

Dans le cadre du label RES, les doctorants doivent participer à un atelier-projet. Dans l'atelier 'Partenaires scientifiques pour la classe', le doctorant dirige la classe ou accompagne l'enseignant pour mener à bien une séquence de sciences fondée sur la démarche d'investigation (5-7 séances d'1h) dans une école primaire (du CP au CM2). Pour cela, le doctorant Emile Atallah avait accompagné l'enseignante Camille Peyruchaud pour diriger cet atelier dans ses classes de CE2 et CM1 à l'école de Juliot Curie à Echirrolles. Les deux classes sont groupées ensemble et l'atelier était divisé sur quatre sessions de 1.5h chacune. Après discussion détaillée avec l'enseignante, le doctorant a décidé d'aborder quatre thématiques scientifiques, un à la fois. Des discussions sur des vidéos de YouTube ont été montrées au début puis des expériences étaient faites par les étudiants pour s'assurer leur bonne compréhension des principes scientifiques abordés et de les impliquer à la fois. Malgré la situation compliquée apportée par le covid-19, l'atelier s'était bien déroulé en présentiel en respectant tous les gestes barrières.

Explications et travaux pratiques autour des sujets scientifiques.

Session 1 :

- 1) Commencer par montrer la vidéo sur la science. (5min)

Puis, poser certaines questions : (20min)

1. C'est quoi la science ?
2. A quoi elle sert ?
3. Expliquer la démarche d'investigation scientifique (distribuer la fiche, une pour chaque étudiant).

- 2) **Thème Energie renouvelable** (60min)



L'explication pour les étudiants est comme suit :

Connaissez-vous Star Wars ? Ils parlent toujours de la force tout autour de nous → l'énergie aussi est cette force, tout autour de nous, c'est pourquoi elle est définie comme : « capacité d'un corps ou d'un système à produire un travail mécanique ou son équivalent ».

Pour simplifier les choses, mettre un objet sur la table. Sans le toucher, il est fixe → ne bouge pas ni change de forme. Exercer une force sur le corps pour le faire bouger → transformation d'énergie physique en mécanique → sans énergie vous ne pouvez rien faire dans la vie.

Mais c'est quoi la relation entre les humains et l'énergie ? comment ça a évolué avec le temps ?

Regarder le vidéo ci-dessous:

<https://www.youtube.com/watch?v=tyFgQPwdIHU&t=123s>

Aborder les questions suivantes sur le vidéo :

Quels sont les types d'énergie ? **En proposer plusieurs s'ils en trouvent peu.** Classifier les en renouvelable et pas ? → **il peut être utile de leur demander d'expliquer ce qu'est une énergie renouvelable (en s'aidant de ce qu'ils ont vu dans la vidéo), pour qu'ils puissent faire un classement.**

Quelle est l'importance des énergies renouvelables ?

Regarder le vidéo ci-dessous:

<https://www.youtube.com/watch?v=7HcS6pPo9aQ&t=54s>

→ Expérience 1 : mise en évidence de l'énergie venant du soleil (group de 2)

Besoin : verre (une par étudiant) – peinture – glaçon – séchoir / soleil.

Faites peindre par les enfants deux pots en verre, l'un en noir et l'autre en blanc. Les remplir en partie de glaçons, les fermer et les mettre au soleil. Premièrement, on observe que les glaçons fondent, cela veut donc dire que la surface de chaque pot a absorbé une énergie extérieure, qui s'est ensuite transformée en énergie thermique en augmentant la température de l'air à l'intérieur, et a fait finalement fondre la glace.

Deuxièmement, les glaçons fondent plus rapidement dans le pot noir. Or, la couleur noire absorbe davantage la lumière. Cela met donc en évidence que la lumière venant du soleil transporte de l'énergie, et c'est cette énergie que la surface des pots a absorbée. Le pot noir a absorbé plus d'énergie, ce qui a donc réchauffé plus vite les glaçons, alors que le blanc a réfléchi une grande partie du rayonnement solaire et a donc absorbé moins d'énergie.

→ Expérience 2 : fabriquer du biogaz

Besoin : expliquer aux étudiants ce qu'ils doivent faire pour la prochaine fois (faire l'expérience à la maison avec leurs parents puis venir discuter ensemble).

Il est possible de fabriquer du biogaz en classe, sans aucun danger. Pour cela, remplissez une bouteille en verre, à moitié seulement, de masse végétale humide venant du jardin. Fermez la bouteille. Placez la bouteille près d'une source de chaleur douce (soleil, radiateur) et laissez fermenter. Chaque jour, observez la bouteille : notez le léger tassement de la biomasse, la buée sur les parois. Au bout de 5 à 7 jours, ouvrez la bouteille. Vous entendrez un léger sifflement et une odeur nauséabonde se dégagera : les matières organiques ont fermenté et du biogaz sous pression s'est formé.

Recommencez l'expérience avec d'autres sortes de matières organiques, comme des restes de la cantine.

Session 2

3) **Thème Mouvement** (90min)

Discussion avec les élèves :

Comment on peut bouger ?

Combien de type de mouvement il y a ? translation et rotation. Expliquer la différence. Puis regarder le vidéo :

<https://www.youtube.com/watch?v=Zzt6HpCXvnM>

La partie « à retenir » du vidéo très importante → **réutiliser les termes translation et rotation en prenant l'exemple de la vidéo pour faire le lien avec ce qui a été dit avant.**

→ Expérience : Construire une voiture

Besoin : petite bouteille d'eau en plastic – 4 bouchons – 4 curdons – carton – boîte de coloriage – compas.

Pourquoi la voiture bouge ? transformation d'énergie physique ou pesanteur en mécanique → **expliquer les termes.**

Essayer de faire bouger la voiture sur le sable, et comparer. Mouvement plus difficile → frottement → vitesse plus petite.





Session 3

4) A) Thème changement d'état : (45min)



Discussion avec les élèves :

- C'est quoi un état de matériel ?
- Comment ça change ?
- Pourquoi il change ?

- Le changement dépend sur quoi ?

Regarder les 3 vidéos :

https://www.youtube.com/watch?v=4_muA9j2kYs

<https://www.youtube.com/watch?v=kpje01xIJtE> → *cette vidéo est pas mal aussi pour expliquer avec des images le nom des changements d'états à 7min47* : <https://www.youtube.com/watch?v=B8-Rr9JCMjo>

Laisser les élèves répondre aux questions ci-dessus.

➔ Expérience 1 : changement d'état / conservation de masse

Besoin : Glaçons – bécher – gazinière - balance

1. Mettre dans un bécher une certaine masse de glaçon, et mesurer sa masse.
2. Réchauffer les glaçons dans un bécher fermé et mesurer la masse.
3. Même masse mais différents états ! pourquoi ?
4. Continuer réchauffer jusqu'à tous évaporer. Qu'est-ce qui se passe ?

B) Formation de la pluie (cycle de l'eau) (45min)

Commencer par regarder le vidéo :

<https://www.youtube.com/watch?v=Gq1Y3P8lacw>

Demander aux élèves de dessiner un chemin en groupes de 2 pour montrer le cycle de l'eau. Enumérer les étapes de ce cycle en commençant par l'eau.

➔ Expérience 2 : fabriquer de la « pluie »

Besoin : bac – eau – couvert – gazinière – glaçon.

Il s'agit de prendre un bac rempli à moitié d'eau très chaude et recouvert d'un film plastique ou d'une plaque sur laquelle on pose des glaçons. Que voit-on au bout d'un certain temps ? De l'eau tombe en pluie à l'intérieur du bac.

Que s'est-il passé ? L'eau chaude s'est évaporée, la vapeur d'eau arrive sur la plaque froide ou le film en plastique froid et là, la vapeur d'eau se condense en eau liquide qui tombe dans le récipient.

Avec cette expérience, des enfants peuvent penser que le film transparent n'est pas imperméable et laisse passer l'eau (attention, cela peut arriver puisque maintenant on trouve des films pour four micro-ondes, qui ont de micro trous). Il est important d'essayer de réfléchir avec eux pour savoir comment vérifier cela.

L'idée peut venir de prendre des glaçons colorés (cola ou grenadine, colorants alimentaires...). Les enfants s'aperçoivent alors que « leur eau de pluie » est incolore et non colorée.

De même, avec cette expérience, on peut aussi étudier les mélanges et l'évaporation. Il suffit de mettre (dans le bac) un verre vide au milieu du bac puis de remplir le bac (et non le verre) d'eau sucrée ou salée ou bien du thé par exemple. On obtient dans le verre de l'eau incolore et qui n'est ni sucrée, ni salée ou qui n'a pas le goût de thé, etc.



Session 4

5) Thème Mélange / Solution

A) Mélange (45min)

Discussion avec les élèves :

- Qui n'a jamais gouter l'eau de mer ? C'est quoi son gout ?
- Et l'eau de piscine ? son gout ?
- Et l'eau potable ? A-t-il un gout ?
- Pourquoi le gout est différent ? L'eau dans chacun de ces cas n'était pas seul, mais était mélange avec des autres particules, invisible a l'œil humain, qui lui ont donné un gout ?

Donc, il y a 2 types de mélanges → homogène et hétérogène: **Expliquer les termes.**

→ Expérience 1 : eau/sirop VS eau huile (groupe de 2)

Besoin : verre (un verre chacun) – eau – huile – cuillère – sirop.

Laisser les étudiants faire les mélanges.

Qu'est-ce que vous voyez comme différence ? pourquoi cette différence existe ? → mélanges homogène et hétérogène.



B) Solution (45min)

En chimie, une solution est un mélange homogène → ***l'écrire au tableau*** (constitué d'une seule phase) résultant de la dissolution d'un ou plusieurs soluté(s) (espèce chimique dissoute) dans un solvant.

→ Expérience 2 : eau sale VS eau sable

Besoin : verre – cuillère – sable – sel – eau.

Laissez les étudiants faire les mélanges.

Où est parti le sel ? pourquoi il avait disparu ?

Prendre un des échantillons eau sale préparé par les étudiants et le chauffer → eau évaporer et sel reste dans le bécher.



Bilan

Cet atelier, en ses explications interactives avec les vidéos et les expériences faites par les étudiants, a stimulé leur curiosité scientifique, leur esprit critique et en même temps leur autonomie. Le doctorant avait bien senti qu'il avait pu faire découvrir les élèves une science vivante, accessible et facilement compréhensible. Le doctorant avait une expérience d'enseignement niveau université mais c'était la première fois qu'il enseigne dans des classes primaires. Ça lui avait permis d'apprendre à adapter sa façon d'enseignement suivant son public, et être plus Universal. Le contenu de l'atelier ci-dessus reste aussi avec l'enseignante pour l'utiliser dans les années suivantes, ce qui va être aussi un apport pour l'école.