

Le carnet d'expériences et d'observations

Un dossier proposé par le Groupe Départemental de Pilotage 'Sciences 80'



- Préface de Mme Champion, Recteur de l'Académie d'Amiens et M. Vrand, Inspecteur d'Académie de la Somme
- Le groupe Sciences 80
- Présentation du carnet d'expériences et d'observations
- Exemples de séquences de classes faisant apparaître les traces gardées tout au long du travail :
 - De la chenille au papillon C1 C2
 - Le sablier C1 C2
 - La vie des arbres en hiver C2
 - L'élevage de phasmes C2 C3
 - La respiration C3
 - La flottaison C3
- Informations aux parents
- Fiche conseil pour l'élève :
'Mon cahier d'expériences et d'observations'

Depuis 5 ans, la rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie est au cœur des priorités de l'école primaire.

Les programmes de 2002 en ont précisé les enjeux et fixé les objectifs, tandis que les documents d'accompagnement et d'application ont abondamment commenté et illustré tant la démarche que les contenus.

Dans le même temps, des dotations successives en matériel et en ouvrages pédagogiques ont facilité l'engagement des maîtres de toutes les écoles de la Somme dans la mise en oeuvre de la démarche d'investigation. Des actions de formation ciblées (animations pédagogiques, stages de formation continue, séminaires de formateurs...) ont contribué à renforcer les savoir-faire.

Au cours de ces années, le groupe de pilotage départemental s'est attaché à accompagner les équipes pédagogiques, notamment en proposant des dossiers thématiques pratiques dont chaque école a pu tirer profit.

Dans le cadre de ses derniers travaux, il a centré sa réflexion sur la conception du **carnet d'expériences et d'observations** qui s'inscrit dans la continuité de l'école primaire au collège.

Le présent document a pour but d'accompagner les maîtres du département dans la mise en place de ce nouvel outil et à en faciliter l'utilisation dans les pratiques pédagogiques.

Constitué d'écrits personnels et collectifs, le **carnet d'expériences et d'observations** participe à la fois aux apprentissages langagiers et scientifiques. Son installation concrète est obligatoire au cycle 3.

Nous félicitons vivement l'ensemble des membres du groupe de pilotage pour la qualité de leur réflexion et de leurs travaux et nous encourageons chaque maître à s'approprier rapidement les orientations et conseils proposés.

Marie-Danièle Campion
Recteur de l'Académie d'Amiens,
Chancelier des Universités

Roger Vrand
Inspecteur d'Académie,
Directeur des Services Départementaux
de l'Education Nationale de la Somme

Le carnet d'expériences et d'observations

Le carnet d'expériences : pour qui, pour quoi ?

" Tout au long du cycle, les élèves tiennent un carnet d'expériences et d'observations.

L'élaboration d'écrits permet de soutenir la réflexion et d'introduire rigueur et précision.

L'élève écrit pour lui-même ses observations ou ses expériences.

Il écrit aussi pour mettre en forme les résultats acquis (texte de statut scientifique) et les communiquer (texte de statut documentaire).

Après avoir été confrontés à la critique de la classe et à celle, décisive, du maître, ces écrits validés prennent le statut de savoirs. "

B.O. H.S. n°1 du 14 février 2002, page 87

" Ces différents écrits ont des statuts différents par rapport au savoir.

Les écrits personnels représentent la connaissance du moment de l'élève. Les écrits produits à l'issue d'une confrontation sont socialement partagés. Après avoir été confrontés à la critique de la classe et à celle, décisive, du maître, les écrits scientifiques ou documentaires validés prennent le statut de savoirs, à condition, bien entendu, qu'ils soient conformes aux connaissances scientifiques établies. "

Document d'application des programmes – Sciences et technologie (cycle 3), page 8

Le carnet d'expériences : comment, pour quel usage ?

Deux incontournables : les traces écrites personnelles et les écrits institutionnalisés.

Diverses formules sont possibles. **A titre d'exemple**, deux dispositifs sont proposés ci dessous :

- **Un classeur** dans lequel les travaux sont organisés :

Comment ?		Pour quel usage ?
Des couleurs différencient :	<ul style="list-style-type: none"> ▪ les traces individuelles personnelles ; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Au début</u>, pour initier l'activité : <ul style="list-style-type: none"> • remarque(s) et question(s) de départ ; • représentations ; • observations libres...
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ celles du groupe ; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Pendant</u> l'activité : <ul style="list-style-type: none"> • question(s) retenue(s) (au niveau du groupe classe) et reformulée(s) avec l'aide du maître ; • expériences, recherches documentaires,...
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ les écrits institutionnels. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Après</u> l'activité : <ul style="list-style-type: none"> • trace écrite mémoire : texte de statut documentaire (ce que l'élève doit retenir) ; • évaluation.

OU

- **2 Cahiers** :

Comment ?	Pour quel usage ?
<ul style="list-style-type: none"> • 1 cahier d'essais propre à l'élève et propre aux activités scientifiques. <p>Il faudra prévoir une notice à destination des parents pour expliquer la tolérance raisonnée concernant autant l'orthographe que les hypothèses (voir fiche 'Informations aux parents').</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Au début</u>, pour initier l'activité : <ul style="list-style-type: none"> • remarque(s) et question(s) de départ ; • représentations, • observation libre... ▪ <u>Pendant</u> l'activité : <ul style="list-style-type: none"> • question(s) retenue(s) (au niveau du groupe classe) et reformulée(s) avec l'aide du maître ; • expériences, recherches documentaires,... • traces écrites mémoire pour avancer dans la recherche.
et, en parallèle :	
<ul style="list-style-type: none"> • 1 cahier contenant : <ul style="list-style-type: none"> ▪ les démarches validées ; ▪ les écrits ayant le statut de savoirs. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Après</u> l'activité : <ul style="list-style-type: none"> • traces écrites : structuration des connaissances ; • textes de statut documentaire (ce que l'élève doit retenir) ; • évaluation.

La démarche

" Comment enseigner les sciences et la technologie à l'école ?

L'enseignant(e) guide l'attention des élèves en direction du monde réel et sensible, sélectionne une situation de départ qui focalise leur curiosité, déclenche leurs questions et leur permet d'exprimer leurs idées préalables. Le maître incite à une formulation précise, tant du point de vue du langage utilisé que des représentations sous-

jacentes. Il conduit la classe à sélectionner les questions qui se prêtent à une démarche constructive d'investigation, prenant en compte le matériel disponible et débouchant sur la construction des savoir-faire, des connaissances et des repères culturels prévus par les programmes. "

*Document d'application des programmes –
Sciences et technologie (cycle 3) page 5*

Le carnet d'expériences tout au long de la scolarité

Ce carnet doit se mettre en place dès le cycle 1.

Aux cycles 1 et 2, il peut contenir :

- collages ;
- photos ;
- dessins ;
- mots ;
- phrases ;
- textes ;
- ...

Il se poursuit au cycle 3 avec des écrits différenciés de plus en plus complexes ; les discours deviennent explicatifs.

Il peut alors comprendre :

- Des traces diverses :
 - des textes pour conceptualiser, abstraire, communiquer, mémoriser ;
 - des dessins pour représenter ;
 - des schémas pour codifier ;
 - des tableaux ;
 - des graphiques.
- Tout document utile à la recherche.

Le carnet élaboré au cycle 3 suit l'élève au collège.

Le carnet d'expériences dans sa transversalité

Le carnet d'expériences participe à la construction et au réinvestissement de compétences dans divers domaines d'activités : sciences, maîtrise de la langue, éducation physique, mathématiques...

Les activités orales et écrites menées au cours de l'élaboration du carnet d'expériences s'inscrivent dans le temps imparti aux activités quotidiennes de lecture et d'écriture, conformément aux programmes 2002.

De la chenille au papillon

Activités complémentaires autour de la notion de vivant, à partir d'un élevage de chenilles.

Cycles 1 et 2

Compétences visées :

1 - Avoir compris et retenu :

- La notion de vivant : locomotion, nutrition, croissance, reproduction.
- La notion de cycle de vie du papillon, de métamorphose : les chenilles ne sont qu'un stade dans le cycle de vie des papillons ; elles ne se reproduisent pas.
- La diversité des espèces : à une sorte de chenille correspond une seule sorte de papillon.
- La notion d'insecte.
- Structuration du temps.

2 - Être capable de :

- Mener une observation continue, comparer.
- Faire des dessins d'observation.
- Émettre des hypothèses et mettre en place un protocole expérimental (situations d'observations et d'expérimentations) afin de les tester, tout en respectant et protégeant l'animal.
- Restituer le résultat de ses observations, le confronter avec celui des autres.
- Se documenter et utiliser les informations recueillies.
- Utiliser les TICE :
 - pour la restitution de ces résultats : rédaction collective de pages de site, navigation sur le site pour retrouver nos pages, utilisation d'un TBI (Tableau Blanc Interactif), pour la réalisation de diagrammes de présentation des photographies ou des schémas.
 - pour une recherche documentaire sur cédérom ou des sites présélectionnés par la maîtresse.
 - pour une communication de nos activités sur cet élevage à des listes de diffusion enfants, afin d'établir des échanges avec d'autres classes ayant aussi des élevages en cours.

Déroulement des activités

Traces dans le carnet d'expériences et d'observations

Activités réalisées avec des enfants de Moyenne et Grande Sections à partir du mois d'Octobre.

Situation de départ : 1^{ère} séance

Nathalie a apporté des chenilles, dans un bouquet de capucines. Nous les avons installées dans un vivarium, pour qu'elles ne puissent pas se sauver.

Il y avait différentes sortes de chenilles : 2 grosses chenilles marron avec des dessins en pointe de flèche sur le dos, une petite verte, une grosse verte et beaucoup de chenilles vert-noir-jaune.

A la question " **Qu'est-ce que c'est ?** ", les enfants ont répondu " **des chenilles** ", sans hésiter, et ont précisé " **mais c'est pas comme un ver de terre, parce que ça a des pattes.**"

A la question " **Est-ce qu'elles vont toujours rester comme ça ?** ", les réponses divergent : " **Ça va faire un serpent** ", " **Elles vont grandir** ", " **Leurs pattes aussi** ".

On prend vite des photographies des chenilles, on les affiche sur l'ordinateur, et en même temps, on en fait les commentaires : rédaction de pages du site de l'école, en dictée à l'adulte. Le lendemain elles seront commentées par les enfants, relues et rectifiées ou précisées ensemble, si nécessaire.

Chaque enfant dessine ses chenilles - 1 par feuille de papier - et y note la date. Le format est volontairement restreint (9 cm x 9 cm, feuillets bloc-notes) : les dessins seront employés ultérieurement pour constituer une suite logique.

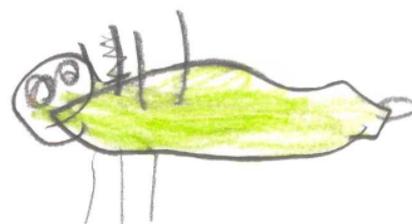
Les premiers constats concernent principalement la morphologie, en relation avec les grandes fonctions :

- elles ont des pattes, elles avancent ;
- elles mangent les fleurs et les feuilles, mais on ne voit pas si elles ont une bouche, et elles font des crottes ;
- elles ont des gros yeux ;
- elles ne sont pas toutes pareilles, c'est parce qu'elles ne sont pas de la même " famille ".

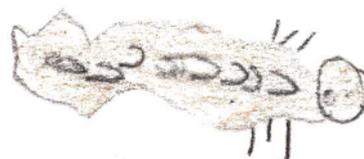
De retour en classe, un enfant nous annonce que sa maman lui a dit qu'une chenille ça devient un papillon.

A nous de trouver un moyen de vérifier si c'est vrai (BCD, cédérom sur les animaux, cassette vidéo...). Nous trouverons que nos chenilles vert-noir-jaune sont des chenilles de piéride. Elles serviront à notre étude.

Les premiers dessins de chenilles :



la chenille verte qui a fait des crottes



la chenille marron et ses dessins sur le dos



la chenille vert-noir-jaune

Nous avons différentes sortes de chenilles, que nous avons installées dans un vivarium, avec les fleurs où elles ont été trouvées. Il faudra leur donner beaucoup à manger car elles sont voraces.

2ème séance : la chenille est vivante.

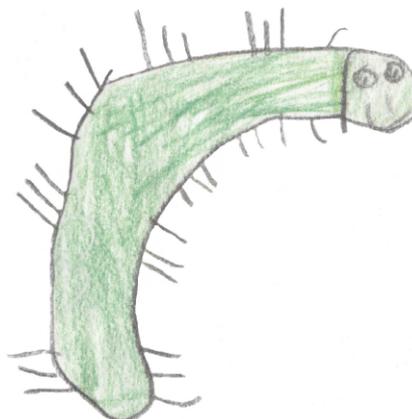
Elle mange : le lendemain, les chenilles avaient dévoré toutes les fleurs, avec leurs mandibules qui coupent les feuilles et les fleurs comme des petits ciseaux. Il a fallu leur trouver à manger, et nous n'avions pas de fleurs de capucine : alors nous leur avons donné de la salade ; elles n'en veulent pas. Mais comme des fleurs de capucine, ça sent comme le chou, on a eu l'idée de leur donner du chou, et ça, elles ont aimé.

Elle a deux gros yeux sur sa tête.

Elle fait pipi, et des petites crottes.

Elle se déplace : à l'aide de ses pattes (elle en a 6 en tout, 3 de chaque côté de son corps : on dit qu'elle a trois paires de pattes), mais aussi à l'aide de ses fausses pattes (quatre paires) qui se collent comme des ventouses.

Nous avons annoté la photographie de la chenille. Des élèves de CP ou de CE1 pourront la représenter et nommer ses différentes parties.



Elle peut même se fixer ou se suspendre par son clapet anal, et lorsqu'elle arrive au bout d'une tige, elle redresse son corps et bouge sa tête pour voir où elle va aller.

Voir aussi les pages du site de l'école.

Puis au jour le jour, observations en continu, pour pouvoir repérer des transformations :

La chenille grossit

Nos chenilles mangent beaucoup, et elles grossissent très vite. Mais un jour on s'aperçoit qu'il y a différentes tailles de chenilles dans le vivarium : " on a des bébés chenilles, et des mamans et des papas chenilles."

Pour résoudre ce délicat problème, nous séparons les chenilles dans trois vivariums (les grandes, les moyennes et les petites), et la maîtresse prend soin de ne leur donner à manger que du chou bien lavé, sans risque d'y trouver de toutes petites chenilles ou des œufs.

Et comme nous n'avons jamais retrouvé de nouvelles toutes petites chenilles dans les vivariums, nous en avons déduit :

Nous en profitons pour mesurer tous les jours les petites chenilles, et pour noter leur croissance sur un schéma.

Sur un grand calendrier mural, nous notons aussi les changements notables au fur et à mesure :

1^{er} jour :

7 octobre, le dessin initial de la chenille.

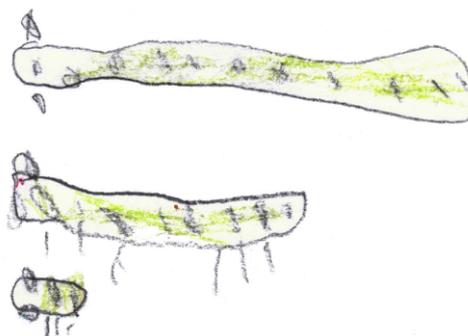
3^{ème} jour :

9 octobre, " elle a beaucoup grandi " + le dessin.

Et, surprise, un jour, on constate qu'une chenille s'est raccourcie, et elle a l'air plus grosse : elle s'est contractée et ne se déplace plus.

7^{ème} jour :

13 octobre, " elle est plus courte mais plus grosse " + le dessin.



" Il y a des petites, des moyennes et des grandes chenilles parce qu'elles ne sont pas toutes nées en même temps : il y en a des plus jeunes et des plus âgées."

- Des dessins datés et légendés :

Les enfants ont fait des dessins datés et annotés - soit par la maîtresse en dictée à l'adulte, soit par les enfants s'ils savent écrire - au jour le jour, prenant en compte les transformations de la chenille. Ils seront ensuite remis en ordre chronologique pour restituer le cycle de vie du papillon (cf. site de l'école).

Une partie des dessins de Louison, moyenne section :



7 octobre - Une chenille qui marche

La métamorphose se prépare.

8^{ème} jour :

14 octobre, elle s'attache avec un fil + le dessin.

Puis elle se fixe à son extrémité arrière avec un petit tampon de soie qu'elle a fabriqué puis avec un petit fil de soie qu'elle passe autour de son corps.

Le lendemain nous la voyons se transformer en chrysalide : bien sûr, nous la photographions.

9^{ème} jour :

15 octobre, elle se transforme en chrysalide.

10^{ème} jour et suivants : il ne se passe rien pendant très longtemps, mais nous continuons à cocher les cases de notre calendrier (prendre soin d'utiliser 1 couleur par mois pour mieux faire prendre conscience de la notion de temps qui passe) . Nous savons que les chrysalides sont toujours vivantes parce qu'on les voit parfois bouger : elles sursautent, tout en restant fixées. Elles ne se déplacent plus, elles ne mangent plus, on ne trouve plus de petites crottes.

En parallèle, nous choisissons photos et dessins et rédigeons une page de notre site d'école : ce que nous avons constaté, ce que nous avons mis en place, le résultat de notre questionnement.

Un mois plus tard, les dessins, de la chenille à la chrysalide, sont redistribués afin d'être remis en ordre chronologique et annotés (avec les commentaires individuels des enfants) .

Ce travail à distance permet de voir ce qui a été réellement retenu et de rectifier les erreurs.

Ce travail est complémentaire du travail individuel sur les dessins d'observation : c'est une phase de synthèse, qui pourra être imprimée et incluse dans le cahier de l'enfant.

Entre temps, une classe amie nous annonce qu'elle vient d'avoir ses premiers papillons : nous les regardons sur son site, et nous lui envoyons un mail pour lui demander ce que mangent les papillons car on a peur que les nôtres arrivent pendant les vacances de Février et on ne veut pas qu'ils meurent de faim.

Sa réponse : " ils ne mangent rien, et vivent sur leurs réserves de chenille " nous surprend, alors nous faisons de nouvelles recherches et nous nous apercevons qu'il y a des papillons qui n'ont pas de trompe, et d'autres qui en ont une et qu'elle leur sert à se nourrir.

Alors nous plaçons des pots de primevères et de muscari fleuris ou en boutons, dans les vivariums.



14 octobre - Avant elle marchait ; après, elle a perdu sa peau. Elle est devenue une chrysalide ; elle marche plus.



C'est une petite chenille



elle a grossi.



elle s'attache
avec un fil,



et devient une
chrysalide

Certains papillons se nourrissent, à l'aide de leur trompe, d'autres n'en ont pas besoin : ils vivent sur leurs réserves de chenilles.

Enfin, le grand jour tant attendu arrive :

Le 141^{ème} jour, on voit que :

- la couleur de la chrysalide est devenue grise et on reconnaît la forme d'une toute petite aile jaune à points noirs ;
- le premier papillon sort de sa chrysalide, après y avoir fait une petite fente pour passer ;
- il est plus grand que la chrysalide : ses ailes étaient toutes repliées ; il doit attendre qu'elles soient bien sèches pour pouvoir voler.

D'autres papillons suivront : ils vivent en liberté dans la classe, viennent se poser sur nous, et tous les soirs nous les remettons dans leur vivarium. Nous les nourrissons aussi de gouttes de jus de fruits, dans le creux de nos mains et nous les voyons dérouler leur trompe pour aspirer le liquide.

Le 160^{ème} jour, le papillon mourra (l'espérance de vie de la piéride est d'une vingtaine de jours).

le papillon
va sortir



Le 24 février :

le papillon
sèche ses ailes.



Ces deux dessins seront ajoutés à la suite des précédents afin de reconstituer le cycle de vie du papillon.

Utilisation du Tableau Blanc Interactif

Voir le site de l'école Maternelle Blaise Pascal - Amiens

1 - pour représenter notre papillon

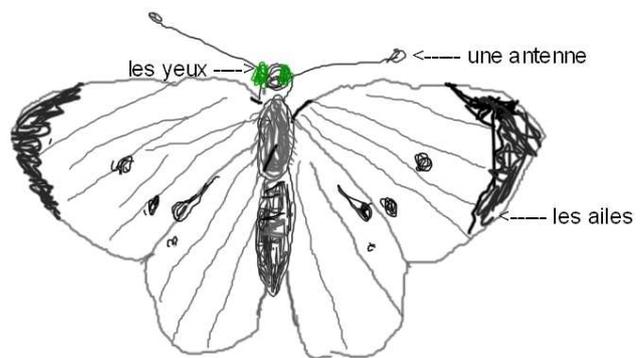
A partir des photographies de nos piérides, projetées sur un tableau blanc interactif :

- nous avons légendé une piéride vue de face
- nous avons dessiné et légendé une piéride vue de dessus, afin de montrer ce qu'est un dessin d'observation (car, après la sortie de notre 1^{er} papillon, les dessins étaient plus des dessins imaginaires que représentatifs de la réalité : multicolores ...)

2 - pour représenter le cycle du papillon

Nous avons utilisé les photographies prises par la maîtresse de petite section de la maternelle de Cottenchy, pour représenter le cycle de leur papillon, le Bombyx éri, car, les bombyx s'étant accouplés et ayant pondu des œufs, elle avait de quoi représenter un cycle complet.

Le Tableau Blanc Interactif nous permet de déplacer les images avec le doigt, directement sur sa surface, en les faisant glisser, afin de les remettre dans l'ordre voulu. Le commentaire de chaque photo est écrit avec un crayon, sous chaque photo, puis traduit en script d'un simple clic. Il ne reste qu'à ajouter les flèches indiquant le sens de lecture. (voir le site de l'école pour l'utilisation du TBI)



Dans le cahier des enfants, la représentation collective, du cycle du Bombyx éri, établie à l'aide du Tableau blanc Interactif.



Prolongements :

- Chenille et papillon : morphologies et fonctions (avec des enfants plus âgés).
- D'autres élevages de papillons, par exemple des Bombyx, pour avoir des cocons à la place des chrysalides.
- Papillons de jour, papillon de nuit : différences.
- Le papillon est un insecte. D'autres insectes : ce qui les caractérise.

Evaluation :

- A partir de schémas photocopiés, reconstituer le cycle de vie d'un papillon (cocon ou chrysalide) et l'expliquer.
- Renseignement d'une fiche descriptive de ce type :

* Voici un animal, c'est un :		* Dessine le :	
papillon			
* Par quoi son corps est-il couvert ? :			
des poils	des plumes	des écailles	des piquants / une coquille
* Où vit-il ? :			
en bassin	en cage	en enclos	en liberté
			oui
* Pond-il des oeufs ? :			
Combien ?	un seul - (1)	quelques-uns	beaucoup

ou d'une fiche concernant les déplacements, ou l'alimentation du papillon

Fabriquer un sablier

Cycles 1 / 2

Compétences visées :

Avoir compris et retenu :

- Que le temps qui passe peut se mesurer et qu'il existe plusieurs unités de mesure.
- Qu'il existe différents objets, ayant chacun une utilisation spécifique, pour mesurer le temps qui passe.
- Que nous pouvons fabriquer des instruments de mesure simples avec nos propres unités de mesure.

Etre capable de :

- Emettre des hypothèses et mettre en place un protocole expérimental afin de fabriquer des sabliers de durées variées, en fonction de leur utilisation.
- Faire des dessins d'observation de ces expérimentations, y annoter les résultats des manipulations.

Déroulement des activités

Traces dans le carnet d'expériences et d'observations

1^{ère} séance

Situation de départ :

Des enfants se disputent pour jouer à tour de rôle sur l'ordinateur : " il a joué plus longtemps que moi ! "...

La maîtresse leur prête un sablier, mais la durée de jeu est trop courte et un petit malin s'amuse à le retourner avant qu'il ne soit complètement vidé.

La décision est donc prise d'en fabriquer un qui dure assez longtemps pour pouvoir faire une partie.

Et, on ne savait même pas, combien de temps mettait le sablier de la maîtresse pour se vider !

On a cherché dans la classe des instruments pour mesurer le temps qui passe, et on a écrit une lettre pour demander aux parents s'ils pouvaient nous en prêter (mais *surtout pas un thermomètre*, car c'est pour mesurer le temps qu'il fait, s'il fait chaud ou froid).

Avec la trotteuse de l'horloge de la classe, on a mesuré que le sablier durait UNE minute ! C'est pour ça qu'on ne pouvait pas jouer longtemps !

Titre de l'activité

Comment fabriquer un sablier qui coule assez longtemps, pour pouvoir faire un jeu de 4 minutes environ à l'ordinateur.

Sur le cahier, collage d'images découpées dans des catalogues : objets servant à mesurer le temps qui passe.



un réveil
justain
une montre

2^{ème} séance et suivantes :

Comment procéder, que nous faut-il ?

Des récipients : bouteilles, flacons, pots divers...

De quoi les remplir : graines, cailloux, poudres (sel, sable...), et du ruban adhésif pour l'assemblage.

Première question :

Quel genre de récipient allons-nous choisir pour réaliser le sablier ?

Emission d'hypothèses : Les récipients

Les pots à confiture ont un trou trop gros, ça va sans doute couler trop vite.

On vérifie : effectivement ça coule vraiment trop vite, le pot se vide d'un seul coup.

→ Il faut prendre des récipients avec une ouverture plus étroite pour que ça ait le temps de couler.

A l'unanimité, **les bouteilles sont choisies.**

Deuxième question :

Avec quoi allons-nous remplir nos récipients pour réaliser le sablier ? Quels matériaux utiliser ?

Il faut **de la poudre** pour mettre dedans, du sel, de la farine, du sucre, **ou des petits grains** : des petits cailloux (du gravier), des graines, du riz, ou de la semoule, **quelque chose qui pouvait couler**, mais pas du lait (parce que ça moisit, du lait !).

Avec des confetti



Les sabliers de confetti :

Les confetti descendaient un peu, puis restaient coincés dans le goulot ; en tapant sur le sablier on arrivait parfois à les décoincer.

Donc, on ne peut pas faire le sablier avec des confetti.

Quel genre de récipient allons-nous choisir pour réaliser le sablier ?

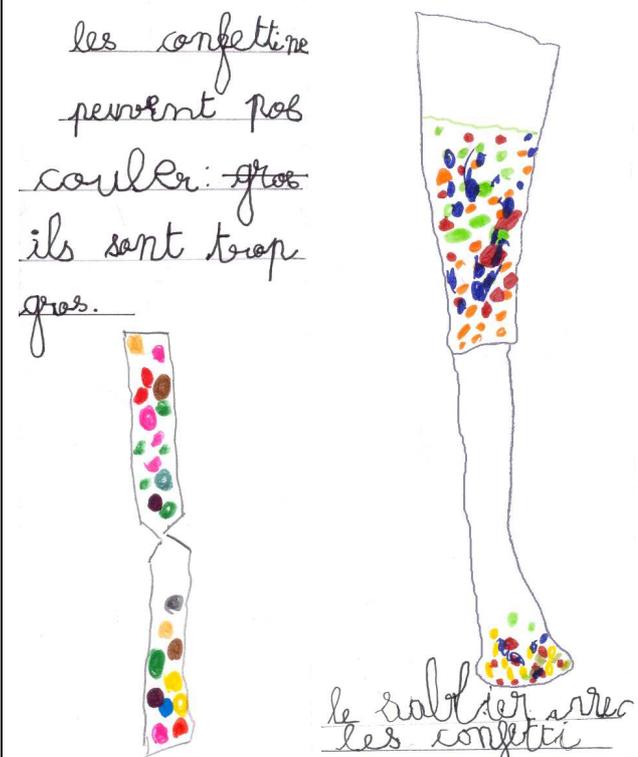
Après un 1^{er} essai, nous avons constaté que les pots avec une grande ouverture se vidaient d'un seul coup, alors qu'avec les bouteilles, ça coulait plus lentement.

Alors, on a choisi les bouteilles.

Avec quoi allons-nous remplir nos récipients pour réaliser le sablier ? Quels matériaux utiliser ?

On n'a pas choisi le maïs, car les grains sont vraiment trop gros : ils coulent très vite, ça ne dure pas assez longtemps.

- Des dessins, avec les légendes écrites par ceux qui savent ou par la maîtresse (dictée à l'adulte).



Les confetti restent coincés dans le goulot : on ne peut pas faire de sabliers avec des confetti.

Avec du riz :



D'abord, on n'a mis qu'un peu de riz, mais ça coule beaucoup trop vite.

Alors on a remis du riz, mais même en remplissant complètement la bouteille, c'était encore trop rapide.

Alors Nina a proposé de mettre aussi du riz dans la 2^{ème} bouteille, celle que l'on fixe au-dessus, et comme c'était encore trop rapide, elle a tenu à remplir complètement les 2 bouteilles (elle avait dit aussi que le riz allait couler sur la table, si elle faisait comme ça), avant de constater qu'il ne pouvait plus du tout bouger.

Alors, on a vidé la 2^{ème} bouteille et on a collé un peu de scotch sur la moitié du goulot, entre les 2 bouteilles, mais après, les grains de riz ont fini par se coincer dans le goulot : donc ça ne va pas non plus.

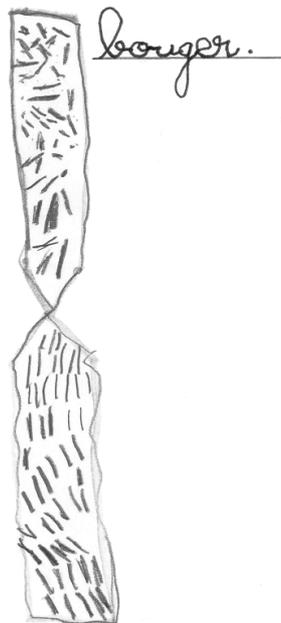
On ne peut pas faire notre sablier avec du riz.

le riz coulait
trop vite, aussi.



on a rempli
les 2 bouteilles

le riz ne
peut pas



Avec du sel :

Avec le sel, au début, c'était vraiment trop rapide, ça coulait trop fort, mais il n'y avait pas beaucoup de sel.

Nous avons remis du sel, mais uniquement dans une seule des 2 bouteilles.

Comme ça coulait encore trop vite :

- " On peut faire un trou plus petit pour que ça coule pas trop vite "
- " Alors, on le fait en bas."
- " Non, ça va tout couler sur la table "
- " Alors, t'as qu'à le faire en haut, sur le côté "
- " Ben t'as qu'à boucher le goulot, comme pour le riz."



On a bouché le goulot, à moitié, avec du scotch, comme pour le riz : ça coulait encore trop vite.

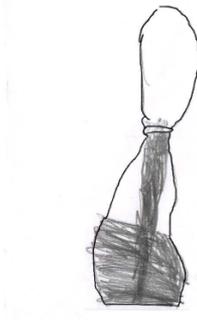
Alors on l'a complètement bouché, avec le scotch, et juste percé, avec une très très grosse aiguille et avec ce gros trou au milieu, le sel coulait lentement et pendant longtemps.

OUI !

On a réussi !

C'est donc le sel qui sera gardé pour réaliser le sablier.

le sel coulait
trop vite : il y
avait un
grand trou.



" On a mis du scotch au milieu, on a fait un petit trou et le sel coule bien. "

on a fait un
sablier en sel



avec un petit
trou.

Le sel coule lentement sans s'arrêter, pendant plus de 4 minutes.

Et si on veut, on peut en mettre plus encore dans la bouteille, pour que ça dure encore plus longtemps.

On a donc choisi de garder le sel, pour notre sablier.

Compétences visées :

Avoir compris et retenu :

- Les arbres ont une croissance qui se poursuit toute leur vie ; elle peut être discontinuée, saisonnière dans les zones à saisons marquées.
- Notion de croissance et de développement des arbres, rôle des bourgeons.
- Structuration du temps, notion de saison.

Être capable de :

- Mener une observation continue.
- Faire des dessins d'observation.
- Émettre des hypothèses et mettre en place un protocole expérimental afin de les tester.

Déroulement des activités

Traces dans le carnet d'expériences et d'observations

1^{ère} séance

Situation de départ :

A la fin de l'hiver (février) une classe de cycle 2 a fait une sortie autour de l'école afin de repérer les indices de vie animale ou végétale en cette saison.

Les élèves ont observé quelques oiseaux perchés dans les arbres ou en vol et le maître a attiré leur attention sur les arbres, un Marronnier et un Cerisier. Ils les ont décrits, pris en photo et ils ont observé plus précisément des rameaux qui ont été cueillis, rapportés en classe et mis dans un vase.

Les arbres de la cour en Février.

- Des dessins légendés et datés de l'arbre et du rameau observés (marronnier ou cerisier).

2^{ème} séance :

Les dessins sont comparés entre eux et avec les photos faites pendant la sortie. On a pu ainsi se rendre compte des éléments communs et des différences entre les deux arbres.

- Ils ont, tous les deux, un tronc et des branches.
- Sur les branches il y a des bourgeons, mais ils n'ont pas la même forme.
- L'écorce du Marronnier n'est pas tout à fait la même que celle du Cerisier.
- Sur les rameaux il y a des traces des feuilles qui sont tombées en automne. Ça se voit bien sur le Marronnier.
- Les bourgeons du Marronnier sont plus gros et collants.

- Les dessins photocopiés des 2 arbres sont collés dans le carnet. Ils sont légendés.

Première question :

A la fin de la séance une question est posée :

Que vont devenir les rameaux coupés et mis dans un vase ?

Que vont devenir les rameaux coupés et mis dans un vase ?

Émission d'hypothèses :

- Il va y avoir des feuilles.
- Et des fleurs.
- Ils vont mourir parce qu'ils ne sont plus sur l'arbre. Il faudrait les replanter.
- Ça va pousser et redonner un arbre.

Nos hypothèses :

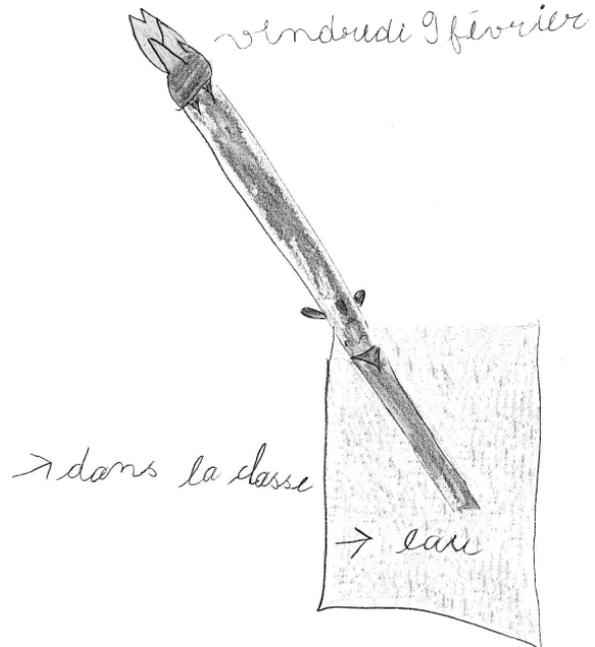
- Il va y avoir des feuilles.*
- Et des fleurs.*
- Ils vont mourir parce qu'ils ne sont plus sur l'arbre. Il faudrait les replanter.*
- Ça va pousser et redonner un arbre.*

Observation continue :

Les activités suivantes ne donnent pas lieu à de vraies séances mais les observations sont faites ponctuellement.

Une observation continue est mise en place pendant 10 jours. Les élèves observent l'ouverture des bourgeons.

- Des dessins datés. Ex :



3ème séance :

Au bout de 10 jours on compare les dessins réalisés et on fait un bilan.

Les élèves sont invités à expliquer ce qu'ils ont vu et à exprimer leurs remarques.

Elles sont notées sur une affiche.

Des photos légendées d'un rameau, remises dans l'ordre.

On a constaté :

« Les rameaux mis dans les vases en classe ont poussé. Les bourgeons ont éclaté et des feuilles ou des fleurs sont sorties. »

Représentations sur les bourgeons.

- Les bourgeons sont des sortes de petites graines mais sur l'arbre.
- Si on les plante ça va pousser et ça va donner un petit arbre.
- Au printemps les bourgeons grossissent de plus en plus et ils éclatent comme un ballon.
- Les feuilles sortent.
- Ou les fleurs, ça dépend.
- Les bourgeons collent.
- Dans les bourgeons il y a une sorte de pépin, c'est comme un bébé dans le ventre de sa maman.
- Je me demande comment les feuilles et les fleurs tiennent dans un si petit bourgeon.
- Pourquoi les branches poussent en classe, loin de l'arbre ? C'est bizarre.
- Il faut replanter les branches.
- Dehors les feuilles n'ont pas encore poussé.
- C'est parce qu'en classe il fait plus chaud, c'est comme les graines, ça pousse !

On pense ou on se demande (photocopie)

- ~~Les bourgeons sont des sortes de petites graines mais sur l'arbre.~~
- ~~Si on les plante ça va pousser et ça va donner un petit arbre.~~
- Au printemps les bourgeons grossissent de plus en plus et ils éclatent comme un ballon.
- Les feuilles sortent.
- Ou les fleurs, ça dépend.
- Les bourgeons collent.
- ~~Dans les bourgeons il y a une sorte de pépin, c'est comme un bébé dans le ventre de sa maman.~~
- Je me demande comment les feuilles et les fleurs tiennent dans un si petit bourgeon.
- Pourquoi les branches poussent en classe, loin de l'arbre ? C'est bizarre.
- Il faut replanter les branches.
- Dehors les feuilles n'ont pas encore poussé.
- C'est parce qu'en classe il fait plus chaud, c'est comme les graines, ça pousse !

(Le document a été corrigé à la fin du travail ; voir dernière séance)

A partir de ces remarques des élèves, 3 questions ont été posées.

- Si on plante un bourgeon dans la terre, va-t-il pousser comme une graine ?
- Est-ce la chaleur qui a permis aux bourgeons d'éclore en classe ?
- Qu'y a-t-il dans un bourgeon ?

Pour répondre aux 2 premières questions, on se met d'accord sur les protocoles expérimentaux après recherche sur les cahiers d'essai et mise en commun.

Travail en groupes.

1) Si on plante un bourgeon dans la terre, va-t-il pousser comme une graine ?

Des bourgeons de Marronnier et de Cerisier sont détachés des rameaux et mis en terre. On arrose (comme pour faire germer une graine).

On se demande :

- Si on plante un bourgeon dans la terre, va-t-il pousser comme une graine ?
- Est-ce la chaleur qui a permis aux bourgeons d'éclore en classe ?
- Qu'y a-t-il dans un bourgeon ?

- Si on plante un bourgeon dans la terre, va-t-il pousser comme une graine ?

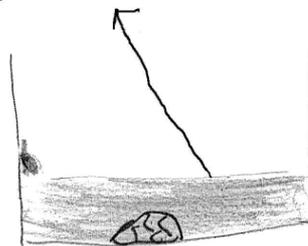
Résultats 15 jours après :

Les bourgeons ont pourri.

Conclusion :

Un bourgeon ne pousse pas comme une graine.

9 février
le bourgeon dans
la terre



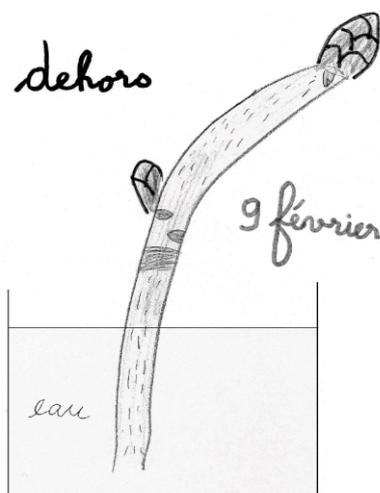
2) Est-ce la chaleur qui a permis aux bourgeons d'éclore en classe ?

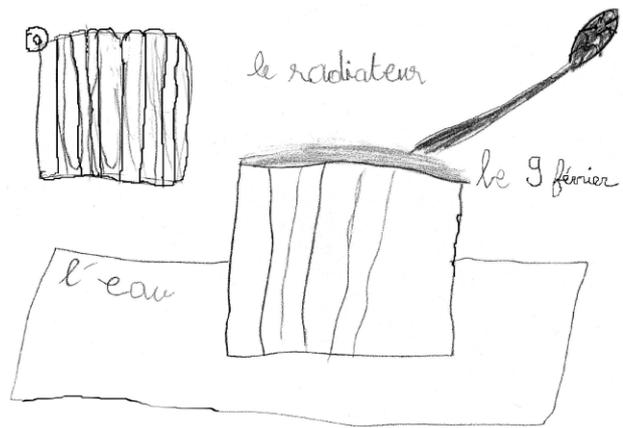
On place un rameau de Marronnier et un de Cerisier dans un vase, près du radiateur en classe.

D'autres sont placés dehors.

On repère une branche de Marronnier sur l'arbre et on note l'état des bourgeons.

- Est-ce la chaleur qui a permis aux bourgeons d'éclore en classe ?





Résultats 15 jours après :

Les bourgeons qui s'ouvrent en premier sont ceux mis près du radiateur.

Les bourgeons qui sont restés dehors ne sont pas ouverts. Il faut attendre.

Conclusion :

C'est bien la chaleur qui permet l'ouverture des bourgeons.

Travail collectif.

- Qu'y a-t-il dans un bourgeon ?

Observation guidée.

Les élèves décortiquent un bourgeon de Marronnier. Ils collent sur leur cahier les écailles, les petites feuilles et les fleurs qu'ils trouvent. Ils ont du mal à reconnaître les feuilles et les fleurs. Un document (dessin et texte) leur est fourni. Il leur permet de les identifier.

Ils font la même chose avec les bourgeons de Cerisier. Mais avant, le maître attire leur attention sur le fait qu'il y a 2 sortes de bourgeons sur les rameaux de Cerisier (bourgeon à bois et bourgeon à fleur).

- Qu'y a-t-il dans un bourgeon ?

- Bourgeon de Marronnier disséqué collé dans le cahier. Les différentes parties sont légendées.

- Photocopie d'une coupe de bourgeon légendée et collée dans le cahier.

« Certains bourgeons contiennent des feuilles et une toute petite tige. D'autres contiennent des fleurs. »

Une hypothèse supplémentaire apparaît :

- C'est peut-être parce que les branches sont coupées de l'arbre que les bourgeons s'ouvrent !

Observation continue de rameaux de Marronnier et de Cerisier jusqu'à l'ouverture des bourgeons. Des photos sont prises régulièrement et datées.

Photos remises dans l'ordre, légendées et collées.

Recherche documentaire pour compléter :

On apprend ainsi que les écailles des bourgeons protègent les jeunes tiges et les jeunes feuilles contre le froid.

Retour sur l'affiche. On barre ce qui est faux (voir document plus haut). Et on répond aux questions qui se posaient encore.

« En hiver il ne reste que les bourgeons sur les rameaux des arbres. Dans le bourgeon il y a des petites feuilles ou des petites fleurs qui sont protégées du froid par les écailles.

Au printemps quand il fait plus chaud et que les jours sont plus longs, les bourgeons s'ouvrent, les feuilles et les fleurs apparaissent et les rameaux s'allongent. »

En rouge : traces individuelles ou représentations de la classe.

En vert : traces issues de travaux de groupes.

En bleu : traces collectives.

Connaissances abordées antérieurement :

La notion de régime alimentaire aura déjà été vue. La notion d'Insecte aura déjà été abordée.

Déroulement des activités

Situation de départ :

Le maître introduit en classe, un élevage de phasmes (phasme morose) à différents stades de développement et donne la consigne suivante :

" Pendant 15 jours vous allez vous occuper de ces petites bêtes, à la récréation vous nettoierez l'aquarium en récupérant dans un petit récipient ce qui se trouve sur le papier mis sur le fond, ce papier sera changé 2 fois par semaine. Vous renouvelerez le lierre quand ce sera nécessaire. "

Il est évident qu'une aide du maître sera nécessaire afin que les élèves ne jettent pas les phasmes à la poubelle en changeant le lierre, surtout s'il y en a des petits !

A la fin de cette période d'observation libre on demandera aux élèves de faire un premier dessin des animaux observés puis on fera un bilan de leurs remarques et de leurs questions.

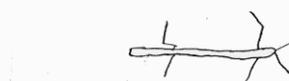
Bilan des remarques et questions d'élèves (CE2) :

- Ça ressemble à un bâton ou à une branche.
- Qu'est-ce que c'est ?
- Des Criquets.
- Non des Criquets, ça saute.
- Ce sont des Phasmes, j'en ai déjà vu dans une autre classe.
- Ils ont une protection parce qu'on ne les voit pas.
- Est-ce qu'ils changent de couleur ?
- Quand ils sont cachés dans les feuilles, les oiseaux et les animaux qui veulent les manger ne les voient pas.
- Où vivent-ils ?
- Ils ont 6 pattes, ils marchent. Est-ce qu'ils courent ?
- Ils ne bougent pas beaucoup !
- Certains n'ont que 5 pattes.
- Ils ne piquent pas et ne mordent pas.
- C'est parce qu'ils n'ont pas de dents !
- Si, ils en ont, sinon ils ne pourraient pas manger les feuilles.
- On a mis des feuilles de Lierre dans l'aquarium, est-ce qu'ils peuvent manger autre chose ?
- On pourrait leur donner d'autres feuilles, pour voir si ils les mangent.
- Est-ce qu'ils boivent ?
- Est-ce qu'ils font des nids comme les Fourmis ?
- Ils font peut-être des nids dans les feuilles ?
- Il y a des petits Phasmes et des grands.
- Les petits sont les jeunes et les grands, les parents.
- Comment reconnaît-on les mâles des femelles ?
- Est-ce qu'il y a plusieurs espèces de Phasmes ?

Traces dans le carnet d'expériences et d'observations

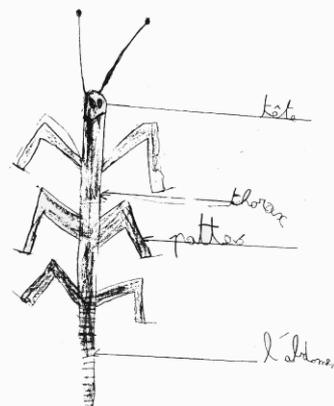
" Chacun notera sur son carnet d'expériences et d'observations ce qu'il aura observé et les questions qu'il se pose. "

Premier dessin après une observation libre



Deuxième dessin après une observation guidée

un phasme :



Analyse des remarques et des questions des élèves :

Le maître notera les remarques et les questions sur une affiche et demandera aux élèves de les trier. On attend un tri en relation avec la morphologie et les grandes fonctions de ces animaux, puis on les aidera à formuler des questions qui guideront les recherches ultérieures.

- Morphologie :

On partira des dessins des élèves et de leurs remarques. Les élèves ont déjà compris que la forme du phasme lui permet de se défendre mais ils s'interrogent pour savoir si en plus ils peuvent changer de couleur ce qui augmenterait encore leur camouflage.

Le nombre de pattes a été compté par certains (6 ou 5) mais sur le dessin, on voit que l'enfant n'a dessiné que 4 pattes. Ceci correspond à une représentation classique de la notion d'animal qui fait référence aux animaux les mieux connus des élèves, les vertébrés.

En revanche les antennes sont bien vues (mais il peut y avoir confusion avec la 3ème paire de pattes).

On pourra donc se poser les **questions suivantes** :

" Comment le phasme est-il organisé ? : quelles sont les différentes parties de son corps ?, combien a-t-il de pattes ?, où sont-elles situées ?, que porte-t-il sur la tête ? ".

" Le phasme a une forme de bâton qui lui permet de se dissimuler dans les rameaux de lierre, mais peut-il aussi changer de couleur en fonction du support sur lequel il se trouve (comme le caméléon par exemple) ? ".

- Déplacement :

Les élèves ont constaté que les phasmes se déplaçaient peu, en marchant. Ils se demandent si ils peuvent courir.

On pourra amener les questions suivantes :

" Quelles sont les différentes façons de se déplacer du phasme ? Comment faire pour le voir se déplacer ? ".

" On ne le voit pas se déplacer le jour, mais que se passe-t-il la nuit ? ".

- Nutrition :

Le fait que les phasmes mangent du lierre a été imposé, mais les enfants se demandent s'ils ne mangent pas d'autres feuilles et s'ils boivent.

On peut reprendre leurs questions ou se demander " que mange le phasme ? ", " quel est son régime alimentaire ? ".

On pourra aussi s'interroger sur ce qui lui permet de manger : " a-t-il des dents ? ".

- Reproduction et croissance :

Les élèves ont vu des grands phasmes et des petits phasmes. On fera formuler la question suivante : " Comment peut-on suivre la croissance des jeunes ? Quand vont-ils devenir adultes ? ".

Ils se demandent comment distinguer les mâles des femelles. Étant donné l'absence de mâle dans le cas du phasme morose élevé ici, il faudra poser les questions sur sa reproduction de la manière suivante : " Comment se reproduisent les phasmes ? ".

- Les différentes espèces de phasmes :

On peut reprendre la dernière question : " est-ce qu'il y a plusieurs espèces de phasmes ? ".

Compétences visées :

- Connaître l'organisation d'un insecte particulier.

- Réinvestir la notion de régime alimentaire, régime végétarien.

- Avoir compris ce qu'est une croissance discontinue par mues.

- Avoir compris que les phasmes se reproduisent en pondant des œufs, la notion de parthénogenèse sera juste abordée.

- Être capable d'observer, de comparer et de traduire son observation.

- Être capable d'expérimenter.

- Être capable de mesurer et de construire un diagramme.

- Être capable de faire une recherche documentaire ou de lire des documents et d'en tirer des informations.

1 - Comment le phasme est-il organisé ?

On repartira des remarques et de questions des élèves ainsi que des dessins faits en observation libre.

Observation guidée d'un phasme afin de dégager les différentes parties de son corps :

La tête portant 2 antennes, 2 yeux. On peut apercevoir en vue ventrale les mandibules.

Le thorax portant les 3 paires de pattes (3 parties).

L'abdomen formé de nombreux anneaux.

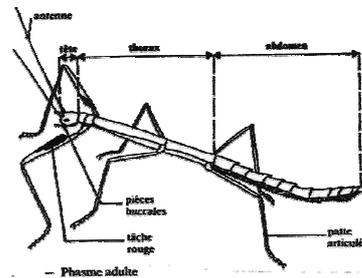
On l'observera se déplacer (plus facile avec les jeunes) sur ses 3 paires de pattes.

On aboutira à **un dessin légendé** comme celui présenté plus haut.

Afin de corriger les dessins, on les comparera entre eux et aussi avec un dessin photocopié.

Les dessins sont insérés dans le carnet ainsi qu'une trace écrite.

" *Le phasme possède 3 paires de pattes et un corps en 3 parties c'est un insecte.* "



2 - Que mangent les phasmes ? Grâce à quoi mangent-ils ? (Ont-ils des dents ?)

a) Le point de départ sera fondé sur les premières observations faites par les élèves, " le phasme mange du lierre " puis sur la proposition de l'un d'entre eux, " on pourrait leur donner d'autres feuilles pour voir s'ils les mangent ".

Expérimentation :

- Rappel : comment a-t-on vu que les phasmes mangeaient du lierre ?

Feuille mangée par un phasme :



- Recherche faite par les élèves : on leur demande de dessiner une expérience réalisable en classe qui permettra de vérifier que les phasmes peuvent manger d'autres feuilles que celles du lierre.

On fera une mise en commun et on mettra en place une ou plusieurs expériences.

- Exemples d'expériences :

Après avoir vérifié que leur bord était intact, on introduit plusieurs feuilles dans l'aquarium : Troène, Laurier, Tilleul, Ronce, Vigne vierge etc.

Le lendemain, on regarde celles qui ont été mangées et celles qui sont restées intactes.

On recommencera plusieurs jours de suite. Les résultats seront notés dans un tableau.

On peut essayer de proposer de la viande ou d'autres insectes pour voir s'ils les mangent.

- Bilan : le schéma de l'expérience sera gardé **sur le carnet d'expériences et d'observations**, avec les résultats et la conclusion.

" *Le phasme est végétarien, il mange essentiellement des feuilles. Il préfère les feuilles de lierre et celle de ronce et il ne mange pas les feuilles de tilleul ou celles de troène.* "

b) Les élèves ont pu constater qu'il y avait des encoches sur le bord des feuilles mangées par les phasmes, c'est ce qui a fait dire à un enfant que les phasmes avaient **des dents**.

Il est difficile de voir un phasme en train de manger car, en général, il le fait la nuit. Il faut donc en retirer un de la cage pendant une journée et une nuit et l'isoler dans un récipient sans feuilles puis le réintroduire le lendemain dans l'aquarium.

On pourra alors le voir manger une feuille et, si celle-ci est mouillée, on le verra boire.

On peut aussi, en approchant son oreille, entendre le bruit qu'il fait en mangeant.

On donnera des loupes aux élèves afin qu'ils regardent les mandibules situées sous la tête des phasmes (pas facile !).

Une recherche documentaire pourra apporter des précisions.

Les élèves compléteront leur trace écrite :

" Il mange grâce à ses mandibules qui fonctionnent comme des petits ciseaux et découpent des petits morceaux de feuilles".

3 - La croissance des jeunes phasmes.

- Point de départ : Les élèves ont pu constater, lorsqu'ils ont nettoyé l'aquarium, qu'il y avait des phasmes de différentes tailles. On leur demande d'essayer de les trier en fonction de leur taille. Les élèves proposeront sans doute de les mesurer.

- On pourra alors faire effectuer des **mesures de longueur**. Attention, il faut se mettre d'accord sur ce qu'on mesure (de la tête à l'extrémité de l'abdomen). Le maître devra vérifier qu'il n'y a pas d'erreurs dans les mesures qui seront faites sur différents phasmes. Les élèves travaillent par deux. On compare, ensuite, les mesures.

Les élèves pourront alors s'apercevoir que plusieurs phasmes ont la même taille.

- Le suivi de la croissance d'un phasme pourra se faire en isolant un jeune dans un récipient et en le mesurant régulièrement (1 fois par semaine). Il serait intéressant que les mesures soient faites par groupes sur des phasmes différents et bien repérés

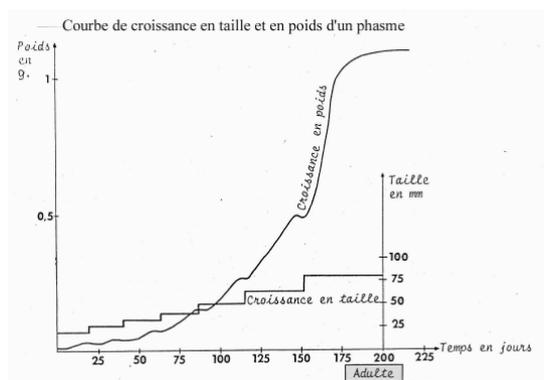
- L'observation régulière des phasmes permettra de voir des mues. On demandera aux élèves de comparer la longueur des phasmes avant et après une mue.

Si c'est possible, on fera faire un diagramme en bâtons avec les mesures faites en classe pour montrer la croissance des phasmes.

Si les mesures ne sont pas suffisantes, on pourra utiliser les valeurs fournies dans le document suivant, qu'on présentera dans un tableau.

- On fera faire une recherche sur les **mues** :

- recherche documentaire, sur internet, par exemple <http://phasmes.com> ou <http://lamap.net> ;
- ou lecture d'un document.



On laissera dans le carnet les tableaux de mesures puis le diagramme.

" Les phasmes grandissent au moment des mues, c'est à dire quand ils perdent leur cuticule. On dit que leur croissance est discontinue ".

4 - Comment naissent les jeunes phasmes ?

Recherche dans ce qui a été ramassé au fond de l'aquarium. Les élèves verront facilement des petites "boules" (les œufs) qu'ils placeront dans un récipient. Ils attendront de voir l'éclosion des œufs.

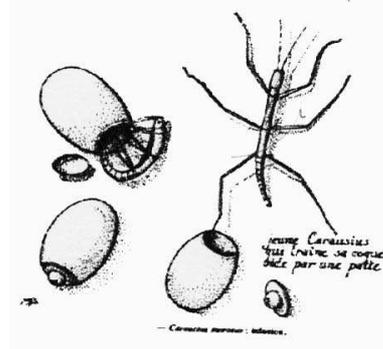
Quant à la reproduction il faudra là aussi faire une recherche documentaire ou lire un document. On pourra proposer aux élèves de regarder une partie du film de l'émission "C'est pas sorcier" sur les phasmes. Les élèves après avoir lu le document ou regardé le film devront répondre aux questions suivantes :

"Y a-t-il des mâles dans notre élevage de phasmes ?".

"Comment se reproduit le phasme morose ?".

"Combien d'œufs une femelle peut-elle pondre par jour ?".

Ils feront un dessin des œufs et des jeunes à la naissance (plutôt en septembre).



On complétera les informations sur le phasme dans le carnet.

"Dans notre élevage de phasmes il n'y a que des femelles qui pondent des œufs qui redonnent des femelles. Il n'y a pas de mâles".

5 - Comment les phasmes se protègent-ils de leurs prédateurs ?

Les élèves de la classe de CE2 avaient déjà pensé que les phasmes étaient protégés par leur ressemblance avec une brindille. Ces insectes se dissimulent ainsi dans les branches de lierre.

On introduira le terme de **mimétisme** et on rassemblera toutes les observations que les élèves ont pu faire à ce sujet. Ils auront remarqué que le phasme, quand on le prend dans la main, fait le mort. Il peut aussi osciller d'avant en arrière comme une branche agitée par le vent...

Mais change-t-il de couleur selon le milieu sur lequel il se trouve ?

- Recherche d'expériences :

On pourra mettre un phasme sur des feuilles de papier de différentes couleurs et voir si le phasme change de couleur.

Les élèves proposent souvent de le placer sur des feuilles de couleurs différentes ou sur des pétales de fleurs.

Il n'y a pas chez le phasme de véritable mimétisme de couleur. Il ne devient ni rouge, ni violet, ni jaune... ni à pois roses !

Par contre il peut être plus ou moins sombre selon le milieu dans lequel il se trouve.

Il sera plus sombre dans un terrarium peu éclairé et plus clair si l'éclairage est plus important.

Schéma de l'expérience et conclusion à laquelle on est arrivé après avoir contrôlé dans des documents qu'on ne s'était pas trompé.

"Le phasme morose est protégé contre ses prédateurs par sa forme qui imite une brindille et sa couleur marron. Il se confond ainsi avec le milieu où il vit et passe inaperçu. On parle de mimétisme de forme."

Prolongements :

En regardant un documentaire comme " C'est pas sorcier ", on pourra répondre à la question : " y a-t-il différentes espèces de phasmes ? ".

Retour sur la notion d'insectes par comparaison avec d'autres insectes, classification.

Construction d'une fiche d'identité.

Évaluation :

- Schéma de phasme à légender.
- Donner un tableau de mesures de longueur d'un autre insecte ; par exemple le criquet, et demander aux élèves de construire le diagramme en bâtons puis d'expliquer comment le criquet grandit.
- Donner des dessins ou des photos d'autres phasmes (ex : Phyllies) ou d'autres animaux et demander aux élèves comment ils sont protégés contre les prédateurs.

Objectifs : Notion de respiration pulmonaire.

Déroulement des activités

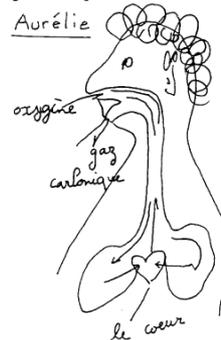
Situation de départ :

Au retour d'une séance d'éducation physique, un enseignant de cycle 3 (CM 1) demande à ses élèves essoufflés de mesurer leur rythme respiratoire puis de *dessiner le voyage que l'air effectue dans leur corps quand ils respirent.*

Traces dans le carnet d'expériences et d'observations

La respiration

Où va l'air quand je respire ?



Ce que je pense :

- L'air va dans les poumons et après dans le cœur.

Mise en commun des représentations et formulation de questions.

Ce que nous pensons :

- L'air entre dans les poumons par le nez et ressort par la bouche.
- L'air va dans tout le corps.
- L'air passe dans un tuyau qui va jusqu'aux poumons.
- On aspire de l'oxygène et on recrache du gaz carbonique.
- L'air va dans les poumons et après dans le cœur.

Les questions que nous nous posons :

- Est-ce vrai que l'air entre par le nez et sort par la bouche ?
- L'air va dans les poumons mais par quel tuyau ?
- Comment les poumons sont-ils faits ?
- Où va l'air après être entré dans les poumons ? L'air va-t-il dans le cœur ?
- Est-ce vrai qu'on inspire de l'oxygène et qu'on rejette du gaz carbonique ?

Compétences à faire acquérir aux élèves

- Savoir que les poumons augmentent de volume quand la cage thoracique se dilate, ce qui provoque une entrée d'air : c'est l'inspiration et inversement pour l'expiration.
- Connaître la différence entre air inspiré et air expiré.
- Connaître la structure interne des poumons et surtout savoir que ce ne sont pas 2 sacs vides.
- Avoir compris la notion de tissu " mou ", alvéolaire.
- Comprendre les relations entre le cœur et les poumons, surtout savoir que l'air ne pénètre jamais dans le cœur et que des échanges gazeux se font par l'intermédiaire du sang.

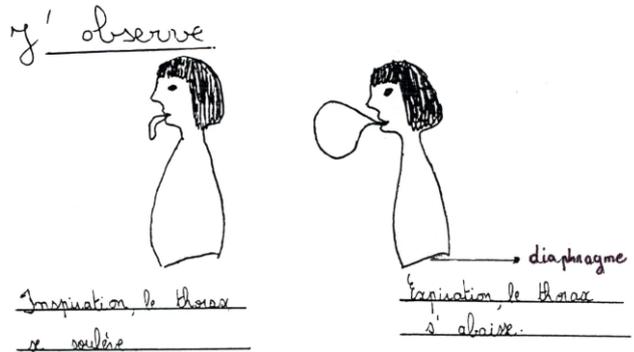
1ère séance :

Prise de conscience de la circulation d'air

- On part à nouveau des **représentations initiales** des élèves et on les amène à vérifier si, comme certains le disent, « l'air entre par le nez et ressort par la bouche ». Les élèves inspirent et expirent en fermant la bouche puis font la même chose en se bouchant le nez.
- On en profite pour observer ce qui se passe au niveau de la cage thoracique, en posant la main sur le sternum, puis sur le ventre.
- On observe un enfant en train de respirer : on constate la dilatation de la cage thoracique, puis son relâchement.

- Est-ce vrai que l'air entre par le nez et sort par la bouche ?

J'observe :

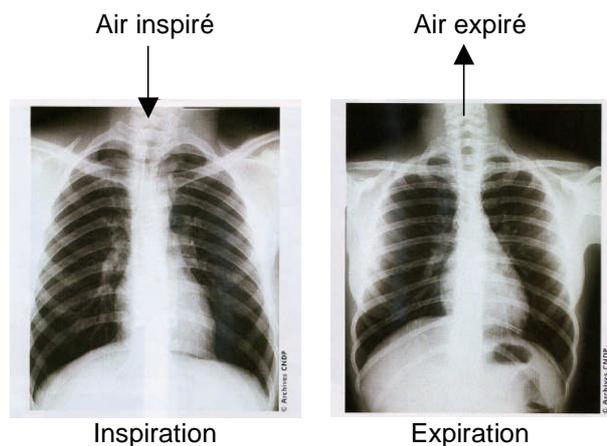


L'air inspiré entre par le nez ou par la bouche et l'air expiré sort par le nez ou par la bouche.

Où va l'air qu'on inspire ?

- On utilise un **film vidéo** montrant les phases d'inspiration et d'expiration en radiographie. On observe la dilatation de la cage thoracique et des poumons lors de l'inspiration puis le relâchement de la cage thoracique et la diminution des poumons lors de l'expiration, l'abaissement et le soulèvement du diaphragme.
- On présente des **radios** aux élèves et on leur demande de retrouver l'inspiration et l'expiration. Ils ajoutent des flèches pour indiquer l'entrée et la sortie de l'air.

Où va l'air qu'on inspire ?



Conclusion :

- Lors de l'**inspiration** la cage thoracique se soulève et les poumons se gonflent, l'air entre.
- Lors de l'**expiration** la cage thoracique s'abaisse et les poumons se dégonflent, l'air sort.

2ème séance :

Comment nos poumons sont-ils faits ?

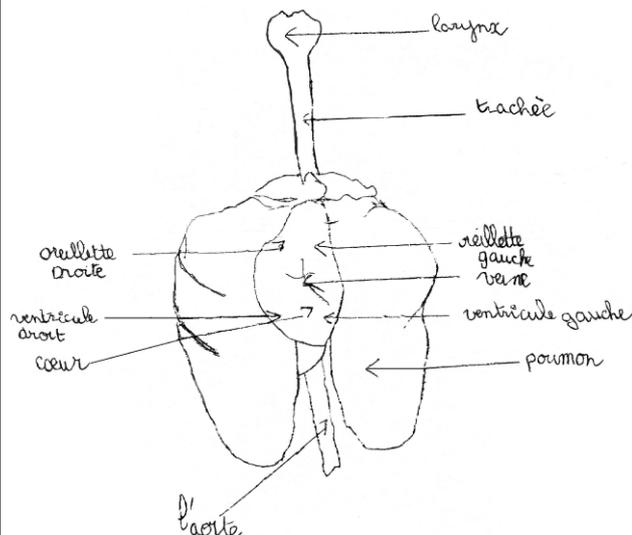
- On donne un **cœur-poumons de lapin** par groupe de 4 élèves et on leur demande d'identifier les différentes parties ; les noms sont écrits au tableau : la trachée, les 2 poumons, les bronches. Les élèves peuvent s'aider d'une planche présentant l'organisation de l'appareil pulmonaire. Entre les deux poumons, on retrouvera le cœur.

- En soufflant dans la trachée on montre que les poumons se gonflent et que l'air entre, comme dans l'inspiration, puis, en laissant les poumons s'affaisser, on montre que l'air sort comme dans l'expiration. On notera que le cœur ne change pas de volume et que donc **l'air ne va pas dans le cœur.**
- Nous avons constaté que l'air ne va pas dans le cœur.

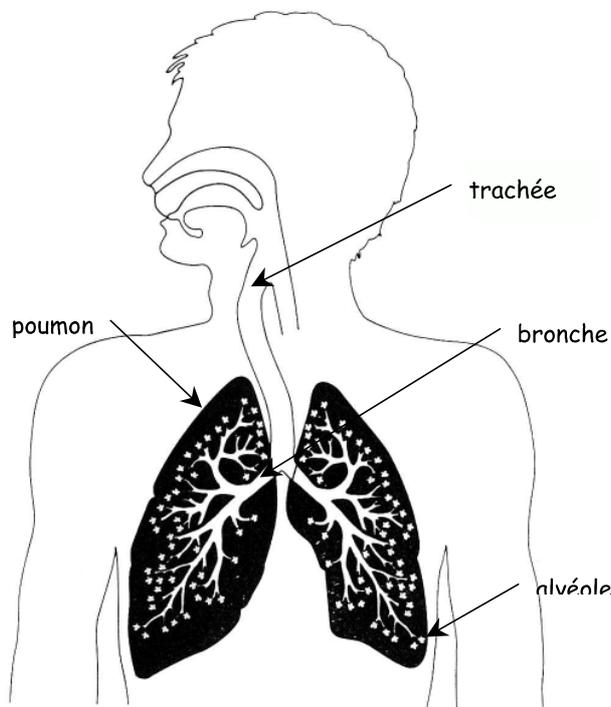
Chaque élève fait un dessin légendé de l'ensemble.

Une dissection rapide le long d'une bronche, faite par le maître, permettra de montrer que les poumons ne sont pas 2 sacs vides mais qu'ils sont faits d'un tissu mou parcouru par des petits tuyaux : **les bronchioles** qui débouchent dans **les alvéoles** (si petites qu'on ne les voit pas).

Cœur-poumons de Lapin



Les élèves doivent compléter le **schéma muet** de l'appareil pulmonaire humain (document extrait du 'Corps humain', édition Delagrave et CNDP).



3ème séance :

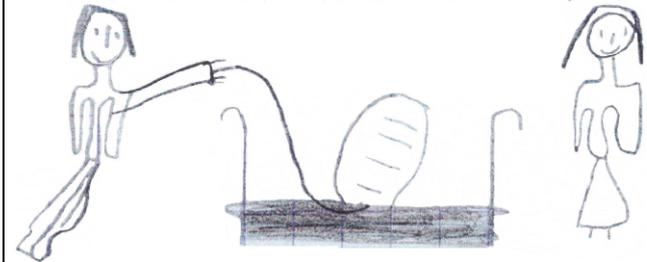
Quel volume d'air entre et sort des poumons ?

On explique aux élèves ce qu'est un spiromètre et on leur propose la construction d'un spiromètre simple, fait d'une bouteille de 5 litres remplie d'eau et retournée sur une cuvette d'eau. Un tuyau permet de souffler l'air contenu dans les poumons à l'intérieur de la bouteille. Celle-ci étant graduée, on peut ainsi mesurer l'air rejeté.

Vendredi 1^{er} Décembre

L'expérience

Madame a rempli un sac d'eau et une bouteille graduée de 5 litres dans la bouteille d'eau graduée Madame avait mis un tuyau. Après on a soufflé dans la bouteille d'eau graduée. Moi j'ai fait 1 litre et 1 quart



4ème séance :

Quelles différences y a-t-il entre l'air inspiré et l'air expiré ?

- On donne le **tableau de comparaison entre la composition de l'air inspiré et celle de l'air expiré** et on l'analyse en le faisant comparer au dessin d'Aurélié.
- Est-ce qu'on inspire uniquement de l'« oxygène » ?
- Est-ce qu'on expire uniquement du « gaz carbonique » ?
- On complète par l'analyse d'un document vidéo et par une recherche documentaire afin d'expliquer les échanges gazeux et leurs rôles.

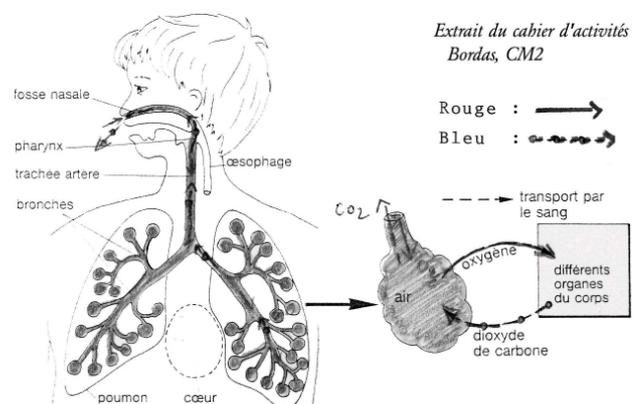
Composition de l'air pour 100 litres

Constituants de l'air	Air inspiré (en litres)	Air expiré (en litres)
Oxygène	21	16,5
Dioxyde de carbone	des traces	4,5
Azote	79	79

On constate qu'il y a **plus d'oxygène** dans l'air inspiré que dans l'air expiré. Et qu'il y a plus de **dioxyde de carbone** dans l'air expiré que dans l'air inspiré et que le volume d'oxygène a diminué.

On fait une mise en commun et on construit un résumé final avec un schéma à compléter.

Que s'est-il passé ? :



Conclusion : L'oxygène apporté dans les poumons par l'air inspiré passe dans le sang au niveau des alvéoles pulmonaires et en échange le gaz carbonique passe du sang dans l'air qui est ensuite expiré.

La flottaison (à partir d'un projet de construction d'un bateau)

Cycle 3

Compétences visées :

- 1 - Etudier le phénomène de flottaison :
 - Réaliser des observations et des expériences de flottaison.
 - Formuler des hypothèses pour expliquer des phénomènes.
 - Dégager des conclusions.
 - Mettre en évidence la poussée qui s'exerce sur les objets.
 - Approcher une explication du principe d'Archimède : le poids et la poussée, deux forces qui s'opposent.

- 2 - Connaître les différentes énergies (musculaire, mécanique, électrique, hydraulique, air comprimé et relâché, éolienne).

Déroulement des activités

Traces dans le carnet d'expériences et d'observations

Situation de départ : 1^{ère} séance

Dans le cadre de notre projet, il nous faut chercher ce qui flotte et pourquoi ça flotte.

1^{ère} question : pourquoi ça flotte ?

Recherches par groupe : présentation des résultats sur une affiche.

Mise en commun des recherches.

Présentation sous forme d'un tableau : les objets flottants / les objets non flottants

Conclusion collective :

Tous les objets en bois, en polystyrène, en liège, flottent.

Pour le verre, le fer et le plastique, ça dépend de la forme de l'objet et s'il est enfermé.

Nos hypothèses de départ :

- " C'est plat " - Mélody ;
- " C'est lourd " - Jordan, Myriam ;
- " Il y a de l'air dedans » - Mohamed ;
- " C'est léger " - Hassan, Florie, Aziza, Camille, Anthony ;
- " L'objet est moins lourd que l'eau " - Laureen ;
- " L'eau porte l'objet parce qu'il est léger " - Antonio ;
- " L'eau retient l'objet à la surface " - Jimmy ;
- " L'objet est un tout petit peu plus lourd que l'eau " - Alisson ;
- " L'eau emporte l'objet " - Jeyson.

Ça flotte	Ça coule
Une boule en bois	Des clés
Un carré de bois	Une règle
Du polystyrène	
Un bateau en pâte à modeler	
Une boîte en fer	
Du verre	
Un ballon	
Du liège	
Un œuf en plastique	

2^{ème} séance : que faut-il pour qu'un objet flotte ?

Situation problème proposée aux élèves :

Mais pourquoi le bois et le polystyrène flottent-ils toujours alors que le fer coule, mais peut parfois flotter ?

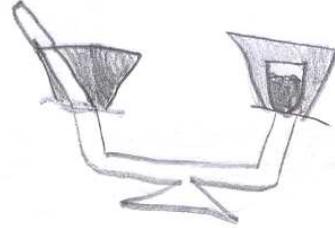
Hypothèse d'un élève :

L'eau peut porter n'importe quel objet.

Hypothèse :

La règle en bois flotte parce que le bois est plus léger que les deux autres objets.

Dessin de l'expérience que je vais mettre en place pour vérifier mon hypothèse :



Dessin du résultat de l'expérience :



Ma conclusion :

C'est le fer qui est le plus lourd.

Conclusion collective :

Tous les objets en bois et polystyrène flottent à cause de la matière.

Pour un même volume, une matière qui flotte est plus légère qu'une matière qui coule.

3^{ème} séance : Pourquoi ça ne s'enfoncé pas ?

Pourquoi les objets qui flottent ne peuvent-ils pas s'enfoncer dans l'eau ?

On dirait que l'eau les repousse. Ils semblent moins lourds dans l'eau.

Recherche par groupe d'une expérience pour vérifier si un objet est moins lourd dans l'eau. Présentation des recherches sur une affiche.

Matériel à disposition :

- récipients
- objets
- balances

Mise en commun des recherches.

Situations	Observations	Résultats du match : Poussée de l'eau contre Poids de l'objet	Représentation des effets
Un caillou est lancé à la surface de l'eau	Le caillou coule	Le poids de l'objet gagne le match	
Un ballon est lancé à la surface de l'eau	Le ballon flotte	Match nul	
Un ballon est lâché au fond de l'eau	Le ballon remonte à la surface	La poussée de l'eau gagne	

4^{ème} séance : pourquoi ça ne s'enfonce pas ?

Est-ce que l'eau pousse les objets vers le haut ?

Recherche collective d'une expérience :

Comment pourrait-on constater la poussée de l'eau sur l'objet ?

Que peut-on fixer sur l'objet ?

Mise en place de l'expérience :

- avec l'élastique seul
- avec la balance

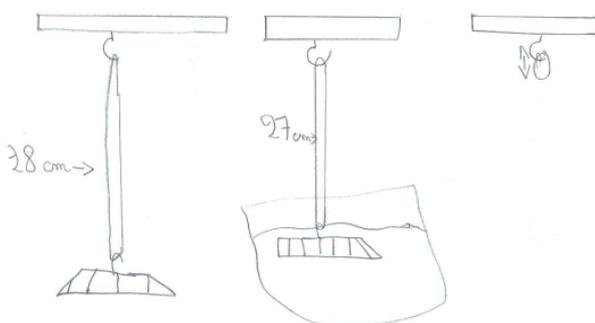
En est-il de même pour les objets qui coulent ?

Remarque : l'eau exerce une poussée vers le haut. Cette poussée annule l'effet du poids.

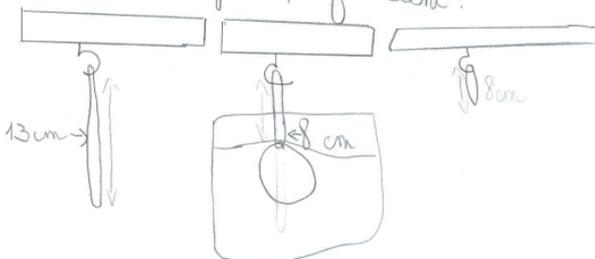
Evaluation individuelle : représenter l'expérience par un schéma qui doit montrer la poussée de l'eau sur les objets.

quel est le rôle de l'eau ?

Avec des objets qui coulent :



Avec des objets qui flottent :



5^{ème} séance : pourquoi ça ne s'enfonce pas ?

Comprendre que le poids de l'objet et la poussée de l'eau sont 2 forces qui s'opposent : la poussée d'Archimède

Comprendre que selon l'importance de la poussée ou du poids, l'objet flotte ou coule.

Consignes :

1) Réalisation des expériences précédentes avec mise en évidence des effets du poids de l'objet et de la poussée de l'eau.

2) Représentation des effets par des flèches sur les schémas réalisés lors de la séance précédente.

Des schémas issus de la revue documentaire BT (Editions PEFM) sont joints aux traces produites par les élèves.

Synthèse collective :

L'eau porte les objets. Elle a une force qui pousse les objets vers le haut. Elle a plus de force que les objets qui flottent. C'est pour cela que les objets flottants restent à la surface.

Conclusion:

L'eau porte les objets. Elle a une force qui pousse les objets vers le haut. Elle a plus de force que les objets qui flottent. C'est pour cela que les objets flottants restent à la surface.

Evaluation collective :

On revient sur nos hypothèses de départ.

Nos hypothèses de départ

CA FLOTTE parce que

«C'est plat» Méloody

«C'est lourd» Jordan, Myriam

«Il y a de l'air dedans» Mohamed

«C'est léger» Hassan, Florie, Nadia, Aziza, Camille, Anthony

«L'objet est moins lourd que l'eau» Laureen

«L'eau porte l'objet parce qu'il est léger» Antonio

«L'eau retient l'objet à la surface» Jimmy

«L'objet est un tout petit peu plus lourd que l'eau» Alisson

«L'eau emporte l'objet» Jeyson

Evaluation individuelle :

Je retiens et comprends les expériences sur la flottaison.

Evaluation : je retiens et comprends les expériences sur la flottaison	
Relis les hypothèses de départ des élèves de la classe. A ton avis lequel était le plus proche de la vérité ? (explique ton choix)	Qu'est-ce que la poussée d'Archimède?
Pourquoi un tronc d'arbre va-t-il flotter ?	Dessine une expérience qui a permis de mettre en évidence son existence
Pourquoi une boîte en fer ou un ballon vont-ils flotter ?	Quelles sont les deux forces qui s'opposent ? Le _____ de l'objet et la _____ de l'eau.
Pourquoi un clou et une bille vont-ils couler ? (il y a deux raisons)	Sers-toi de ces deux forces pour expliquer pourquoi un objet va : - couler - flotter - remonter à la surface si on l'enfonce

Informations aux parents

La mise en place du carnet d'expériences ne manquera pas de susciter quelques interrogations de la part des parents, notamment quant à l'absence de correction de certaines parties. Il paraît donc important de devancer ce questionnement en expliquant le fonctionnement de l'outil.

Voici une proposition d'information.

L'enseignement des sciences et de la technologie à l'école est obligatoire.

Les programmes préconisent une démarche privilégiant les expériences, les observations, les recherches et la réflexion.

Un carnet d'expériences et d'observations témoignera de tous les travaux engagés pendant sa scolarité.

Cet outil s'inscrit dans le temps et a pour but de donner à l'enfant, habitudes de travail et autonomie progressive dans la construction de la démarche et des apprentissages.

Ce carnet comprendra plusieurs parties.

L'une d'elles sera composée des traces personnelles, des tâtonnements, des essais et des brouillons de votre enfant qui ne seront pas obligatoirement corrigés.

En revanche, une autre partie fera apparaître la construction progressive des savoirs scientifiques qui, une fois validés, devront être compris et retenus.

Votre rôle en tant que parent est important car vous pouvez aider votre enfant à étendre et à appliquer ce qu'il apprend en classe en lui permettant d'apporter à l'école du matériel et des documents de la maison.

Vous pouvez prendre connaissance des programmes de l'école primaire auprès de l'enseignant de votre enfant ou à l'adresse :

<http://www.cndp.fr/ecole/programmes/accueil.htm>

Fiche conseil pour l'élève

Il est également important pour l'élève de savoir gérer son carnet, de connaître et de comprendre les différents points sur lesquels il devra porter son attention. L'exemple ci-dessous pourra l'aider à situer ces différents éléments. Chaque item sera commenté et justifié avec profit par les élèves afin d'être convenablement perçu et mieux intégré.

Mon carnet d'expériences et d'observations

- ☑ Mon travail devra être bien présenté : l'écriture et les dessins seront soignés.
- ☑ Tout ce que je produirai devra être daté.
- ☑ Chacune de mes productions aura un titre : observation, expérience, recherche documentaire, . . .
- ☑ Les traits seront tirés à la règle, y compris pour les schémas.
- ☑ Chacun de mes écrits devra être soigneusement relu et corrigé.
- ☑ L'ensemble de mes documents doit être ordonné et bien rangé : ça m'aidera à mieux retenir ce que j'aurai appris, à retrouver plus facilement et à n'importe quel moment les informations dont j'aurai besoin.