

## observer, construire, expérimenter...

# un sablier

Annie DELAROCHELAMBERT :

### faire des recherches documentaires

Dans notre classe de cours moyen deuxième année, en 2000 exige, nous avons réfléchi à la mesure du temps. Après nous être intéressés aux propositions de C.P.E. concernant les calendriers, «*Année 2000 et autres... c'est une question de point de vue*» (voir la rubrique spécifique parue dans les différentes livraisons au cours de l'année 1999), nous avons entrepris des recherches et établi un inventaire historique et scientifique des outils de mesure du temps : cadran solaire, clepsydre, sablier, bougie, horloge à balancier, chronomètre, montre à quartz ...

Ces recherches nous ont amené à élaborer nos propres instruments de mesure du temps : cadrans solaires, clepsydres, pendules, sabliers...

### observer

Quelques élèves ont rapporté des sabliers de chez eux. Ils les ont observés, comparés, dessinés, ont chronométré leur temps d'écoulement et rédigé une fiche descriptive.

### construire et expérimenter

D'autres, seuls ou à deux, ont entrepris d'en fabriquer... et ce qui paraissait très simple au départ, s'est révélé, à la réalisation, beaucoup plus compliqué. Certains ont même dû recommencer plusieurs fois car ils se heurtaient à des difficultés imprévues :

- les bouteilles n'étaient pas sèches et le sable adhérait aux parois
- le sable mouillé collait et ne s'écoulait pas
- de petits cailloux obstruaient l'orifice d'écoulement ; Lolita n'avait pas pensé à tamiser le sable.
- les trous pratiqués dans les bouchons étaient trop gros et le sable s'écoulait trop vite (en moins de 1 minute) et le sablier perdait tout intérêt
- les trous étaient trop petits et même si le matériau choisi (sel fin, bien sec) s'écoulait bien, le sablier de Robert qui mettait 17 minutes à se vider s'avérait inutilisable dans sa fonction de sablier pour les jeux, la cuisine, le brossage des dents...

### mettre les difficultés en commun et comprendre

Il a fallu passer par des moments de mise en commun pour trouver des explications aux «dys-fonctionnements» et recommencer la fabrication.

### présenter les réalisations et les utiliser

Chaque équipe a pu présenter sa réalisation à la classe.

Ensuite nous avons organisé une séquence de **chronométrage du temps d'écoulement** de nos sabliers (voir quelques résultats dans le tableau de mesures publié page suivante).

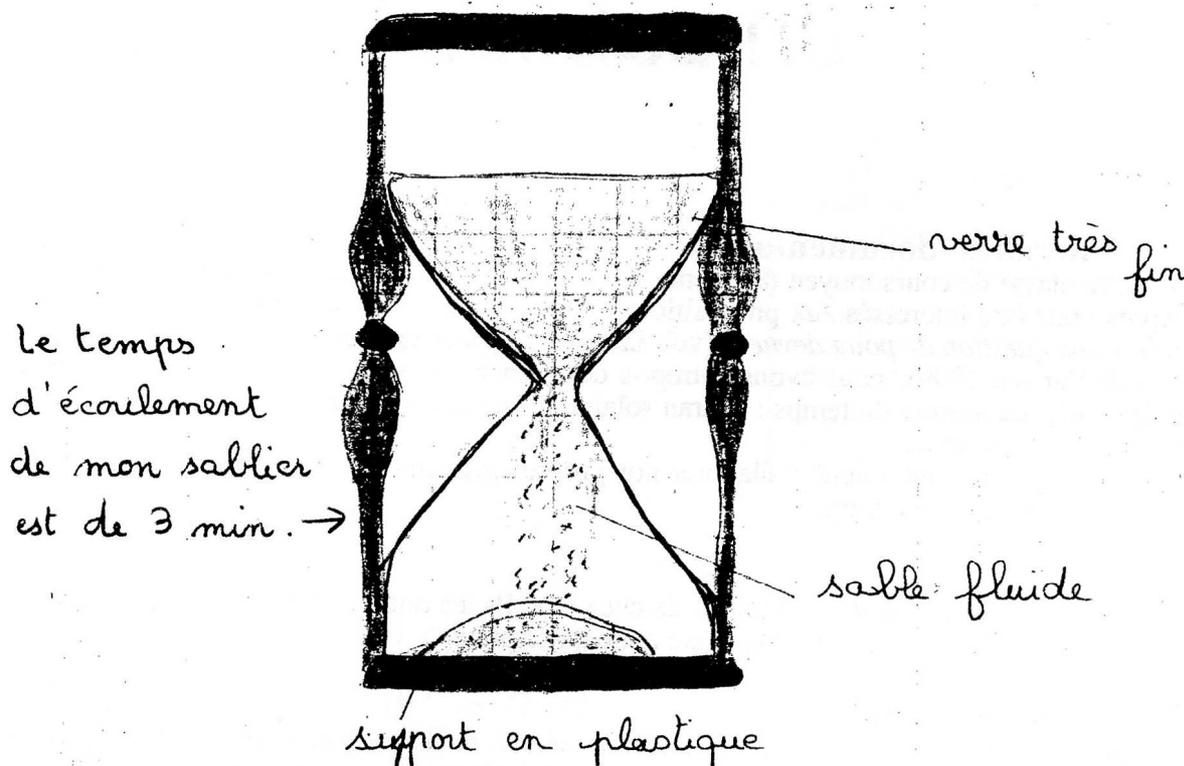
### mettre en mémoire

Enfin nous avons élaboré en commun un «**texte mémoire**».

La dernière étape sera la réalisation d'un **album** avec nos dessins, nos textes, nos observations et les photos faites, à propos des calendriers, des cadrans solaires, des clepsydres, des sabliers, des métronomes, des pendules et comportant une **frise historique** des découvertes d'instruments à mesurer le temps.

Annie D., avril 2000

## Alexandrine a observé un sablier du commerce



### Alexandrine décrit le sablier:

Tout le sable coule de la partie supérieure à la partie inférieure pendant un temps précis.  
**Le temps varie** selon le sablier : 3 ou 5 ou 6 ou 10 minutes.  
Il varie selon la largeur du trou par lequel s'écoule le sable et selon la quantité de sable.

**Le sablier peut être utilisé** pour mesurer le temps de cuisson des oeufs...  
On peut aussi s'en servir pour certains jeux de société.

### Et Lolita s'est documentée :

#### Le sablier du 18ème siècle

Le sablier est une "horloge à sable". Il n'est pas juste de l'appeler "clepsydre" puisque ce mot veut dire "horloge à eau".

**Le sablier est l'instrument à mesurer le temps le plus connu.**

Quand tout le sable est écoulé il suffit, pour remonter l'horloge, de retourner l'instrument.

On prenait autrefois beaucoup de soin de se procurer du sable très fin et sec. Il était fait de sciure de marbre recueillie avec beaucoup de précautions. On faisait bouillir cette sciure une vingtaine de fois en veillant à bien l'écumer. Après cela, elle était séchée au soleil.

(écumer : enlever la mousse blanchâtre qui se forme à la surface du liquide chauffé)

### Lolita note ces observations après avoir fabriqué un sablier :

J'ai observé que plus le trou par où s'écoule le sable est gros, moins il durera. Et si le sable n'est pas sec, il ne s'écoulera pas. C'est ce qui m'est arrivé au premier sablier que j'ai fabriqué.

.../...

# La construction d'un sablier

## Pour quels usages ?

Les sabliers que nous fabriquons peuvent nous servir à mesurer des temps de jeux (certains jeux de société, jeux de groupes ou sportifs), des temps de cuisson, de brosseage des dents, ...

## Réalisation d'un sablier

### Pour construire un sablier :

- prendre 2 bouteilles d'eau vides
- coller leurs deux bouchons l'un contre l'autre à la colle forte
- faire un trou identique et qui corresponde dans les deux bouchons
- mettre du sable, du sel ou des graines dans l'une des deux bouteilles
- visser un bouchon sur la bouteille pleine puis la bouteille vide au-dessus
- consolider avec du ruban adhésif fort

### Pour chronométrer le temps d'écoulement, il faut être à deux pour :

- fixer une bande de carton verticalement contre la bouteille vide
- retourner le sablier et mettre en route le chronomètre
- tracer un trait horizontal au feutre fin toutes les minutes
- recommencer, et, cette fois, faire un trait toutes les dix secondes.

## Nos observations :

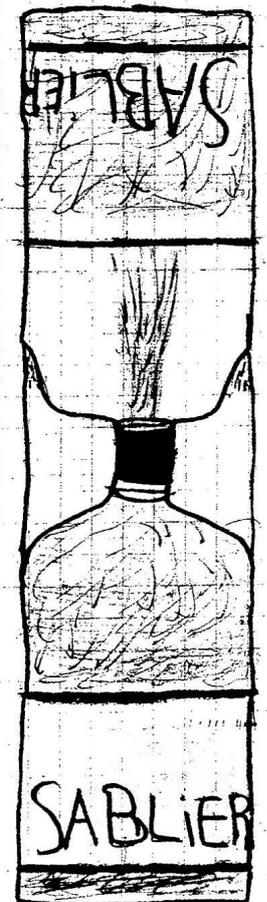
### Le temps d'écoulement dépend :

- de la finesse et la fluidité du sable, de la poudre ou des graines.
- de la quantité de sable, de sel ou de graines.
- du diamètre de l'orifice réalisé dans les bouchons des bouteilles.

### Pour que le sable s'écoule bien

- il faut bien sécher l'intérieur des bouteilles.
- il faut que le sable soit homogène : il vaut mieux le tamiser pour ôter tous les petits cailloux pour qu'il soit bien fin.
- il faut que le sable soit bien fluide et pour cela il faut le sécher en mettant sur un plateau près d'un radiateur ou au soleil.
- les sabliers les plus précis sont ceux qui contiennent un produit très fin et très fluide.

[Remarque : dans les meilleurs sabliers il y a de la poudre de marbre, extrêmement fine.]



## Nos mesures :

Si toutes les conditions indiquées ci-dessus sont réunies, le temps d'écoulement d'un sablier devrait toujours être le même. Pour le vérifier nous allons mesurer plusieurs fois le temps d'écoulement de 3 sabliers.

.../...

# La construction d'un sablier

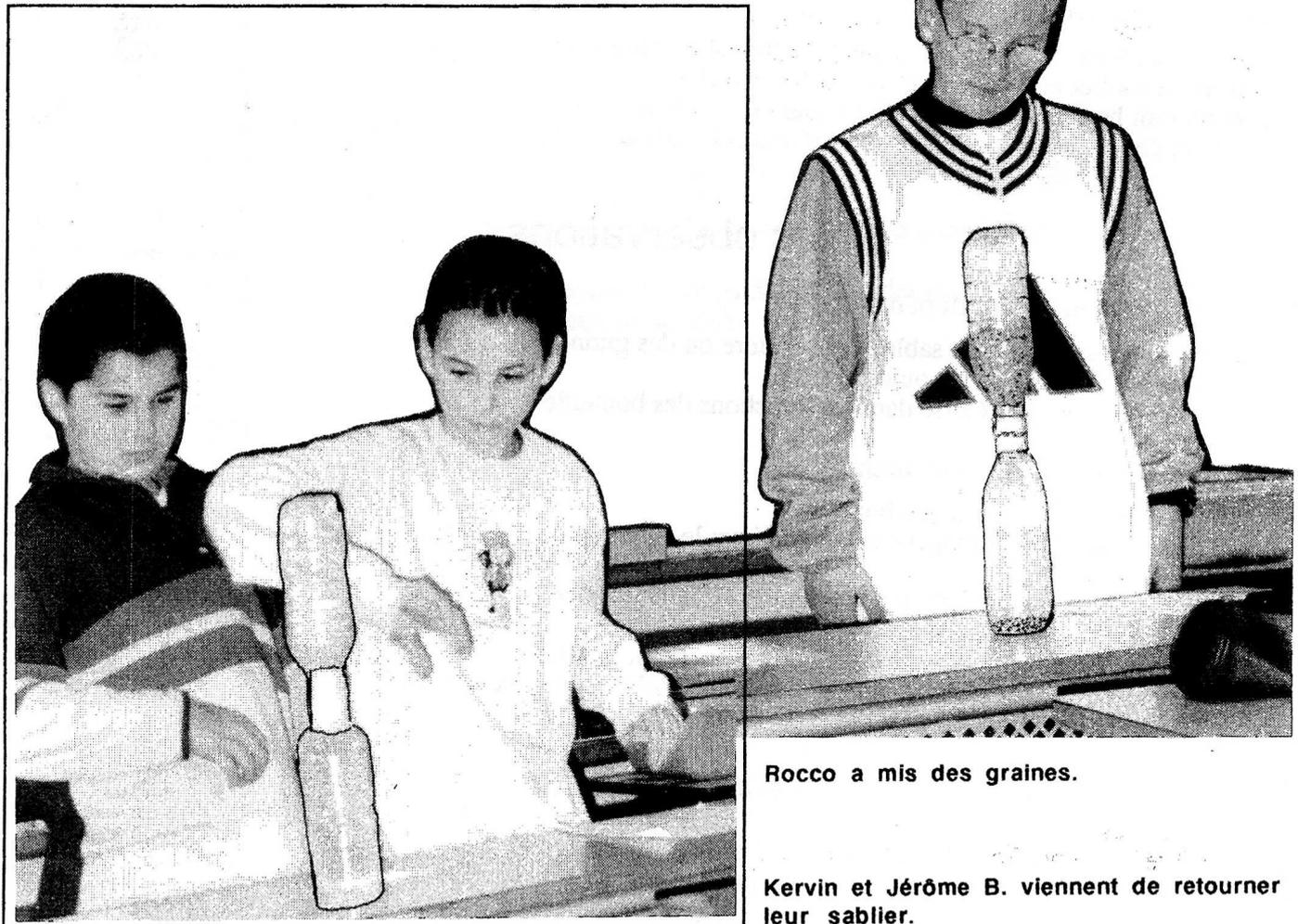
(suite)

Toutes les mesures sont notées dans ce tableau :

	1ère mesure	2ème mesure	3ème mesure	4ème mesure	MOYENNE
<b>Sablier A</b>	3mn27s	3mn24s	3mn27s	3mn28s	3mn26s
<b>Sablier B</b>	2mn	2mn	2mn5s	2mn8s	2mn3s
<b>Sablier C</b>	2mn8s	2mn5s	2mn6s	2mn5s	2mn6s

### Observations :

- Les temps chronométrés ne sont pas toujours les mêmes pour un même sablier. Ils varient de 3 à 4 secondes.
- Lorsque nous chronométrons, le départ n'est pas précis. Le sablier n'est pas précis à la seconde près.



Rocco a mis des graines.

Kervin et Jérôme B. viennent de retourner leur sablier.

Chaque parution de J MAGAZINE (publication de l'ICEM aux Éditions PEMF) propose une ou deux fabrications ou «bricolages», mettant en oeuvre des matériaux courants voire de récupération. Ces fabrications peuvent souvent être utilisées pour découvrir et étudier un phénomène physique ou un principe mécanique, donc être utiles pour les travaux en sciences ou technologie. Il en va ainsi du sablier dont la fiche J MAGAZINE est reproduite ici.

# Le sablier

