

i

**Concours externe  
de Recrutement  
de  
Professeurs des Écoles**

Physique - Technologie

Durée : 3 heures

Coef. : 1

**PREMIER VOLET**  
**Maîtrise des connaissances scientifiques**  
12 points

**PREMIÈRE PARTIE**

4 POINTS

Les élèves d'une classe souhaitent comprendre le cycle de l'eau. Le professeur leur propose de récupérer de l'eau de pluie pour l'étudier. Dans le cadre du projet, les élèves étudient la conception d'un appareil permettant de recueillir de l'eau de pluie.

**QUESTION 1**

Faire une analyse critique des deux schémas proposés en Annexe 1.  
Repérez. les différentes pièces de la figure 2

**QUESTION 2**

Choisir un matériau permettant la réalisation du collecteur et expliquer son mode d'obtention.

**DEUXIÈME PARTIE**

8 POINTS

- Durant toute l'épreuve, l'usage de la machine à calculer est autorisé.
- - Le candidat rendra l'annexe 2 dûment complétée ainsi que le tracé sur papier millimétré de la question 1.2 avec sa copie.

**QUESTION 1 . Evolution de la température en fonction du temps. lors du chauffage de l'eau de pluie**

Un élève a relevé la température  $\theta$  (en degré-Celcius) de l'eau, toutes les minutes, à l'intérieur du ballon lors de l'expérience schématisée en annexe 2, fig. 1. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant

Temps t (mn)	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Température $\theta$ (C)	22,1	27,5	37,7	47,5	57,6	77,8	87,3	96,7	100,0	100,0	100,1	100,1

- I .1) Dessiner et légènder le ballon et l'eau. en annexe 2 fig. 2 au moment de l'ébullition de façon à faire apparaître les observations pertinentes.
- 1.2) Construire, sur papier millimétré, le graphique à partir du tableau. Vous préciserez l'échelle sur les deux axes.
- 1.3) L'élève a oublié de relever la température à la cinquième minute. Retrouver celle-ci graphiquement
- 1.4) Commenter les deux étapes de cette expérience en montrant que vous maîtrisez les notions de température, de chaleur et d'échange thermique.
- 1.5) Formuler, en termes intelligibles pour des enfants de l'école élémentaire, la différence entre température et chaleur.
- 1.6) A partir de 60 °C, on observe de petites bulles de 1 mm de diamètre environ à l'intérieur du ballon. Que contiennent-elles ? Quelle liaison avec le monde du vivant fera-t-on à ce propos ?
- 1.7) Donner deux critères de pureté de l'eau ?
- 1.8) Indiquer dans quel sens varie la température d'ébullition de l'eau en fonction de la pression.

## **QUESTION 2 . L'eau dans tous ses états**

- 2.1) Donner, pour chaque état de l'eau, une propriété physique qui le caractérise avec schémas d'expériences à l'appui.
- 2.2) Qu'est-ce qui différencie un changement d'état d'une réaction chimique ?  
On pourra s'appuyer sur des exemples concernant l'eau.
- 2.3) Quelle(s) conclusion(s) doit-on tirer de l'expérience schématisée annexe 2 fig.3 ?  
Vous préciserez le nom du changement d'état dans votre réponse.  
Pourquoi avoir utilisé un récipient isotherme ?
- 2.4) Dans ce même document, comparer le volume de l'eau liquide (à la fin de l'expérience), à celui de la glace (au départ).
- 2.5) Expliquer pourquoi la glace flotte sur l'eau.
- 2.6) On chauffe 0,1 kg de glace ; déterminer la masse et le volume de l'eau de fusion correspondants.
- 2.7) On refroidit 0,1 L d'eau liquide ; déterminer la masse et le volume de glace obtenus.

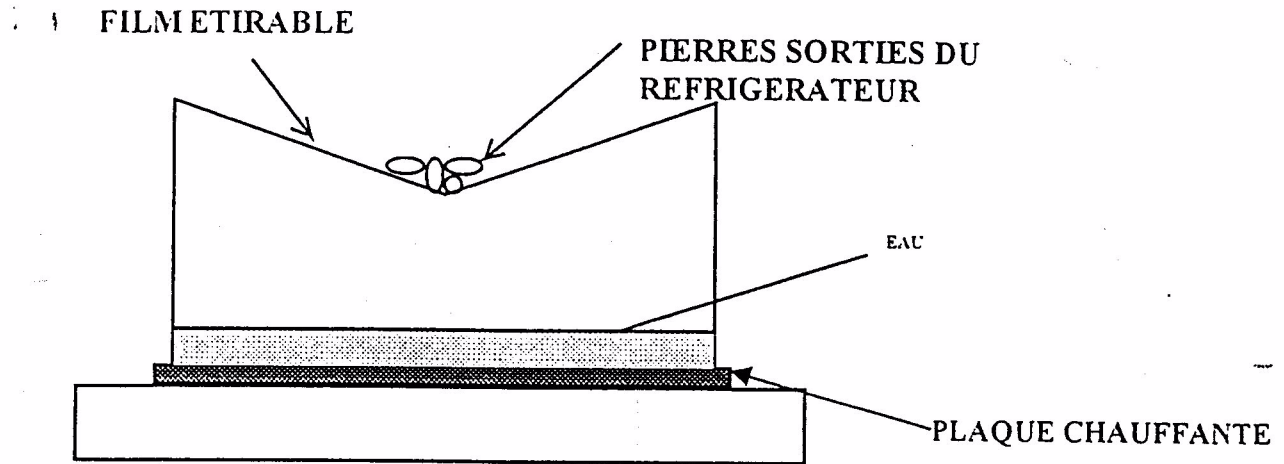
Données :            - masse volumique de l'eau liquide :  $1000 \text{ kg.m}^{-3}$   
                               - masse volumique de l'eau solide : ) :  $915 \text{ kg.m}^{-3}$ .

Remarque : on pourra utiliser les unités pratiques c'est à dire le gramme et le centimètre-cube

# DEUXIEME VOLET

## Partie didactique 8 points

Le document fourni ci-dessous propose une simulation du cycle de l'eau.



### QUESTION 1

Quelles sont les compétences nécessaires préalables pour aborder l'activité proposée ?

### QUESTION 2

A quelle partie du programme ce travail se rapporte-t-il ?

### QUESTION 3

Quels sont les prolongements possibles de cette activité ?

### QUESTION 4

Quelles sont les règles de sécurité à respecter pour aborder une telle activité ?

### QUESTION 5

En quoi cette expérience favorise-t-elle l'acquisition d'une démarche expérimentale ?

ANNEXE I

SOURCE : Production d'élève de l'école élémentaire

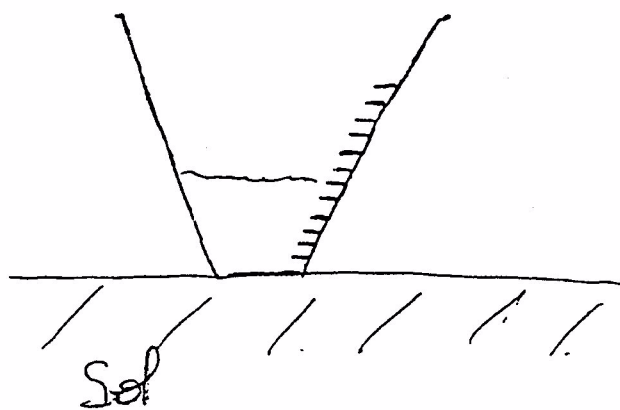


Figure 1

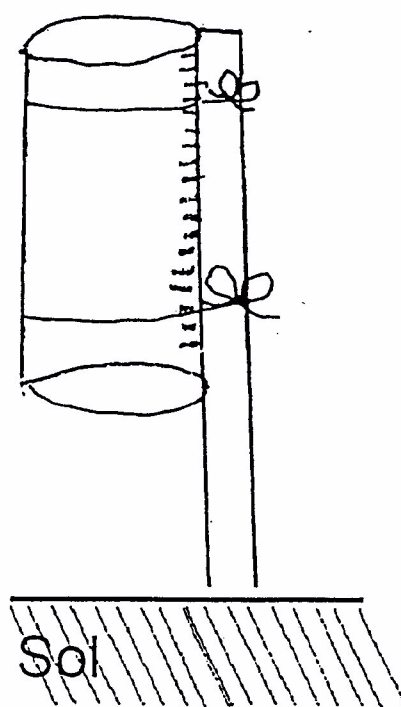


Figure 2