

EXAMEN PROBATOIRE

Durée : 3h

JUIN 1987

Coefficient : 4

SCIENCES PHYSIQUES

SERIE : D

**Cette épreuve comporte 4 pages numérotées 1/4 – 2/4 – 3/4 – 4/4
Le candidat traitera les 4 exercices suivants**

EXERCICE 1 : (6 points)

Un solide (S) de masse M descend en glissant avec frottement suivant la ligne de plus grande pente d'un plan incliné faisant un angle α avec le plan horizontal. La réaction \vec{R} du plan sur (S) a une composante \vec{R}_n normale au plan incliné et une composante \vec{R}_t parallèle à ce plan et de sens opposé au mouvement de (S).

1) Le solide (S) est abandonné sans vitesse initiale, il descend le long du plan incliné et arrive au bas de la pente avec une vitesse v , après avoir parcouru une distance d .

1.1 Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.

1.2 Exprimer puis calculer l'intensité de la composante tangentielle \vec{R}_t .
 $M = 1\text{kg}$; $g = 10\text{N.kg}^{-1}$; $v = 1,5\text{m.s}^{-1}$; $\alpha = 15^\circ$; $d = 0,8\text{m}$.

1.3 Exprimer puis calculer de la composante \vec{R}_n .
En déduire l'intensité de la réaction \vec{R} et l'angle que fait \vec{R} avec la normale du plan incliné.

2) On se propose de faire une étude énergétique du système [terre- solide (S)].

2.1 Exprimer puis calculer, pour le système, la variation d'énergie potentielle au cours du mouvement.

2.2 Déterminer la variation d'énergie mécanique totale correspondante.

2.3 Vérifier que l'on trouve pour la norme de la composante tangentielle de la réaction

$$R_t = 1,18 \text{ N}$$

3) Une fraction de l'énergie perdue provoque un échauffement du solide (S). Sachant que la quantité de chaleur reçue par le solide (S) est de 0,8J, déterminer le pourcentage d'énergie transformée en chaleur au niveau du corps (S). Pourra-t-on déceler facilement l'élévation de température du solide, sachant qu'il est en cuivre ?

On donne la chaleur massique du cuivre : $C = 380 \text{ J.K}^{-1}.\text{kg}^{-1}$.

EXERCICE 2 : (6 points).

Une cuve à base rectangulaire contient de l'eau d'indice n par rapport à l'air, $n=4/3$.

- 1) On fait arriver un rayon lumineux à la surface libre sous différentes incidences i_1 (voir figure 1) et on mesure, avec un dispositif approprié, les angles de réfraction i_2 correspondants.

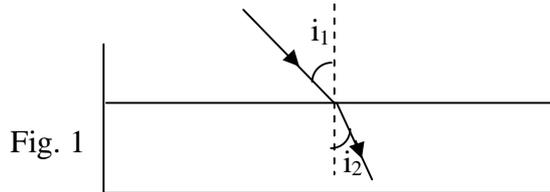


Fig. 1

Les mesures sont regroupées dans le tableau ci-dessous.

i_1	10	30	45	80
i_2	7,5	22,0	32,0	47,6

Les angles sont mesurés en degré

- 1.1 Calculer , pour chaque mesure, le rapport $(\sin i_1 / \sin i_2)$, présenter les résultats sous forme de tableau. Conclure.
- 1.2 Montrer que le résultat est en accord avec la loi de réfraction $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$.
- Peut-on avec ce dispositif observer le phénomène de réflexion totale ? Justifier la réponse.

- 2) Un rayon lumineux arrive à la surface libre sous l'incidence $i_1 = 60^\circ$. On place sur le trajet du rayon, au fond de la cuve, un miroir plan (voir figure). Tracer la marche exacte de ce rayon et calculer l'angle d'émergence sous lequel il ressort dans l'air à la surface de la cuve.

- 3) La source utilisée émet des ondes lumineuses de fréquence $N = 5.10^{14}$ Hz.
- 3.1 Calculer la célérité de cette lumière dans l'eau. On assimile l'air au vide, $C_{air} = C_{vide} = 3.10^8$ m.s⁻¹.
- 3.2 Quelle est sa longueur d'onde dans l'air ?
 Que devient cette longueur d'onde dans l'eau.

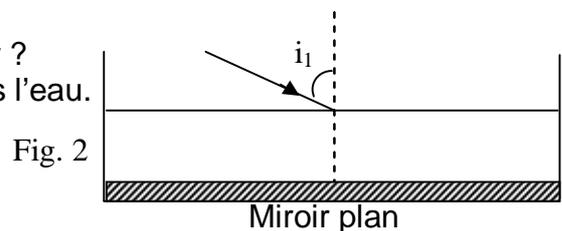


Fig. 2

EXERCICE 3 : (4 points) .

Un garçon de laboratoire a préparé le matériel ci-dessous :

- *une lame de plomb
- *une lame d'argent
- *100ml d'une solution aqueuse de sulfate d'argent à 1 mol⁻¹
- *100ml d'une solution aqueuse de chlorure de plomb à 1 mol.l⁻¹
- *un générateur G de tension continue de f.e.m. $e = 6$ V.

On donne les potentiels normaux de quelques couples oxydant réducteurs :

1) Parmi ces isomères, un certain nombre a pu être obtenu par addition de dibrome sur un alcène.

De quels isomères s'agit-il ? Préciser leur nom ? Quel était dans chaque cas l'alcène de départ ? Comparer les structures des produits organiques avant et après la réaction.

2) Ces isomères ont pu être obtenus d'une façon différente à partir d'hydrocarbures saturés.

Quel type de réaction a-t-on pu effectuer ?

On considère l'isomère a). Quel est l'hydrocarbure qui permet de l'obtenir (formule semi-développée et nom)

En réalisant l'expérience dans des conditions expérimentales convenables on obtient, en

réalité un mélange de produits. Justifier ce fait.

Citer deux autres composés de ce mélange (formule développée- nom).