

Fiches " sciences physiques 6^e "

Ces fiches sont diffusées conjointement par le « Laboratoire Interuniversitaire de Recherches sur les Sciences physiques et la Technologie » et par « L'Association Tour 123 ».

L'échantillon ci-après comprend deux fiches-élèves et les deux fiches du livret du professeur correspondantes (*).

Pour tous renseignements, écrire à : L.I.R.E.S.P.T. (documents Tour 123) - Université Paris VII - Tour 23 - 5^e étage - 2, place Jussieu, 75251 Paris Cedex 05.

(Joindre une enveloppe 21 × 14 timbrée pour 50 g avec votre adresse).

ETUDIER LA SOLIDIFICATION ET LA FUSION DE L'EAU

(livret professeur)

Type : fiche d'apprentissage.

Matériel.

- Mélange réfrigérant dans un grand pot de verre.
- Tube à essais maintenu au milieu du pot.
- Thermomètre -10° , $+110^{\circ}$ dit « à plongeur » c'est-à-dire dont la graduation commence à une dizaine de centimètres au-dessus du réservoir.
- Un agitateur métallique.
- Une montre ou un chronomètre.
- Bocal vide pour y poser le tube après la congélation.

Pour le professeur :

- Une grande cuvette, un marteau, un torchon, une planche.
- Une boîte de gros sel, glace en pain ou glaçons.
- Une cuillère, un thermomètre descendant à -12°C environ.

Objectifs.

- * Température d'un solide.
- * Changement d'état d'une substance pure.

(*) Voir B.U.P. n° 686.

- * Réversibilité d'un phénomène.
- * Emploi du thermomètre.
- * Observation et description d'un phénomène.
- * Objectivité : accepter le verdict des mesures.

Commentaire.

Il est conseillé de préparer le mélange réfrigérant juste avant la séance si possible ; on utilise pour cela des glaçons ou un bloc de glace que l'on enferme dans un torchon posé sur une planche et que l'on casse au marteau. On met la glace pilée dans une cuvette et on ajoute progressivement du gros sel en remuant le tout avec une grande cuillère par exemple. La température du mélange doit être voisine de -12°C pour que les expériences d'élèves soient exploitables.

La notion importante à faire acquérir est que la température de la glace contenue dans le tube à essais peut être inférieure à zéro degré. Les enfants pensent souvent qu'un solide possède une température unique : par exemple, celle de la glace 0°C . Il faut les amener à associer cette température au mélange de deux phases : eau liquide - eau solide et non pas à la glace seule. C'est pour cette raison que la fiche 13 est proposée par ailleurs.

On remarquera parfois que le palier de congélation ne se situe pas exactement à zéro degré pour toutes sortes de raisons ; il n'y a pas lieu d'épiloguer.

L'étude de la fusion peut être reportée à la séance suivante. Dans ce cas, les tubes contenant glace et thermomètre peuvent avoir été préparés par le professeur dans un congélateur. La fusion de la partie externe du glaçon a lieu alors que le thermomètre indique encore une température inférieure à 0°C . Cela vient du fait que le thermomètre indique la température du solide et non celle du mélange. Mais alors cette température n'est pas constante, elle augmente car l'air extérieur fournit de la chaleur à la glace.

Bilan possible.

Faire geler de l'eau c'est réaliser sa solidification. La solidification est le passage de l'état liquide à l'état solide ; la fusion est le changement d'état inverse.

La solidification de l'eau a lieu à 0°C mais de la glace peut avoir une température inférieure à 0°C . La température de zéro degré est celle du mélange eau, glace.

Le thermomètre prisonnier dans de la glace indique une température qui peut être inférieure à 0°C même après le début de la fusion de la partie extérieure de la glace.

ETUDIER LA SOLIDIFICATION ET LA FUSION DE L'EAU (fiche élève)

1. Faire geler de l'eau.

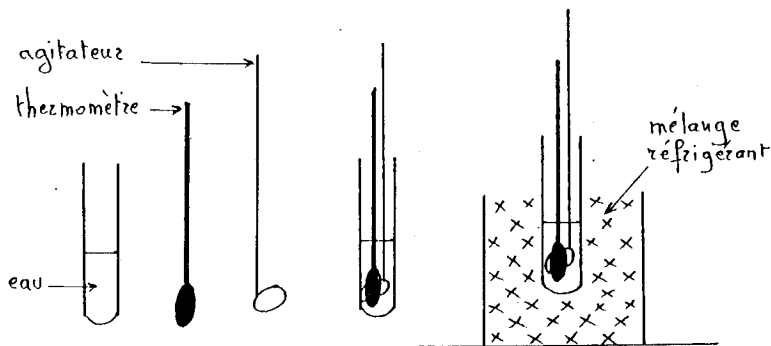
On veut savoir comment varie la température de l'eau quand on la fait geler. Avant de faire les expériences décrites par les schémas, répartissez-vous le travail à faire car, dès que le tube est plongé dans le mélange réfrigérant, il faut faire plusieurs choses en même temps :

- Observer tout le temps la température indiquée par le thermomètre,
- Inscrire dans un tableau sa valeur toutes les 15 secondes,
- Remuer tout doucement l'eau du tube avec l'agitateur.

Quand l'eau est gelée, il faut :

- Continuer à observer le thermomètre,
- Inscrire dans un tableau la température pendant 5 minutes.

Chaque élève doit écrire toutes les observations faites par son groupe depuis le début jusqu'à la fin des expériences.



2. Laisser fondre de la glace.

On veut savoir comment varie la température de la glace quand on la laisse fondre.

Il faut :

- poser le tube contenant la glace dans un bocal vide,
- inscrire dans un tableau la température de la glace toutes les minutes pendant 15 minutes,
- observer le contenu du tube pendant ce temps,
- écrire toutes les observations depuis le début jusqu'à la fin de l'expérience.

ETUDIER LE COURT-CIRCUIT**(livret professeur)****Matériel.**

- Pile plate.
- Trois ampoules 3,5 V ; 0,2 A. — Cinq fils de connexion.
- Trois supports d'ampoules. — Interrupteur à poussoir.

Objectifs.

- * Court-circuit.
- * Sécurité du matériel.

Commentaire.

L'objectif de connaissance consiste à faire prendre conscience aux élèves du fait qu'une modification locale apportée dans un circuit existant retentit sur la totalité du circuit. Cet objectif apparaît dans les comparaisons que l'on peut faire entre les montages A, B et C d'une part, puis entre D et E d'autre part.

En effet :

1. La comparaison de B et de C avec A permet de trouver :
 - que les trois montages comportent deux ampoules en série,
 - qu'une dérivation aux bornes d'une ampoule modifie l'éclat des deux ampoules, quelle que soit la nature de la dérivation.
2. La comparaison de B avec C permet de voir que, si la dérivation est faite de fils, l'ampoule L2 est éteinte, l'ampoule L1 brille plus qu'avant.
3. La comparaison des montages D et E permet de trouver, (en utilisant les conclusions précédentes), que mettre en court-circuit une ampoule, éteint cette ampoule et que le courant qui passe alors dans la pile devient, de ce fait, plus important.

Pour l'objectif de méthode, le professeur jugera s'il doit faire réaliser par les élèves, ou réaliser lui-même pour des raisons d'économie et de sécurité, les habituelles manipulations décrites dans les manuels et utilisant tampon Jex, fusible, etc. Par contre, il semble utile de faire reprendre aux élèves la manipulation relative à la place d'un interrupteur dans le montage d'une ampoule, en utilisant un interrupteur à poussoir en dérivation.

Bilan possible.

Un court-circuit entre deux points d'un montage peut provoquer l'extinction d'une ampoule, le renforcement de l'éclat de l'autre ampoule, l'échauffement et l'usure de la pile, la fusion d'un fusible.

Donc, un court-circuit entre deux points apporte des perturbations dans tout le montage.

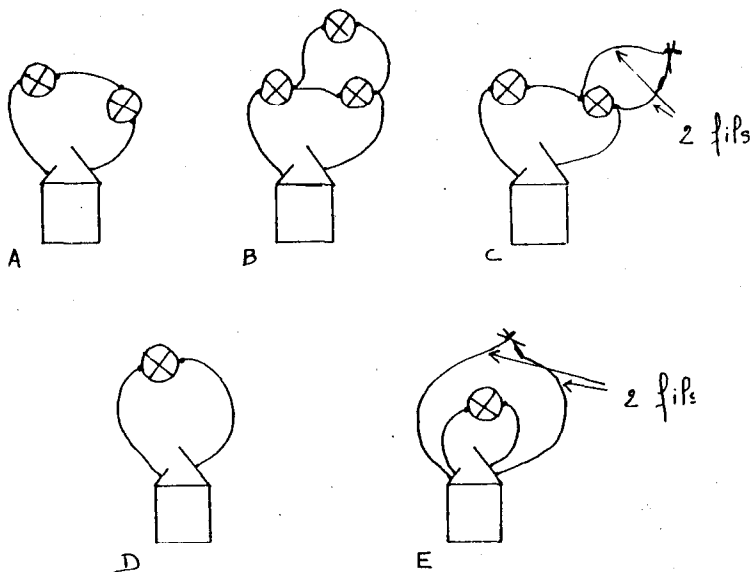
Un interrupteur monté en dérivation aux bornes d'une ampoule constitue un court-circuit quand on le ferme ; c'est pourquoi il ne faut pas monter un interrupteur en dérivation.

ETUDIER LE COURT-CIRCUIT

(fiche élève)

On veut connaître l'effet d'un court-circuit sur les différents objets d'un montage.

Voici des schémas de montages.



Pour chacun d'eux, fais le montage et écris le résultat de la manipulation (éclat des ampoules) dans un tableau, d'après le modèle suivant :

montages	résultats
A	
B	
•	
•	