

## DÉLIT DE FUITE ?

Ce commentaire humoristique d'un participant de l'atelier :

«EXPÉRIMENTER UNE PÉDAGOGIE ACTIVE EN TP»

montre bien l'aspect à la fois déroutant et attractif de nos méthodes.

\* **DÉROUTANT** parce qu'il s'agit de faire tout autrement (mais qu'on ne s'y trompe pas les BD ne sont là que pour agrémenter les feuilles de présentation, le TP, lui, fonctionne très bien sans les décors !!)

Faire autrement, ou plutôt «laisser faire» autrement car ici ce sont les élèves qui élaborent eux-mêmes leurs protocoles opératoires. Plus question de donner aux élèves une liste exhaustive des opérations à effectuer, comme une recette de cuisine, mais plutôt de les laisser prévoir leur déroulement, leurs expériences et le matériel nécessaire (voir l'exemple des mesures calorimétriques).

\* **DÉROUTANT**, parce que nous ne sommes pas habitués à laisser les élèves aller jusqu'au bout de leurs idées, surtout quand elles sont erronées... et pourtant «faire des erreurs c'est formateur, oui... oui, c'est formateur.»

\* **DÉROUTANT** parce que l'on pense immédiatement :

- Nous n'avons pas assez de temps pour procéder ainsi.
- Les élèves ne sont pas capables de prévoir les expériences à faire !

Et pourtant si ! Ils en sont capables ! et c'est là que celà devient **ATTRACTIF** car en y regardant de plus près (Frédéric Dahringer s'en est rendu compte en créant lui même un TP au cours de l'atelier) lorsque la feuille de présentation du TP (très courte la plupart du temps) est bien prévue, les élèves n'ont aucune difficulté à imaginer des expériences (ils nous étonnent même avec des solutions originales qui nous avaient échappé en 10 ans de carrière !)

**ATTRACTIF** parce qu'il ne faut pas plus de temps à un(e) élève pour prévoir ses propres expériences que pour comprendre les directives qu'on lui donne habituellement. Et surtout d'en percevoir le pourquoi. N'avez-vous jamais eu d'élèves qui vous remettent un compte-rendu

impeccable sans avoir vraiment compris ce qu'ils ont fait ? Et vous, n'avez-vous jamais été l'un(e) de ceux-là ?)

Pour la plupart de nos TP, un quart d'heure suffit pour la mise en route des expériences.

ATTRACTIF parce que les élèves utilisent vraiment la démarche expérimentale :

Bâtir un projet d'expériences pour vérifier une hypothèse, une loi..., réaliser ces expériences, les interpréter et en tirer des conclusions.

ATTRACTIF parce qu'ils apprennent vite à reconnaître le nom du matériel de laboratoire en chimie et en physique puisqu'ils établissent eux-mêmes leurs listes de matériel.

Il existe cependant pour le professeur une difficulté : celle de prévoir la feuille de présentation du travail à effectuer. En effet, une feuille de TP bien prévue, ce sont des instructions bien choisies.

En particulier il faut :

- des objectifs précis exprimés dans des termes compréhensibles par tous,
- avoir prévu les écueils ou les difficultés majeures, pour lesquels on peut élaborer des fiches d'aide à consulter en cas de besoin au cours du TP,
- donner les renseignements indispensables et seulement ceux qui sont indispensables (par exemple les règles de sécurité qu'ils ne peuvent pas inventer...)

Comment prévoir une telle feuille ?

Il faut tout simplement bien identifier le(s) objectif(s) du TP. En général sur une feuille de TP classique l'objectif n'apparaît que dans les dernières lignes...

Même si le but est indiqué au début, regardez ce but de plus près : contient-t-il de façon vraiment explicite, pour l'élève, ce que l'on attend de lui ?

A titre d'exemple nous avons reproduit les feuilles d'instructions d'un TP dans les 2 versions (version «classique» et version «déclassifiée») pour que vous puissiez comparer.\*

En particulier, répertoriez les renseignements indispensables. Vous verrez qu'il y en a en fait très peu : les élèves peuvent trouver eux-mêmes la plupart de ceux que l'on est tenté de fournir !

Essayez...

Et si cela vous intrigue, venez expérimenter par vous-même au prochain atelier de même type aux journées de l'U.d.P. à Paris quand viendront les brumes de la Toussaint 1990.. Nous pourrions alors en discuter de vive voix, ce qui est encore plus «parlant»...

Brigitte Berthier-Fessy  
Michèle Nenan  
Lycée Fragonard  
95 Isle Adam

\* Voir également les 3 fiches de l'article : «Et si l'on rendait les élèves plus dynamiques en TP» B.U.P n° 720, janvier 90, p.29.

## FICHE ÉLÈVE - VERSION «CLASSIQUE»

**MESURES CALORIMÉTRIQUES****(TP 1<sup>ère</sup> S)****1. BUT :**

Évaluer la capacité thermique d'un calorimètre puis la chaleur latente de fusion de la glace.

**2. PRINCIPE DE L'ÉTUDE**

- 1) Faire le schéma d'un calorimètre avec les accessoires.
- 2) Indiquer le principe de la méthode des mélanges.

**3. CAPACITÉ THERMIQUE D'UN CALORIMÈTRE : étude expérimentale**

La capacité thermique du calorimètre est notée :

$$C_{\text{cal}} = K = m_{\text{cal}} \cdot c_{\text{cal}}$$

**1) Méthode :**

a) verser une masse  $m_1 = 200\text{g}$  d'eau du robinet, prise à la température d'équilibre  $\theta_1$ , dans le calorimètre.

b) Ajouter une masse  $m_2 = 200\text{g}$  d'eau chaude prise à la température  $\theta_2$ .

c) Noter la température à l'équilibre du mélange ;  $\theta_f$ .

**2) Calculs :**

a) exprimer  $Q_1$ , quantité de chaleur reçue par le calorimètre et l'eau (système -1-)

b) exprimer  $Q_2$ , quantité de chaleur cédée par l'eau chaude (système -2-)

c) dans l'enceinte adiabatique du calorimètre, à l'équilibre thermi-

que, on peut écrire  $Q_1 + Q_2 = 0$  ou  $Q_1 = -Q_2$ . Dédire l'expression littérale permettant de calculer  $C_{\text{cal}}$  (K).

d) faire l'application numérique.

e) Dédire la valeur en eau du calorimètre  $\mu$  telle que :  $K = \mu \cdot c_{\text{eau}}$  indiquer la signification de  $\mu$  et donner son unité.

#### 4. CHALEUR LATENTE DE FUSION DE LA GLACE : $L_f$

##### 1) Méthode expérimentale :

a) reprendre le calorimètre précédent avec une masse  $m_1$  d'eau, l'ensemble étant pris à la température d'équilibre.

b) à l'aide d'une balance établir l'équilibre avec le système ci-dessus d'une part et une tare d'autre part.

c) introduire rapidement dans le calorimètre un bloc de glace de masse  $m_2$  pris avec un papier filtre pour éliminer l'eau liquide ; la glace est prise dans un bain d'eau liquide et de glace fondante à la température d'équilibre de  $0^\circ\text{C}$ .

d) relever la température du mélange à l'équilibre thermique après fusion de la glace.

e) reprendre la balance et rétablir l'équilibre puis déduire la valeur de  $m_2$ .

##### 2) Calculs :

a) exprimer  $Q_1$ , quantité de chaleur cédée par le système 1 (à définir).

b) exprimer  $Q_2$ , quantité de chaleur reçue par la glace (système 2) ; cette quantité de chaleur sert d'une part à la fusion de la glace à  $0^\circ\text{C}$  et d'autre part à chauffer l'eau liquide obtenue jusqu'à la température d'équilibre finale.

c) déduire par calcul l'expression littérale de la chaleur latente de fusion de la glace.

d) faire l'application numérique.

e) comparer avec les valeurs données par les tables et conclure.

## FICHE ÉLÈVE - VERSION «DÉCLASSIQUÉE»

**MESURES CALORIMÉTRIQUES**(TP 1<sup>ère</sup> S)

Le travail d'aujourd'hui consiste à évaluer le plus précisément possible la :

**Chaleur latente de fusion de la glace**

Mettre au point la marche  
à suivre avant de réaliser  
les expériences !

demander le matériel  
nécessaire

Faire un compte-rendu qui comportera :

- Une description détaillée de la méthode expérimentale avec un schéma.
- Un calcul littéral avec toutes les étapes justifiées.
- Les résultats numériques.

