

Les calculatrices sont autorisées

Les deux problèmes sont indépendants. On fera l'application numérique chaque fois que cela est possible, en veillant à préciser l'unité et à ne donner que les chiffres significatifs du résultat.

N.B. : Le candidat attachera la plus grande importance à la clarté, à la précision et à la concision de la rédaction. Si un candidat est amené à repérer ce qui peut lui sembler être une erreur d'énoncé, il le signalera sur sa copie et devra poursuivre sa composition en expliquant les raisons des initiatives qu'il a été amené à prendre.

PROBLÈME I JEUX D'EAU ET DE LUMIÈRE

I.1 Vérification des niveaux

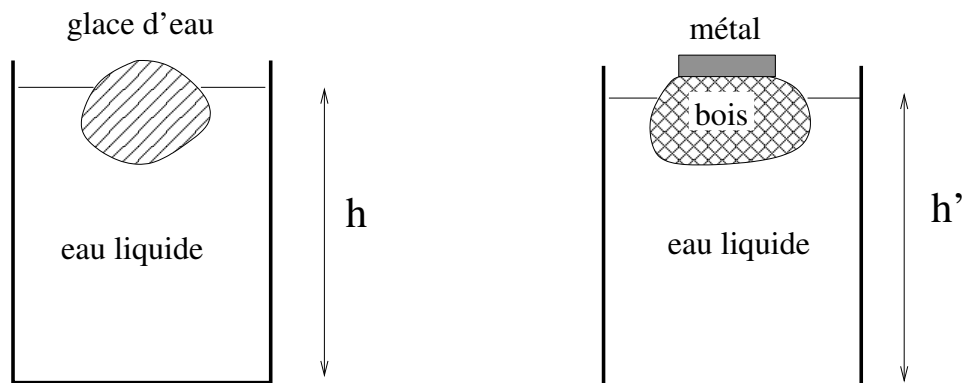


Figure I.1

- **I.1.1** Un glaçon d'eau solide, à 0°C , flotte dans un verre d'eau à la même température (Figure I.1 à gauche). La fonte du glaçon s'accompagne-t-elle d'une variation du niveau h de l'eau dans le verre ? On néglige la masse volumique de l'air devant celle de l'eau.
- **I.1.2** Un morceau de bois flotte dans un verre d'eau (Figure I.1 à droite). Sur le morceau de bois est posée une pièce métallique. La pièce métallique glisse au fond du verre. Ce mouvement s'accompagne-t-il d'une variation du niveau h' de l'eau dans le verre ?

I.2 Réfraction

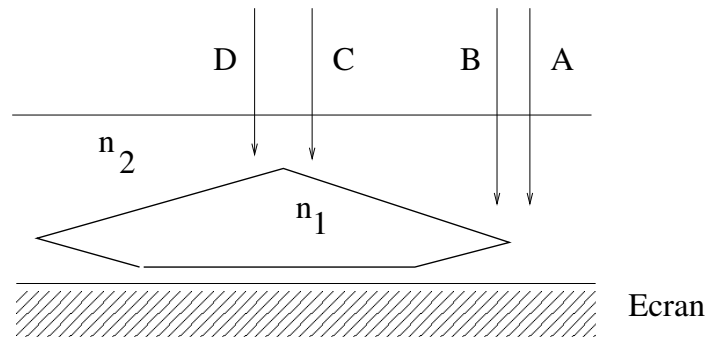


Figure I.2

Un solide transparent d'indice de réfraction n_1 , est plongé dans un liquide transparent d'indice de réfraction n_2 (Figure I.2). Un faisceau lumineux, en incidence normale, vient éclairer le solide, et après la traversée de celui-ci, illumine un écran situé sous le solide.

- **I.2.1** En reproduisant fidèlement la figure ci-dessus, tracer l'allure du prolongement des rayons réfractés issus de A, B, C et D, jusqu'à l'écran, dans le cas où l'indice de réfraction n_1 est supérieur à n_2 , puis dans le cas où l'indice de réfraction n_1 est inférieur à n_2 . On ne tiendra pas compte des rayons réfléchis.

En déduire les zones de plus forte et de plus faible intensité lumineuse sur l'écran.

I.3 Application

Un collectionneur de gemmes possède trois petites pierres transparentes et incolores : une **moissanite**, un **zircon** et un morceau de **verre** à fort indice (flint), ainsi qu'un flacon de iodure de méthylène liquide. Les propriétés physiques de ces quatre substances sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Substance	Masse volumique (kg.m^{-3})	Indice de réfraction
Zircon	4690	1,95
Moissanite	3210	2,70
Verre flint	3740	1,64
Iodure de méthylène	3330	1,75

Les trois pierres ont été interverties, si bien que leur propriétaire doit conduire une série d'expériences pour les reconnaître.

- **I.3.1** L'immersion des trois pierres dans le iodure de méthylène, permet de reconnaître immédiatement l'une des trois pierres. Laquelle ?
- **I.3.2**

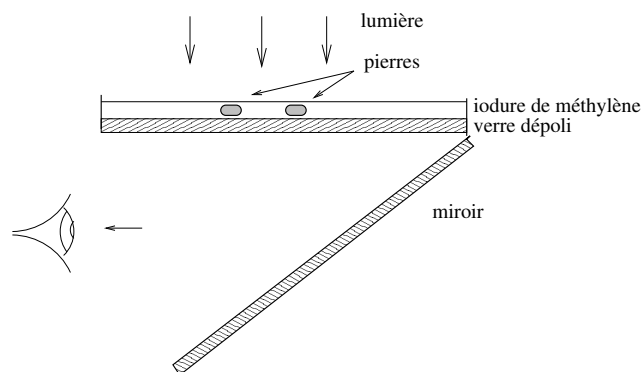
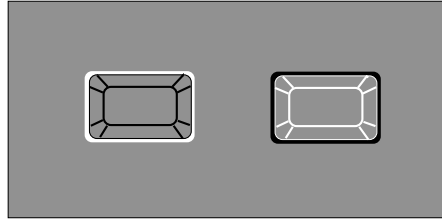


Figure I.3



Pierre numéro 1:
contour clair,
arêtes sombres.

Pierre numéro 2:
contour sombre,
arêtes claires.

Figure I.4

Les deux pierres restantes sont posées sur un morceau de verre dépoli, recouvertes de iodure de méthylène, puis éclairées depuis le haut. Un miroir incliné situé sous le verre dépoli permet d'observer le verre dépoli par en dessous (Figure I.3). La pierre numéro 1 est entourée d'un contour brillant, et ses arêtes vives sont sombres. La pierre numéro 2 est entourée d'un contour sombre, et les arêtes paraissent brillantes (Figure I.4). Identifier les pierres numéro 1 et numéro 2.
