

NOM :

## 2nde1 CONTRÔLE DE SCIENCES PHYSIQUES lundi 15 novembre 2004

Lors de la correction il sera tenu compte de la présentation et de la rédaction de la copie.

Les réponses seront **expliquées** et données, si possible, sous forme **littérale** puis **numérique**.

### I- Terre et Lune (7 points)

La vitesse de la lumière sera prise égale

$$c = 2,9979246 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}.$$

1. Définir le diamètre apparent d'un objet. /1

2. En 1969 des miroirs ont été disposés sur la Lune. Ils permettent de connaître avec une grande précision la distance entre ces deux astres : une impulsion laser est émise vers la Lune et revient vers la Terre après réflexion sur ces miroirs. Une mesure donne une durée entre émission et réception de  $\Delta t = 2564,5 \text{ ms}$ .

Le rayon de la Lune est  $R_L = 1,76 \cdot 10^6 \text{ m}$ .

2.a. Déterminer la distance Terre-Lune  $D_{TL}$ . /2

2.b. Déterminer le diamètre apparent  $\alpha_L$  de la Lune. /2

3. La distance moyenne entre la Terre et le Soleil est  $D_{TS} = 1,50 \cdot 10^{11} \text{ m}$ , le diamètre apparent du Soleil est  $\alpha_S = 0,53^\circ$ .

3. a. Déterminer le rayon  $R_S$  du Soleil. /1

3.b. Quelle est la durée nécessaire pour que la lumière émise par le Soleil arrive sur la Terre ? /1

### II- Unités (4 points)

1. Définir une année de lumière. /1

2. L'unité astronomique, U.A., est une unité utilisée en astronomie. Sa valeur est  $1 \text{ U.A.} = 150 \cdot 10^6 \text{ km}$ .

2.a. La distance entre le Soleil et Mars est  $D_{SM} = 2,28 \cdot 10^{11} \text{ m}$ . Exprimer cette distance en unités astronomiques. /1,5

2.b. La distance entre le Soleil et Pluton est  $D_{SP} = 39,55 \text{ U.A.}$ . Exprimer cette distance en mètres. /1,5

### III- Masse et volume (4 points)

Un récipient contient un volume  $V = 56 \text{ mL}$  d'acétone liquide, la masse totale est  $m_t = 90,5 \text{ g}$ . La masse du récipient vide est  $m_v = 46,3 \text{ g}$ .

La masse volumique de l'eau est  $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ .

1. Quelle est la masse volumique  $\rho_{\text{ac}}$  de l'acétone ? /1

2. Quelle est la densité  $d_{\text{ac}}$  de l'acétone ? /1

3. Quel est le volume  $v'$  correspondant à une masse  $m' = 21 \text{ g}$  d'acétone ? /1

4. Quelle est la masse  $m''$  correspondant à un volume  $v'' = 5,2 \text{ L}$  d'acétone ? /1

### IV- Amende amère (5 points)

L'essence d'amende amère a une odeur caractéristique que l'on retrouve par exemple dans le sirop d'orgeat ou dans certaines pâtisseries. Cette odeur est due à une espèce chimique appelée benzaldéhyde.

1. On souhaite extraire le benzaldéhyde d'un sirop majoritairement constitué d'eau.

1.a. Quel est le solvant à utiliser pour réaliser cette extraction ? /1

1.b. On utilise une ampoule à décanter pour cette extraction. Représenter sur un schéma légendé l'ampoule et son contenu après l'extraction. /1

2. Afin d'identifier ce qui a été extrait de la boisson on réalise une chromatographie sur couche mince.

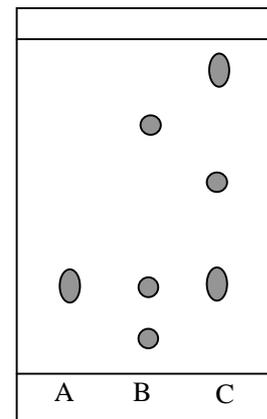
Les dépôts réalisés sont :

A : Benzaldéhyde pur

B : Extrait naturel d'amende amère

C : Boisson

On obtient le résultat ci-contre.



2.a. La boisson contient-elle du benzaldéhyde ? /1

2.b. L'extrait naturel d'amende amère contient-il uniquement du benzaldéhyde ? /1

2.c. La boisson contient-elle de l'extrait naturel d'amende amère ? /1

Solvant	eau	éthanol	éther
densité	1,00	0,79	0,71
solubilité du benzaldéhyde	faible	grande	grande
solubilité de l'eau		totale	nulle

## I. Terre et Lune

1) Le diamètre apparent d'un objet est l'angle sous lequel est vu cet objet.

$$2a) D_{TL} = c \times \frac{\Delta t}{2} = 2,9979246 \times 10^8 \times \frac{2564,5 \times 10^{-3}}{2} = 3,8441 \times 10^8 \text{ m}$$

2.b)



$$\tan \alpha_L = \frac{2 R_L}{D_{TL}} = \frac{2 \times 1,76 \times 10^6}{3,8441 \times 10^8} = 9,1569 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \alpha_L = 0,52$$

$$3a) \tan \alpha_s = \frac{2 R_s}{D_{Ts}} \Rightarrow R_s = \frac{D_{Ts} \times \tan \alpha_s}{2} = \frac{1,50 \times 10^{11} \times \tan 0,53^\circ}{2} = 6,9 \times 10^8 \text{ m}$$

$$3b) \Delta t = \frac{D_{Ts}}{c} = \frac{1,50 \times 10^{11}}{2,9979246 \cdot 10^8} = 5,00 \cdot 10^2 \text{ s}$$

## II Unités

1) Année de lumière : distance parcourue par la lumière en un an.

$$2.a) D_{sn} = \frac{2,28 \cdot 10^{11}}{150 \cdot 10^6 \times 10^3} = 1,52 \text{ U.A.}$$

$$2.b) D_{sp} = 39,55 \times 150 \times 10^6 \times 10^3 = 5,93 \times 10^{12} \text{ m}$$

## III Masse et volume

$$1) \rho_{ac} = \frac{m}{V} = \frac{m_t - m_v}{V} = \frac{90,5 - 46,3}{56} = 0,79 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

$$2) d = \frac{\rho_{ac}}{\rho_{eau}} = \frac{0,79}{1,00} = 0,79$$

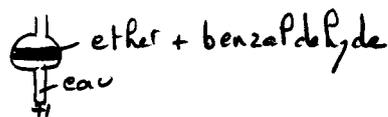
$$3) v' = \frac{m'}{\rho_{ac}} = \frac{21}{0,79} = 27 \text{ mL}$$

$$4) m'' = \rho_{ac} \times V'' = \underbrace{0,79}_{\text{g} \cdot \text{mL}} \times \underbrace{5,2 \cdot 10^3}_{\text{mL}^{-1}} = 4,1 \cdot 10^3 \text{ g} = 4,1 \text{ kg}$$

## IV Amende amère

1)a) Il faut utiliser l'éther car le benzaldéhyde est soluble dans l'éther et car l'eau n'est pas soluble dans l'éther.

1)b)



car l'éther est moins dense que l'eau et car le benzaldéhyde est plus soluble dans l'éther que dans l'eau.

2)a) La boisson contient du benzaldéhyde car il y a pour la boisson une tache à la même hauteur que celle obtenue pour le benzaldéhyde pur.

2)b) L'extrait naturel ne contient pas que du benzaldéhyde car il possède plusieurs taches.

2)c) La boisson ne contient pas d'extrait naturel car elle ne comporte pas toutes les espèces chimiques de l'extrait naturel.