

Journée de la Laïcité – 9 décembre 2016

Proposition de travail en sciences

La commission « culture scientifique et technologique » a retenu une approche pour traiter du lien sciences et vérité au travers d'un travail sur le système solaire. Il s'agit ainsi de réfléchir sur les notions de « savoirs, opinions et croyances », au travers de la mise en œuvre d'une séance intégrant une approche historique.

Ce travail en sciences, par exemple initié sur la journée de la Laïcité, peut être introduit par un débat philosophique dans le cadre d'une séance d'EMC. Des pistes de travail, extraites du document « outils pédagogiques pour le 9 décembre 2015 » (cf. ressources Eduscol : <http://eduscol.education.fr/cid96047/outils-pedagogiques-pour-le-9-decembre-2015-110e-anniversaire-de-la-loi-de-1905.html>) sont proposées en fin de document.

Proposition d'architecture pour un travail en sciences

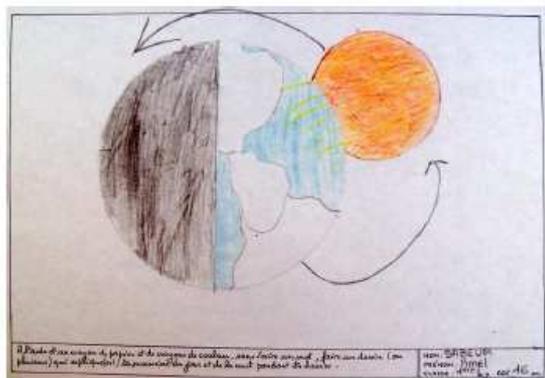
1^{ère} étape : Présentation du problème aux élèves

Proposition : « Au fil de l'histoire, les hommes ont cherché à comprendre l'alternance des jours et des nuits sur Terre. Ils y ont apporté plusieurs réponses. Nous allons d'abord essayer de l'expliquer nous-mêmes, puis chercher à comprendre comment le savoir s'est construit sur cette question. »

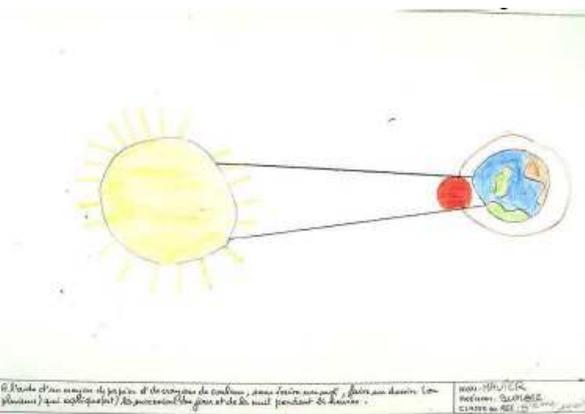
2^{ème} étape : Recueil des conceptions des élèves

Recueil individuel des conceptions initiales par écrit (texte, dessin ou schématisation).

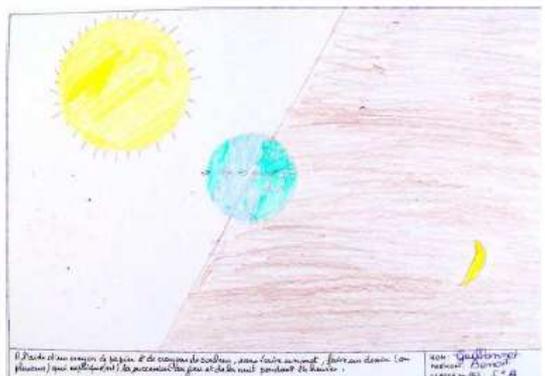
Voici quelques représentations possibles :



Le soleil tourne autour de la Terre



La lune crée une zone d'ombre (la nuit) sur la Terre



La Terre tourne sur elle-même

Des élèves peuvent également donner l'explication : La Terre tourne autour du soleil sans tourner sur elle-même.

Présentation et confrontation des différentes idées : amener la classe à sélectionner plusieurs hypothèses explicatives qui seront soumises à investigation :

- Hypothèse 1 : Le Soleil tourne autour de la Terre en une journée
- Hypothèse 2 : La Terre tourne autour du Soleil en une journée sans tourner sur elle-même
- Hypothèse 3 : La Terre tourne sur elle-même

3^{ème} étape : Présentation de l'approche historique

Présenter la vidéo des fondamentaux du Canopé sur Copernic et Galilée en arrêtant la vidéo à 1 min 14 sans présenter la partie sur Galilée (<https://www.reseau-canope.fr/lesfondamentaux/discipline/sciences/le-ciel-et-la-terre/le-systeme-solaire/copernic-et-galilee.html>).

Faire prendre en note par les élèves les hypothèses au cours de l'histoire :

- Grèce antique – Aristote : Le soleil tourne autour de la Terre (la Terre est au centre du monde – modèle géocentrique)
- II^{ème} siècle – Ptolémée : La Terre tourne autour d'un point imaginaire, le Soleil et les planètes tournent autour de la Terre
- XVI^{ème} siècle – Copernic : La Terre tourne autour du soleil (hypothèse basée sur des calculs – modèle héliocentrique)

Resituer ces hypothèses en lien avec celles des élèves.

4^{ème} étape : L'investigation par la modélisation

Les élèves élaborent un protocole expérimental qui permet de répondre à la question posée.

Deux axes de travail sont envisageables :

- Modélisation avec un globe ou tout objet sphérique représentant La Terre
- Modélisation avec une ronde d'enfants

Exemple de modélisation avec une ronde d'enfants :

- Hypothèse 1 : Le Soleil tourne autour de la Terre en une journée.
La ronde d'enfants représente la Terre. Le Soleil (un enfant porteur d'une source lumineuse) tourne autour.
- Hypothèse 2 : La Terre tourne autour du Soleil en une journée sans tourner sur elle-même.
L'enfant représentant le soleil est fixe. C'est la ronde qui représente la Terre qui tourne autour. La ronde ne tourne pas sur elle-même.
- Hypothèse 3 : La Terre tourne sur elle-même.
L'enfant qui représente le Soleil ne bouge pas, la ronde « Terre » tourne sur elle-même.

Exemple de modélisation avec du matériel :

Les trois hypothèses précédentes sont mises à l'épreuve à partir de matériel à disposition : lampe de poche, globe (ou boule de polystyrène percée d'une brochette en bois représentant l'axe de rotation), gommettes ou punaises qui permettent des repérages de lieux précis sur la sphère.

Le maître précise aux élèves le rôle de la maquette et la manière dont on l'utilise. C'est un outil qui leur permet de raisonner. La boule représente la Terre, la lampe représente le Soleil. Toute observation sur la maquette peut se traduire par un phénomène dans la réalité.

Par exemple, si le point repérant Nantes est dans la zone éclairée, cela se traduit dans la réalité par la proposition « Il fait jour à Nantes »; réciproquement, si le point repérant Pékin est dans l'ombre, cela se traduit par « Il fait nuit à Pékin ».

Présentation des résultats : Les trois hypothèses mises à l'épreuve par chaque groupe d'élèves sont plausibles. On ne peut pas démontrer en classe que seule la troisième (la terre tourne sur elle-même) est valable. C'est la recherche documentaire qui va la valider. Ce sera l'occasion de voir comment cela a été validé dans l'histoire.

5^{ème} étape : L'investigation par la recherche documentaire

À partir de la recherche entreprise pour répondre à cette question et les preuves scientifiques trouvées dans divers documents, la recherche est orientée sur les moyens et les raisons d'un tel changement de perspective. Comment les scientifiques sont-ils passés d'un modèle géocentrique à un modèle héliocentrique ?

Les élèves pourront alors comprendre comment les mesures, les observations, les nouveaux instruments technologiquement plus évolués ont permis d'aider les savants à changer de modèle.

Cette compréhension ne peut être que superficielle car les enjeux scientifiques dépassent largement les possibilités de compréhension des élèves de cycle 3.

La recherche documentaire peut donc porter sur plusieurs sujets :

- Le modèle explicatif de Ptolémée
- Le modèle explicatif de Copernic
- Les apports de Galilée

Les documents de la séance 5 de la ressource Eduscol « Les mouvements de la Terre sur elle-même et autour du Soleil » peuvent être utilisés (<http://eduscol.education.fr/cid99810/mettre-oeuvre-son-enseignement.html#lien3>).

Ce qu'il est important de montrer aux élèves au travers de cette recherche :

- Le système héliocentrique de Copernic même s'il est plus juste que celui de Ptolémée, comporte des inexactitudes qui seront corrigées au cours des siècles suivants (comme par exemple la position des étoiles qui ne sont pas en orbite autour de la Terre mais réparties dans toute notre galaxie).
- Copernic a essentiellement proposé ce système (avec le Soleil au centre) comme une hypothèse. Mais il ne disposait pas vraiment de preuve de ce système.
- Le système héliocentrique a été validé par des découvertes décisives : l'invention de la lunette, les relevés d'observation. C'est le moment où l'on passe d'une hypothèse (qui s'apparente une croyance – je pense que...), à un savoir.

6^{ème} étape : La structuration des savoirs

Après avoir présenté les résultats des différentes recherches, la classe conclut qu'être dans la nuit, c'est être dans l'ombre de la Terre, que le soleil ne disparaît pas, qu'il est fixe et que c'est la Terre qui tourne sur elle-même en 24 heures autour d'un axe de rotation (axes des pôles). Les rôles de Copernic et de Galilée sont précisés.

On peut alors faire réfléchir les élèves sur la notion de savoir, de croyance et de vérité :

Croire, c'est décider d'accepter une hypothèse sans preuve, souvent parce que cette hypothèse est partagée par de nombreuses personnes.

Le savoir s'adosse à des données aussi objectives que possible soumises à un traitement logique (preuves). Mais, parce que ces données peuvent se révéler incomplètes, parfois erronées, et que leur traitement logique peut comporter des biais, un savoir n'est que la plus grande probabilité de la vérité à un moment donné et compte tenu des éléments disponibles. Le savoir en sciences évolue donc au fil du temps vers une plus grande connaissance.

**Extrait du document : « outils pédagogiques pour le 9 décembre 2015 »
Pour mener un débat à visée philosophique :**

http://cache.media.eduscol.education.fr/file/EMC/01/7/ress_emc_discussion_DVP_464017.pdf

Des documents peuvent être utilisés (au choix) :

Une question ouverte

- Quelle différence y a-t-il entre croire et savoir ?
- Qu'est-ce que croire ?

Un concept ou une notion abstraite

- L'autre
- Croire
- La tolérance

Une citation, une maxime, un proverbe

- « La liberté des uns s'arrête où commence celle des autres. »
- « Il ne faut pas dire toute la vérité, mais il ne faut dire que la vérité. » Jules RENARD - Journal - Robert Laffont - 1990.
- « Toute vérité n'est pas bonne à dire. Car étant dite seule et isolée elle peut conduire à l'erreur et à de fausses conséquences. » Joseph JOUBERT - Carnets - Gallimard 1938-1994.
- « Toute vérité n'est pas bonne à croire. » Citation de Beaumarchais - Le Mariage de Figaro, IV, 1 – 1778.

Deux termes en opposition

- Respecter/Mépriser

Pour aller plus loin :

Outils pour la journée de la Laïcité sur Eduscol :

<http://eduscol.education.fr/cid96047/outils-pedagogiques-pour-le-9-decembre-2015-110e-anniversaire-de-la-loi-de-1905.html>

Laïcité, enseignements et vérité sur Eduscol :

<http://eduscol.education.fr/cid45799/laicite-enseignements-verite.html>

Dossier sur la culture scientifique, technique et industrielle sur le site de l'Inspection Académique :

Deux fiches en lien avec cette thématique : fiche 1 (approche historique), fiche 2 (contextes)

<http://www.ia44.ac-nantes.fr/vie-pedagogique/les-domaines-d-apprentissage-du-premier-degre/culture-scientifique-et-technologique/scenarios-pedagogiques/culture-scientifique-technique-et-industrielle-898825.kjsp?RH=1426503756535>