

Quelques propositions de situations déclenchantes dans le cadre de la démarche d'investigation (Alette Dumetz, collège d'Étaples)

A) En classe de 5^{ème}

1) Comment obtenir une eau potable ?

- Question : « D'où vient l'eau du robinet ? » (robinet qui coule)
- Matériel :
 - Pas d'expériences
 - Livres ou Internet pour vérifier les hypothèses
- Remarque :
 - Dès à présent, les états de l'eau seront évoqués, notamment l'état solide et l'état liquide
 - Il est possible que les suggestions ou les questions des élèves débordent de l'objectif fixé : on pourra répondre succinctement à leurs questions sans s'appesantir (nécessité de rendre l'eau potable avant de la distribuer, utilisation de l'eau de mer dans certains pays, ...)

2) Dissolution de solides dans l'eau

- Questions :
 - « Dans quoi fait-on cuire les pâtes ? »
 - « Peut-on dissoudre n'importe quel solide et en n'importe quelle quantité dans l'eau ? »
- Matériel :
 - Différents solides (sucre, sel, sable, poivre, café soluble, ...)
 - Différents récipients (tube à essais, bécher, ...)
 - Cuillère, agitateur
 - Livre pour vérifier la solubilité de certains solides dans l'eau (sel, sucre)
- Remarques :
 - Dans un premier temps, les tests seront effectués avec de très petites quantités de solides (de préférence pulvérisés)
 - Ensuite, la deuxième partie de la question sera résolue avec un ou deux exemples de solides solubles dans l'eau (cette deuxième question peut d'ailleurs n'être évoquée qu'à ce niveau)

3) Mélanges de liquides à l'eau

- Questions :
 - « De quoi est constitué ce verre de menthe à l'eau ? » (verre de menthe à l'eau présenté)

- « Peut-on mélanger n'importe quel liquide à l'eau ? »
- Matériel :
 - Différents liquides (huile, sirop, vinaigre, éthanol, cyclohexane ...)
 - Différents récipients (tube à essais, bécher, ...)
 - Cuillère, agitateur
 - Ampoule à décanter
- Remarque :
 - Si des élèves suggèrent les tests de miscibilité avec des liquides tels que le white-spirit, l'essence ou le pétrole, les expériences seront mises en œuvre par le professeur sous une hotte aspirante

4) « Nettoyage » des eaux usées avant rejet dans la nature, station d'épuration

- Question : « Rejette-t-on directement dans la nature les eaux usées ? »
- Matériel :
 - Filtre, entonnoir, passoire, tamis, bas nylon, ...
 - Différents récipients (verre à pied, fiole, bécher, ballon, ...)
 - Matériel de distillation
 - Livre, vidéo ou Internet pour analyser le fonctionnement d'une station d'épuration.
- Remarques :
 - Les élèves imaginent facilement la technique de filtration (avec différents matériels), beaucoup plus rarement la décantation
 - Certains pensent à chauffer l'eau, ce qui préfigure la distillation : même si celle-ci n'est pas pratiquée dans les stations d'épuration, il peut être intéressant de la mettre en œuvre

5) Déterminer la température de fusion de la glace

- Question : « Quelle est la température de l'eau du bassin où vivent des poissons rouges lorsque de la glace flotte sur l'eau ? »
- Matériel :
 - Thermomètre
 - Différents récipients (verre à pied, bécher, tube à essai, ...)
 - Matériel EXAO.

6) La non conservation du volume au cours de la fusion de la glace

- Question : « Lorsque ce glaçon va fondre, le verre va-t-il déborder ? »
(glaçon dans un verre d'eau plein à ras-bord présenté)
- Matériel :
 - Récipient (verre à pied, bécher, éprouvette graduée...)

- Règle gradué (si un élève suggère de mesurer le volume d'un glaçon puis de l'eau obtenue après fusion)

7) Comparer la température d'ébullition de l'eau et celle de l'eau salée

- Question : « Pourquoi les pommes de terre cuisent-elles plus vite dans l'eau salée que dans l'eau ? »
- Matériel :
 - Thermomètre
 - Différents récipients (verre à pied, bécher, tube à essai, ...)
 - Matériel EXAO

8) Mesurer la masse d'un litre d'eau

- Question : « Un pack d'eau comporte 6 bouteilles de 1 L. Quelle est la masse d'eau contenue dans ce pack ? »
- Matériel :
 - Thermomètre
 - Différents récipients dont on connaît la capacité : bouteilles, bécher, éprouvette (suggérée), ...
 - Balance
- Remarques :
 - Si les élèves pensent à utiliser la balance, en revanche, ils ne connaissent pas la fonction « tare » des balances numériques actuelles
 - Dans un premier temps, pour ne pas compliquer les choses, on effectue des mesures sans utiliser cette fonction qui sera montrée ultérieurement

9) Conducteur, isolant

- Question :
 - « Quels matériaux peut-on utiliser pour fabriquer un fil électrique ? »
 - « Quels matériaux laissent passer le courant électrique ? »
- Matériel :
 - Générateur (pile ou autre)
 - Fils,
 - Lampe
 - Différents matériaux : différents métaux (cuivre, acier, aluminium, ...), matières plastiques, papier, carton, bois, tissu, eau, eau salée, ...
- Remarque :
 - Une DEL peut bien sûr remplacer la lampe témoin, mais seulement si le sens du courant a été vu auparavant

10) Allumer deux lampes avec le même générateur

- Question : « Comment peut-on allumer la lampe avant et la lampe arrière de ce vélo avec un seul générateur ? » (vélo présenté)

- Matériel :
 - Générateur (pile ou autre)
 - Fils,
 - Lampes

- Remarques :
 - Les élèves imaginent facilement le montage en série mais pas le montage en dérivation.
 - Si tel est le cas, après avoir testé le montage en série et montré ses caractéristiques, on peut revenir sur l'exemple du vélo et montrer que la lampe avant dévissée n'empêche pas le fonctionnement de la lampe arrière.

11) La propagation de la lumière

- Question : « Comment la lumière se propage-t-elle ? »

- Matériel :
 - Sources de lumière (notamment diode LASER)
 - Plaque percée d'un trou ou d'une fente
 - Objets opaques de forme géométrique (balle par exemple)

- Remarque :
 - Le verbe se propager n'est pas toujours connu des élèves : on pourra utiliser l'expression « se déplacer »
 - La formation des ombres pourra être abordée si les suggestions des élèves y aboutissent

B) En classe de 4^{ème}

1) La composition de l'air : « De quoi se compose l'air qui nous entoure ? »

- Matériel :
 - Pas d'expériences
 - Document historique sur l'analyse de l'air par Lavoisier
 - Document historique sur la découverte des gaz rares
 - Livre pour vérifier la composition de l'air

2) Caractère pesant des gaz

- Question :
 - « Comment montrer que l'air possède une masse ? »
 - « Peut-on mesurer cette masse ? »

- Matériel :

- Balance à 0,1 g près de portée 500 g
 - Ballon bien gonflé (genre mini-volley)
 - Cuve à eau
 - Bouteille de 1L
- Remarque :
- Une difficulté peut se présenter : la suggestion de peser un ballon de baudruche bien gonflé puis dégonflé car la poussée d'Archimède dans l'air est mise en jeu
 - Il sera sans doute nécessaire de rappeler la technique de recueillement d'un gaz par déplacement d'eau (vue en classe de 5^{ème}) pour répondre à la deuxième question qui peut n'être évoquée que dans un deuxième temps

3) Produit de la combustion du carbone

- Question :
- « Le charbon de bois brûle en donnant du dioxyde de carbone : comment le vérifier ? »
- Matériel :
- Charbon de bois
 - Moyen de chauffage (gaz, bec électrique, ...)
 - Eau de chaux
 - Récipients (flacon, ballon, ...)
 - Pince en bois
 - Support
- Remarque :
- Le test d'identification du dioxyde de carbone est un pré requis de la classe de 5^{ème} (en SVT et en Physique-Chimie)