bohec, disciple de Célestin Freinet « *Éduquer, c'est placer l'enfant sur sa ligne de développement optimal* » en articulant l'accueil de l'enfant tel qu'il est et l'exigence pour qu'il se dépasse, avec la nécessité de récuser tout autant les algorithmes que le naturalisme spontanéiste, c'est-à-dire laisser, en classe, les enfants faire ce qu'ils veulent. La spontanéité et la créativité d'un système éducatif passent nécessairement par des contraintes fécondes. Si celles-ci permettent à l'enfant de se dépasser, elles vont lui permettre de passer du réflexe à la réflexivité. Réfléchir à propos de soi donne la possibilité de surseoir à l'immédiateté et d'accéder à la pensée en s'enrichissant par la culture et les échanges avec les autres.

L'élève doit être pris dans son projet d'Être qui inclut ses projets de sens. C'est là que se situe sa motilité à la connaissance, sa vraie richesse, ce qui le rend unique. Le chemin qui l'amènera à un possible développement de son intelligence est bien loin des étapes standardisées et préconisées par les macroanalyses. Si nous avons tous le même cerveau en termes de potentialités, nous n'avons pas tous la même histoire, ni la même personnalité, ni les mêmes projets. « *Ce ne sont pas les causes qui me font agir, mais c'est parce que c'est mon projet. On est l'arbitre de son avenir en fonction de notre histoire et de nos projets* ».

Pour conclure, le Professeur Meirieu convoque les enseignants en leur rappelant qu'éduquer et enseigner sont des tâches qui imposent d'observer et de décider en permanence, de se mobiliser pour mobiliser, de désirer pour susciter le désir, d'accompagner le vivant de manière exigeante, mais sans en circonscrire les expressions. L'effort de chacun est indispensable à la réussite de tous et la réussite de tous permet le progrès de chacun. Dans le contexte actuel, si en tant qu'enseignant, on veut aller jusqu'au bout de soi-même, il est important de préserver en soi « *la part du feu* ».



STIMULI SCIENCES

Un coup de pouce pour préparer vos séquences en sciences?

L'ASBL Hypothèse propose **un accompagnement des enseignants du fondamental ordinaire et spécialisé** pour **faciliter la mise en place de démarches actives d'apprentissage en sciences.**

Une attention particulière sera accordée à l'interdisciplinarité entre les sciences et les disciplines de français et mathématiques ainsi qu'à l'intégration judicieuse de l'outil numérique dans ces pratiques.

Le travail d'accompagnement sera aussi l'occasion **d'améliorer avec les enseignants les situations didactiques pour éviter les malentendus d'apprentissage.**

Inscrivez-vous en ligne sur notre site www.hypothese.be

ASBL HYPOTHESE

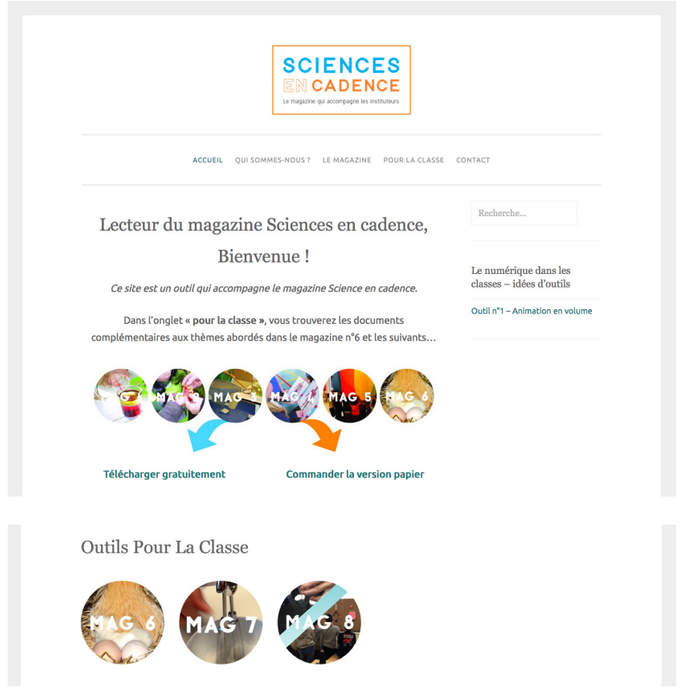
Projet soutenu par FÉDÉRATION WALLONIE-BRUXELLES

SCIENCES EN CADENCE

Le magazine qui accompagne les instituteurs

RETROUVEZ TOUS LES OUTILS DE NOTRE MAGAZINE SUR LE SITE

SCIENCESENCADENCE.BE



UNE INITIATIVE DE L'ASBL HYPOTHÈSE

Editeur responsable

Sabine Daro
ASBL Hypothèse
2 rue Natalis
4020 Liège

Comité de rédaction

Florence Richard
Nadine Stouvenakers
Sabine Daro

Ont collaboré à ce numéro

Marie Mosbeux
Nathalie Cuypers
Nathalie Sadzot
Paul Boxus
Murielle de Frésart
Adrienne Henrard
Maria Bellomo
Sarah Bernaerdt

Graphisme & mise en page

Doris Michel

Licence creative commons:

DANS LE PROCHAIN NUMÉRO LA SÉQUENCE AURA POUR THÈME "LES OMBRES" ET SERA À DESTINATION DES MATERNELLES.