

## Contrôles expérimentaux au collège

par Madeleine MESMIN,  
C.R.F. Paris Batignolles.

---

Cet article fait suite à celui qui est publié dans le bulletin de l'Union des Physiciens numéro 670 de janvier 1985. Il présente un lot de textes de contrôles des acquisitions des élèves de cinquième dans le domaine expérimental.

Afin d'utiliser avec profit ces textes, il paraît utile de se reporter à l'article cité précédemment qui précise le but de cette publication. Nous rappelons seulement ici que ces textes ne sont pas des modèles à employer sans retouche, mais des documents de travail proposés à la critique des lecteurs et utilisateurs du bulletin.

### CLASSE DE CINQUIEME

#### Propriétés physiques de la matière

##### Manipulation d'élève.

*Titre.* Masse volumique des solides.

*Domaine de connaissances.* Masse, volume, masse volumique.

*Matériel.* 3 objets de volumes différents faits de 3 substances différentes (fer, aluminium, plomb, par exemple) :

- balance Roberval et boîte de masses marquées, plus 5 dg,
- éprouvette à pied graduée de 250 ml par exemple,
- réserve d'eau.

Le professeur rappelle le mode de calcul de la masse volumique d'une substance afin que celui-ci ne constitue pas un handicap.

##### Objectifs.

- Effectuer avec soin des manipulations.
- Utiliser correctement des appareils de mesure.
- Présenter des résultats.

*Manipulations.*

- Mesure la masse de chaque objet.
- Mesure le volume de chacun par déplacement d'eau.
- Ordonne les substances par leur masse volumique de la plus petite à la plus grande.

**Expérience magistrale.**

*Titre.* Isolation thermique.

*Domaine de connaissances.* Température et chaleur.

*Matériel.*

- récipient en verre avec couvercle en polystyrène expansé percé d'un trou permettant l'introduction d'un thermomètre,
- bracelets élastiques dont l'un sert de repère pour le niveau d'eau dans le récipient et l'autre maintient le thermomètre,
- thermomètre gradué au degré,
- boîte métallique garnie intérieurement de polystyrène expansé, possédant un couvercle et pouvant contenir le récipient de verre,
- moyen de chauffage, agitateur,
- autre récipient pour le chauffage de l'eau,
- chronomètre ou montre des élèves.

*Objectifs.*

- Exploiter des informations.
- Présenter des résultats.

*Expériences.*

- 1) Chauffer l'eau jusqu'à la température de 95 °C environ. La verser dans le récipient de verre jusqu'au trait de repère. Noter la température de l'eau et déclencher le chronomètre. Lire la température de l'eau toutes les 15 secondes en agitant l'eau doucement pendant 5 minutes.
- 2) Verser à nouveau de l'eau chaude dans le récipient de verre jusqu'au même trait de repère.  
Fermer ce récipient et l'introduire dans la boîte garnie de polystyrène que l'on ferme.  
Opérer comme précédemment.  
La température initiale de l'eau doit être égale à celle de l'expérience précédente.

*Tâche des élèves.*

Ils doivent noter les valeurs de la température pendant que se déroulent les expériences, puis comparer les deux suites de nombres et traduire par un texte court les résultats des mesures.

**Electromagnétisme****Manipulation d'élève.**

*Titre.* Détecteur de courant.

*Domaine de connaissances.* Détection du passage du courant.

*Matériel.*

- pile plate,
- enroulement de quelques tours de fil de cuivre émaillé de diamètre 0,5 mm environ, sur un cadre de carton de section carrée de 8 cm de côté (à titre indicatif),
- aimant sur pivot,
- interrupteur à poussoir,
- ampoule de voiture 6 V ; 21 W en état de fonctionnement,
- un support d'ampoule adapté,
- fils de connexions.

*Objectifs.*

- Suivre un plan d'expérience.
- Observer des phénomènes et des objets.
- Exploiter des informations.

*Manipulations.*

- Montez en série la pile, l'ampoule, l'enroulement de fil et l'interrupteur.
- Placez l'aimant sur pivot à l'intérieur de l'enroulement comme sur la fig. 1.

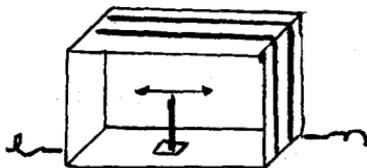


Fig. 1

- Fermez le circuit un court instant.
- Observez pendant ce temps tous les objets du circuit et l'aimant.
- Recommencez l'expérience au besoin.
- Répondez aux questions suivantes en mettant une croix dans la case de la réponse exacte :
  - \* l'ampoule est grillée ,
  - \* le volume de l'ampoule est trop grand pour qu'elle brille ,
  - \* le circuit est coupé ,
  - \* le courant n'est pas assez fort pour faire briller l'ampoule ,
  - \* il n'y a pas de courant dans le circuit .

#### **Expérience magistrale.**

*Titre.* Détecteur de changement de sens du courant.

*Domaine de connaissances.* Sens du courant continu.

*Matériel.*

- piles 4,5 V,
- ampoules adaptées,
- enroulement de cuivre constituant une bobine,
- aimant mobile sur pivot,
- plaque de zinc et papier filtre,
- liqueur de Janet (mélange de ferrocyanure de potassium et de phtaléine),
- toile émeri,
- tige métallique en fer reliée à un fil de connexions,
- pinces de fixation,
- interrupteurs - fils de connexions - pinces.

*Objectifs.*

- Observer attentivement des phénomènes et des objets.
- Présenter des résultats.

*Expériences.* Construire 6 montages :

- A) a) pile, ampoule, interrupteur ordinaire,
- b) pile, enroulement de cuivre avec aimant sur pivot à l'intérieur, interrupteur à poussoir,

- c) pile, plaque de zinc bien grattée avec la toile émeri portant le papier filtre imprégné de liqueur de Janet, tige de métal (fig. 2).

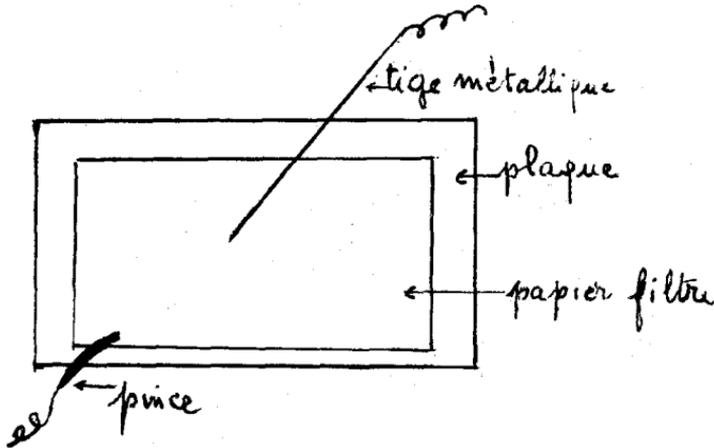


Fig. 2

- B) Les mêmes montages avec les connexions aux bornes de la pile inversées.

Fermer successivement les circuits pendant quelques secondes. Pour le circuit c), déplacer la tige sur le papier filtre pendant ce temps.

#### Tâche des élèves.

Après avoir observé les 6 montages, ils doivent indiquer quels sont les objets capables de déceler le changement de sens du courant.

### Réactions chimiques

#### Manipulation d'élève.

*Titre.* Réaction chimique entre le sulfure de fer et l'acide chlorhydrique.

*Domaine des connaissances.* Notion d'élément.

#### Matériel.

- un tube à essais,
- un pot de verre en guise de support de tube,
- un bouchon percé d'un trou,
- un tube effilé (pipette) enfoncé dans le bouchon,

- allumettes,
- 1 g environ de sulfure de fer dans le tube à essais,
- 4 ml de solution chlorhydrique environ 5 M.

#### *Objectifs.*

- Suivre un plan d'expérience.
- Effectuer avec soin des manipulations.

#### *Manipulations.*

- Versez l'acide sur le sulfure de fer.
- Attendez trois secondes, puis bouchez le tube avec le bouchon surmonté de la pipette.
- Enflammez le gaz qui sort de la pipette.
- Mettez la flamme contre le pot de verre pour recueillir le corps simple soufre pendant une minute.
- Laissez le pot sur la table pour que le professeur puisse vérifier que vous avez réussi la manipulation.

#### **Expérience magistrale.**

*Titre.* L'élément carbone.

*Domaine de connaissances.* Notion d'élément.

#### *Matériel.*

- poudre de fer désignée sous le terme substance A,
- carbonate de sodium cristallisé substance B,
- acide chlorhydrique 3 M,
- deux flacons à col droit,
- deux bouchons percés de deux trous,
- deux tubes à entonnoir et à robinet,
- deux tubes à dégagement sous l'eau,
- deux cristallisoirs ou cuvettes,
- éprouvettes à gaz,
- eau de chaux.

Le professeur rappelle aux élèves que si l'un des produits de la réaction est un gaz qui trouble l'eau de chaux, l'un des réactifs contient l'élément carbone.

#### *Objectifs.*

- Observer des phénomènes.
- Appliquer une loi.

*Expériences.*

- Verser l'acide sur chacune des substances A et B (successivement).
- Recueillir quelques éprouvettes de gaz dans chaque cas.
- Faire le test de l'eau de chaux pour chacune d'elles.

*Tâche des élèves.* Ils doivent répondre aux questions suivantes :

- la substance A contient-elle l'élément carbone ?
  - dites pourquoi vous avez répondu ainsi ;
  - la substance B contient-elle l'élément carbone ?
  - dites pourquoi vous avez répondu ainsi.
-