

Groupement interacadémique IV		
Session 2004/1	Code : 500 220 02	Page : 1/5
EXAMEN : CAP Employé technique de laboratoire		Durée : 3 h
Epreuve : EP2.3a - Technologie et prévention des accidents Sciences appliquées - Physique		Coefficient : 4

- Sujet -

Ce sujet comporte 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5.

Assurez-vous que cet exemplaire est complet.

S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au chef de salle.

BAREME /20 points

EXERCICE 1 /5 points

EXERCICE 2 /6 points

EXERCICE 3 /9 points

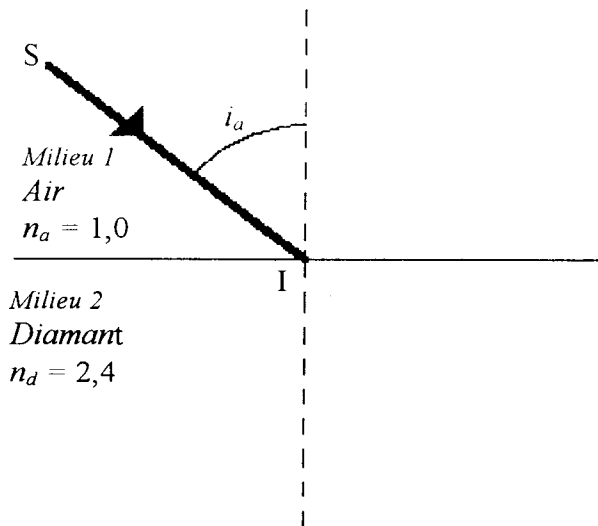
*Aucun document n'est autorisé
L'usage de la calculatrice est autorisé*

Tous les résultats et calculs doivent être justifiés

EXERCICE 1

Tous les calculs d'angles devront être arrondis au degré près.

Formulaire : $n_1 \sin i = n_2 \sin r$



Un rayon lumineux SI se propage dans l'air d'indice de réfraction n_a et arrive sur la surface d'un diamant d'indice de réfraction n_d avec un angle d'incidence égal à 52° .

Notations

- i_a : angle d'incidence
- i_d : angle de réfraction
- r : angle de réflexion
- λ : angle limite de réfraction

1. Marche du rayon lumineux

1.1. Déterminer l'angle de réflexion r à la surface du diamant.

1.2. Calculer l'angle de réfraction i_d dans le diamant.

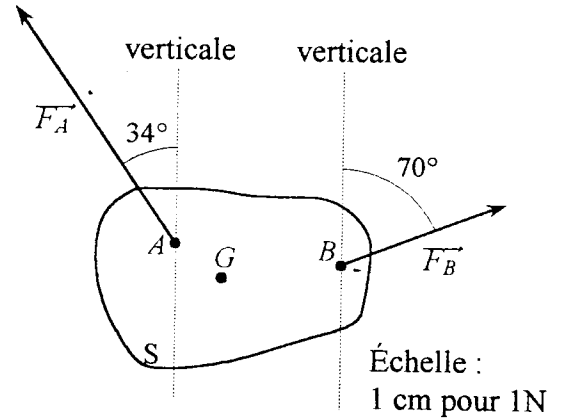
1.3. Tracer sur le schéma les rayons réfléchis IR et réfractés IR'.

2. Angle limite de réfraction

Calculer l'angle de réfraction limite λ caractérisant une surface séparant l'air et le diamant.

EXERCICE 2

Un solide S, de centre de gravité G, a une masse de M égale à 400 g. Il est suspendu à l'aide de deux fils en B comme le montre la figure ci-dessous. Les tensions des fils sont respectivement F_A et F_B .



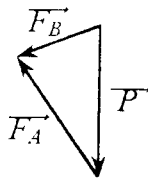
1. Calculer la valeur du poids P de ce solide ($g = 10 \text{ N/kg}$).

.....

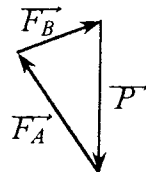
2. Compléter le tableau des caractéristiques des forces appliquées au solide.

CARACTÉRISTIQUES	F_A	F_B	P

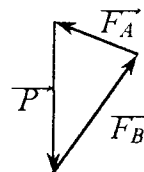
3. Parmi les quatre dynamiques ci-dessous, entourer celui qui correspond à la situation étudiée (échelle : 1 cm pour 2 N).



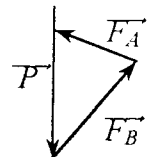
dynamique 1



dynamique



dynamique



dynamique

4. Les droites d'action des forces F_A , F_B et P sont-elles concourantes ? Peut-on alors dire que le solide est en équilibre ? Justifier la réponse.

.....

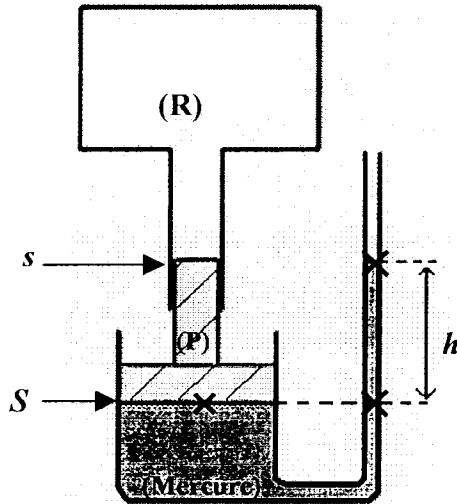
EXERCICE 3

La figure ci-dessous représente un manomètre destiné à mesurer la pression du gaz contenu dans le récipient (R).

Formulaire : $p = \frac{F}{S}$ $p_A - p_B = \rho g (h_A - h_B)$

Notations

- R : le récipient
- P : le piston (de masse négligeable)
- s : la petite section du piston
- S : la grande section du piston
- h : la dénivellation du mercure entre le point B et le point A
 $h = 20 \text{ cm}$
- p_{atm} : la pression atmosphérique ; $p_{atm} = 101\,300 \text{ Pa}$
- ρ_{hg} : la masse volumique du mercure ; $\rho_{hg} = 13\,600 \text{ kg/m}^3$
- g : l'intensité de la pesanteur ; $g = 10 \text{ N/kg}$

**1. Étude de la pression en différents points du montage**

1.1. Donner la valeur de la pression au point B.

1.2. Calculer la valeur de la pression au point A.

1.3. Donner la valeur de la pression au point C.

2. Force exercée par le mercure sur le grand piston

L'aire S de la grande surface du piston est égale à 1 000 cm².

L'aire s de la petite surface du piston est égale à 5 cm².

2.1 Vérifier que la valeur F de cette force est égale à 12 850 N.

2.2 La force \vec{F} exercée sur le grand piston est intégralement transmise au petit piston.

Calculer en Pa puis en bars, la pression p exercée par la force \vec{F} sur la surface s du petit piston.

3. Pression dans le récipient

Le petit piston est en équilibre, en déduire la valeur de la pression p' du gaz dans le récipient (R).