

SESSION 2001

**CONCOURS EXTERNE DE RECUTEMENT
DE PROFESSEURS DES ECOLES**

EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES ET TECHNOLOGIE

Durée: 3 heures

Coefficient : 1

Le sujet comporte deux volets

Premier volet

Première épreuve : Compétences dans la discipline (8 pts)
✓ Parties A et B.

Deuxième épreuve : Analyse de productions d'élèves (4 pts)

Deuxième volet

Une seule épreuve : Analyse des approches didactiques et des démarches pédagogiques (8 pts)
✓ Parties C, D, E et F

Nota :

L'ensemble du dossier comporte 9 pages (numérotées de 1 à 6 & 3 documents X , Y, et Z numérotés 7 à 9 en fin de dossier)

Premier volet : Compétences dans la discipline

Première épreuve, notée sur 8 points

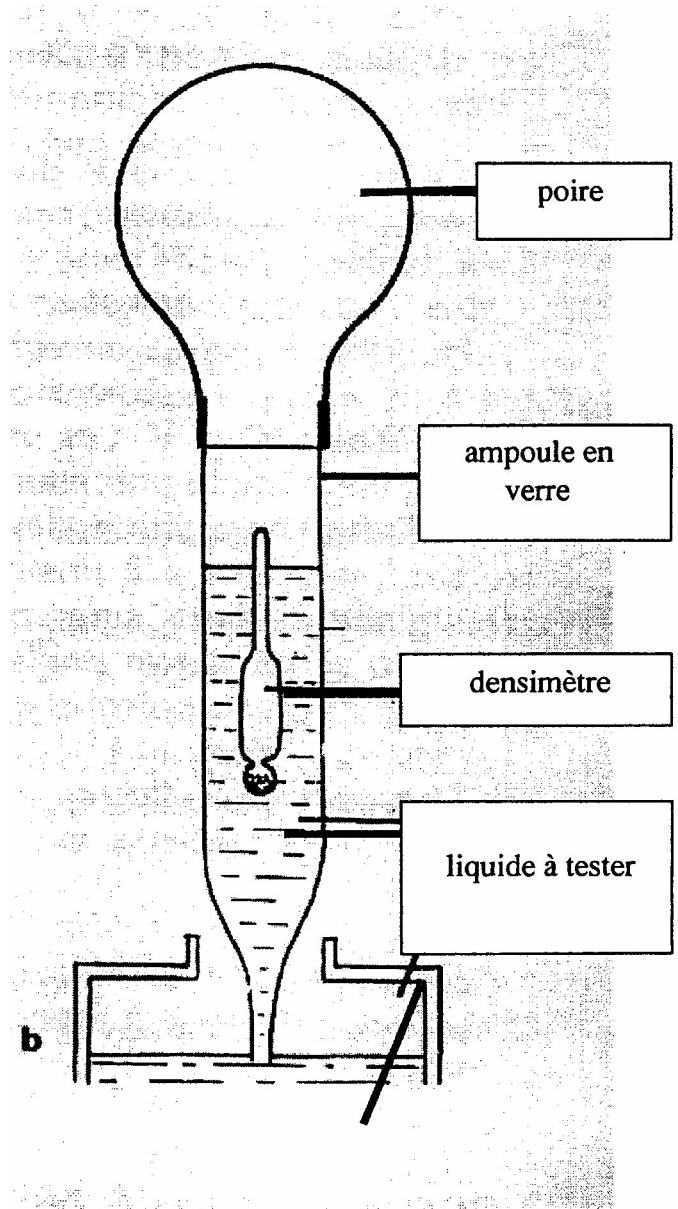
Partie A

Dans le prolongement d'une recherche sur « Flotte / Coule » un enseignant de cycle trois propose à ses élèves l'étude d'un objet mystérieux.

Observez le dispositif ci-contre

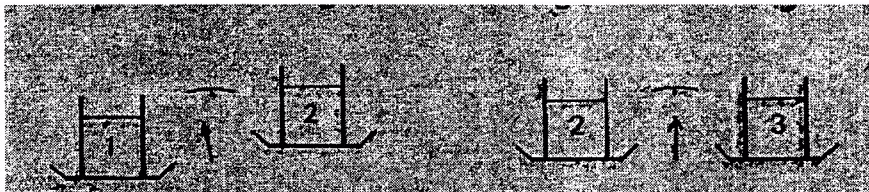
1°) Quelle est la fonction globale de ce dispositif ?

2°) Décrivez le mode opératoire en précisant le rôle de chaque partie du dispositif.



Extrait de Tavernier

On a cinq récipients identiques et cinq liquides différents. Dans chaque récipient on verse un demi litre de l'un des liquides. On place les récipients sur les plateaux d'une balance, on obtient les résultats suivants



On met le densimètre dans les cinq liquides successivement.

3°) Représentez les cinq récipients en plaçant dans chacun d'eux le densimètre que vous aurez gradué (graduation de 1 à 5).

Partie B

On réalise le dispositif expérimental illustré par le **document X**.

Une boîte de matière plastique parallélépipédique flotte dans un aquarium (rempli d'eau). Elle est chargée successivement avec des masses différentes placées précisément au centre de sa base. Pour chaque charge, l'enfoncement Y de la boîte dans l'eau est mesuré à l'aide de la graduation d'une des faces latérales. L'expérimentation est conduite successivement avec deux boîtes de largeurs différentes. Les dimensions externes des boîtes et les données chiffrées de l'expérimentation figurent sur le document X.

1°) Représentez sur un même graphique les deux séries de résultats (à faire sur la copie). Les masses seront placées en abscisse.

2°) Quel est le "principe" physique mis en évidence par cette expérimentation ?
Énoncez le précisément.
En quoi la représentation graphique permet-elle de le vérifier ?

3°) En vous appuyant sur l'analyse faite du précédent protocole expérimental, justifiez la caractéristique architecturale principale des navires destinés au transport des marchandises.

Premier volet: Compétences dans la discipline

Deuxième épreuve notée sur 4 points

Analyse de productions d'élèves

Cette partie consiste en une analyse de représentations initiales d'élèves de cycle 1 figurant sur **le document Y** . Le document proposé est extrait du bulletin de liaison n°13 « La main à la pâte » de septembre 2000 relatant une situation mise en place dans une classe de grande section de l'école maternelle Rothschild à Compiègne.

1°) Analysez la première série de représentations des enfants (1 à 3) en indiquant ce que, d'un point de vue scientifique ou technologique elles font apparaître d'exactitudes, d'insuffisances ou d'erreurs

2°) Comment expliquez vous l'émission de la troisième formulation ?

3°) Comparez les deux séries de formulations. Peut on dire qu'après la mise en place de la seconde manipulation les représentations initiales des élèves ont évolué. Justifiez votre réponse

Deuxième volet : approches didactiques et démarches pédagogiques

Une seule épreuve, notée sur 8 points

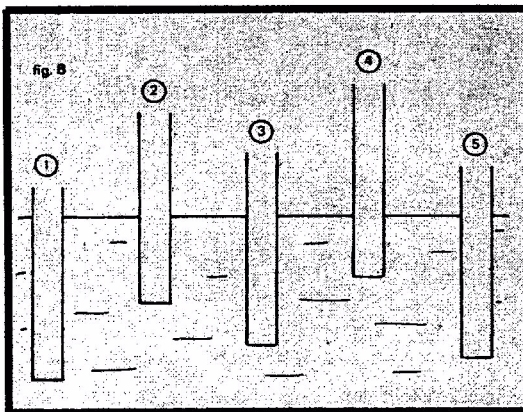
Partie C

Un enseignant de cycle 2 désire travailler les phénomènes « Flotte / Coule » avec sa classe a décidé, dans un premier temps, de distinguer objets pleins et objets creux.

1°) Précisez les objectifs à atteindre, en termes de savoirs, concernant les objets pleins (galet, règle, bille ...) d'une part et les objets creux (balle de tennis, mais aussi bol, bouteille vide...) d'autre part.

2°) Quel type de démarche vous semble le plus adapté à cette séquence ? Précisez-en les grandes étapes.

Partie D



Un tube s'enfonce plus ou moins dans l'eau suivant le nombre de grains de plomb qu'il contient (les grains de plomb sont tous identiques).

1. Range les cinq dessins, depuis celui qui représente le tube contenant le moins de plombs, jusqu'à celui qui en contient le plus.
2. Dans quel cas le tube se renverse-t-il le plus facilement ? Le moins facilement ?

(Extrait de Tavernier)

1°) Présentée ainsi, à quelle type de situation peut-on rattacher cet exercice destiné à des élèves de cycle 3 ?

2°) En vous inspirant de cette fiche, imaginez une situation conforme aux prescriptions du plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie de juin 2000.

Vous en préciserez le déroulement et les objectifs

3°) Par quels projets technologiques pourrait-on prolonger cette recherche ?

Partie E

Problème.

L'été dernier, Nadia et moi avons fait dans une barque; sur un lac, une excursion de pêche. L'ancre était dans le bateau, Nadia m'a alors demandé de résoudre une énigme: « Si on jette l'ancre à l'eau, que fait l'eau du lac ? Le niveau du lac monte-t-il, descend-il ou reste-t-il stable ? »

Imaginez une expérience qui modélise la situation et qui pourrait apporter une réponse à ce problème.

Partie F

Au début de l'année scolaire, des élèves de cycle 3, attentifs aux événements d'actualité, ont été sensibilisés par le débat qui s'est instauré consécutivement au naufrage du chimiquier < IEVOLI SUN > : fallait-il ou non renflouer l'épave du bateau ? Ils se sont donc intéressés à la signification même du terme de renflouement et aux différents modes opérationnels possibles.

Un professeur des écoles propose à une classe de fin de cycle 3 la situation problème suivante : Une boîte, initialement close, étanche et flottante repose sur le fond d'un aquarium, l'eau s'étant engouffrée par une brèche suffisamment béante percée sur une de ses six faces. La boîte est choisie volontairement parallélépipédique afin d'assurer un minimum de stabilité de l'épave sur le fond.

Deux cas de figure sont envisagés :

1. La brèche est située sur la face supérieure de l'épave.
2. La brèche est située dans la partie inférieure d'un des flancs de l'épave.

Ces deux situations sont illustrées par le **document Z**

Le problème soumis aux élèves, organisés en petits groupes, consiste à mettre en place un dispositif permettant le renflouement de l'épave dans l'un et l'autre cas. Le cahier des charges imposé est le suivant:

- Grâce à votre dispositif, l'épave doit remonter à la surface de manière autonome, sans traction.
- Au cours de la manipulation, l'épave peut être tenue pour faciliter la mise en place matérielle, mais en aucun cas la position de la brèche ne peut être modifiée.

Un matériel dont la liste figure sur le document Z est présenté aux élèves et disposé devant eux.

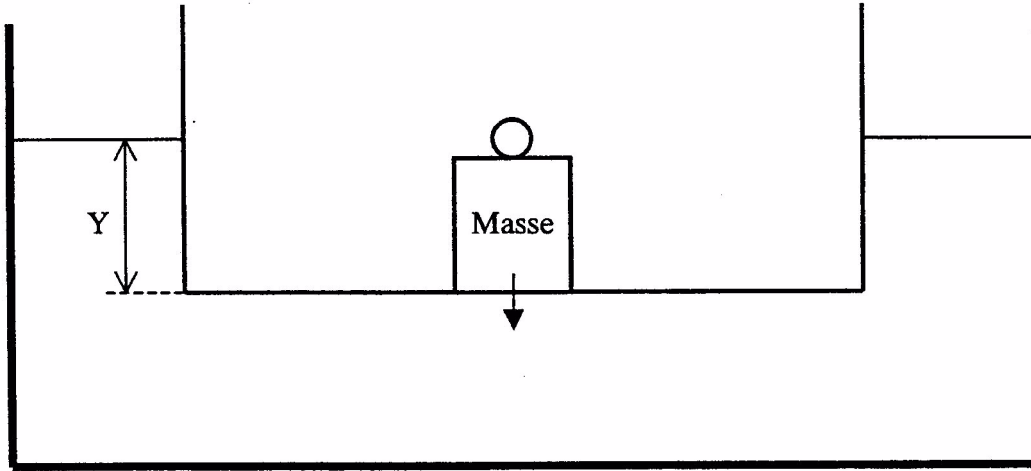
L'activité est proposée selon le déroulement suivant

- A partir de cet ensemble matériel, faire la liste des éléments pouvant conduire à la résolution de la situation 1, puis la liste permettant la résolution de la situation 2.
- Après discussion à l'intérieur du groupe, justifier le choix final et notamment la non utilisation de certains matériels dans une des situations données.
- Mise en oeuvre des dispositifs et consignation des observations.
- Validation ou infirmation des hypothèses en référence au cahier des charges initial. Modification éventuelle du dispositif. '

1°) Faites un commentaire critique de l'activité proposée sous cette forme en apportant le cas échéant des suggestions personnelles pour l'améliorer.

2°) Selon vous, quelles notions doivent être travaillées, quelles activités proposées, préalablement à la mise en place d'une telle activité ?

Document X



Boîte flottante N°1 : Longueur: 10 cm
Hauteur: 8cm
Largeur : 4cm

Masse en g	10	30	70	90	150	210
Hauteur Y d'enfoncement en mm	15	20	30	35	50	65

Boîte flottante N°2 : Longueur: 10cm
Hauteur: 8cm
Largeur : 8cm

Masse en g	10	50	130	170	250	290
Hauteur Y d'enfoncement en mm	10	15	25	30	40	45

Document Y

Grande section Ecole maternelle publique Rothschild - Compiègne

Situation problème

L'école maternelle ayant un projet sur l'eau, en activités scientifiques, les enfants ont déjà fait de nombreuses expériences ; d'où la question d'un élève faisant suite à la réalisation de bateaux en papier avec la technique du pliage.

Est ce qu'un bateau en papier flotte ?

Les enfants mettent un bateau en « papier catalogue » sur l'eau juste avant de partir chez les mamans

Il flotte...

De retour en classe le lendemain, les enfants constatent que le bateau a coulé...

Les questions que l'on se pose :

- Pourquoi le petit bateau flotte, puis coule ?
- Que se passe-t-il ?

Les hypothèses des enfants (premières représentations)

Série 1 :

1. **Si on met des agrafes de chaque côté, il ne se remplira pas d'eau et ne coulera pas.**
2. **Si on le fait plus petit, il sera plus léger et ne coulera pas.**
3. **C'est pendant la nuit qu'il coule.**

Ces premières hypothèses sont prises en compte pour la mise en place d'une seconde expérimentation qui donne lieu à une nouvelle observation:

- Le bateau consolidé avec des agrafes coule.
- Le tout petit bateau coule aussi.
- Les bateaux coulent même le jour.
- Des panneaux sont réalisés et affichés au coin bibliothèque et chaque enfant garde une trace de ces observations dans son cahier d'expériences.

Une synthèse collective donne lieu à une nouvelle émission d'hypothèses (nouvelles représentations):

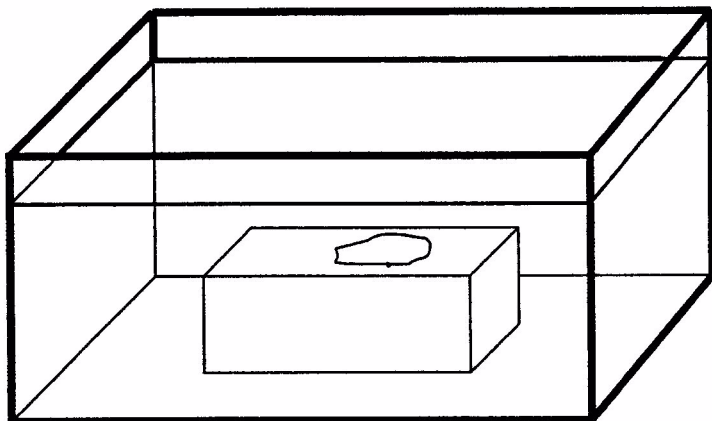
Série 2

4. **Parce qu'ils sont mouillés, ils coulent.**
5. **Parce que c'est en papier, c'est pas très solide.**
6. **Parce qu'il est léger.**
7. **Oui, mais les grands bateaux en béton ne coulent pas.**
8. **Parce que l'eau ne peut pas pousser longtemps.**
9. **Parce qu'il n'a pas la forme d'un bateau.**

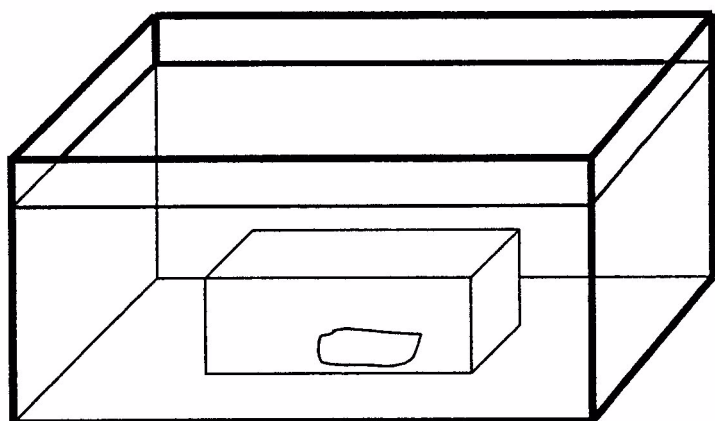
Document Z

Conception d'un dispositif de renflouement

Situation 1 : brèche située sur la face supérieure de l'épave



Situation 2 : brèche située sur la partie inférieure d'un des flancs de l'épave



Matériel mis à disposition des élèves

- **Ballon de baudruche**
- **Pompe à bicyclette avec raccord**
- **Bracelets élastiques de caoutchouc**
- **Oxygénateur (bulleur) d'aquarium avec tuyaux raccordables**
- **Plaque de polystyrène de faible épaisseur et que les enfants sont autorisés à fragmenter.**
- **Vessie de ballon avec valve.**
- **Pâte à modeler.**
- **Petit outillage.**