

**EXERCICE 1 : Mécanique***Voir page 4 pour la construction graphique*

- 1) Le référentiel géocentrique est constitué par un repère considéré comme immobile, le centre de la Terre et par trois axes dirigés vers trois étoiles fixes. Dans ce référentiel, le satellite est animé d'un mouvement circulaire uniforme.

- 2) Distance entre le centre de la Terre et le satellite  $R = 35800 + 6400 = 42200$  km

Échelle : 2,5cm  $\leftrightarrow$  6400 km donc 1cm  $\leftrightarrow$  6400 / 2,5 = 2560 km

Le diamètre du cercle représentant la trajectoire du satellite est donc :  $d' = \frac{2,5 \times 42200}{6400} = 16,5$  cm  $\rightarrow$   $r' = 8,25$  cm

en ne gardant que 3 chiffres significatifs pour une précision au millimètre suffisante pour le tracé).

↪ on trace 2 cercles concentriques, le premier de 1,25 cm de rayon et le deuxième de 8,25 cm de rayon

- 3)  $T = 23\text{h } 56\text{min } 4\text{s} = 23 \times 3600 + 56 \times 60 + 4 = 86164$  s

En une période, le satellite fait un tour autour de la Terre et donc la distance D parcourue correspond au diamètre du cercle de rayon  $R = 42200$  km :

$$D = 2 \pi R = 2 \pi \times 42200 = 265150 \text{ km}$$

soit, avec 3 chiffres significatifs  $D = 265000$  km = 265000000 m

Vitesse du satellite dans le référentiel géocentrique :  $v = \frac{D}{T} = \frac{265000}{86164} = 3080 \text{ m.s}^{-1}$

- 4)  $t = 1\text{h } 30\text{min} = 1,5 \times 3600 = 5400$  s

distance d parcourue durant cette durée :  $d = v \times t = 3080 \times 5400 = 16632000$  m = 16632 km soit  $d = 16600$  km

comme 1,25cm  $\leftrightarrow$  6400 km, la distance d' à reporter sur le schéma est :

$$d' = \frac{1,25 \times 16600}{6400} = 3,25 \text{ cm} \quad \text{en arrondissant à 3 chiffres significatifs.}$$

↪ on trace un arc de cercle de 3,25 cm sur la trajectoire du satellite.

Pour l'arc :	$360^\circ \rightarrow 265000$ km
	$\alpha^\circ \rightarrow 16600$ km
	$\alpha = 360 \times 16600 / 265000 = 22,6^\circ$

- 5) Référentiel géocentrique

système étudié : le satellite

forces intérieures : aucune (le système est considéré comme constitué d'un seul objet)

forces extérieures :

- de contact : aucune (le satellite n'est en contact avec rien)

- à distance : action de la gravitation terrestre sur le satellite 'on néglige les autres forces de gravitation  $\vec{F}$

- 6) Le principe d'inertie dit que dans un référentiel adapté si les forces appliquées à un objet se compensent (on dit aussi pseudo-isolé), l'objet soit reste immobile, soit a un mouvement rectiligne uniforme .

Ici, le satellite n'est pas soumis à des forces qui se compensent, car il a une seule force : il ne peut donc ni être immobile, ni avoir un mouvement rectiligne uniforme : il ne vérifie pas le principe d'inertie.

- 7) Si la force de gravitation terrestre disparaît, le satellite n'est soumis à aucune force : il est isolé. Le principe d'inertie s'applique :

- il ne peut rester immobile car sa vitesse n'est pas nulle

- son mouvement est donc rectiligne et uniforme.

↪ on trace un segment de droite tangent au cercle.

**Exercice 2 : Optique**

- 1) Pour déterminer la donnée manquante, un rayon d'un faisceau monochromatique rouge de  $\lambda = 750$  nm est dirigé sur la face AB du prisme avec un angle d'incidence  $i$  de  $45,0^\circ$ . L'angle de réfraction  $r$  mesuré est alors de  $30,0^\circ$ .

a) Une radiation monochromatique est un rayon lumineux correspondant à une seule longueur d'onde et une seule, et qui donc ne peut pas être décomposée par un prisme.

b) longueur d'onde en m :  $\lambda = 750 \times 10^{-9} = 7,50 \times 10^{-7}$  m

longueur d'onde en mm :  $\lambda = 7,50 \times 10^{-4}$  mm

c) L'air sera le milieu 1 et le verre le milieu 2. On a  $i_1 = 45^\circ$ ,  $n_1 = 1$  et  $i_2 = 30^\circ$

$$n_1 \times \sin i_1 = n_2 \times \sin i_2 \rightarrow n_2 = \frac{n_1 \times \sin i_1}{\sin i_2} = \frac{1 \times \sin 45}{\sin 30} = 1,4$$

d) Compléter la figure 1 en y faisant figurer l'angle d'incidence et le trajet de ce rayon passant de l'air au verre.

e) L'angle  $\widehat{AIH}$  est le complément de  $r$  et donc mesure  $\widehat{AIH} = 90 - 30 = 60^\circ$

La mesure avec un rapporteur donne  $\widehat{BAC} = 30^\circ$

La somme des angles d'un triangle valant  $180^\circ$ , on a :  $\widehat{AHI} = 180 - 60 - 30 = 90^\circ$

L'angle d'incidence  $i'$  vaut donc  $0^\circ$

f) En appliquant la loi de Descartes, avec  $i'_2 = 0^\circ$ , on a :

$$n_1 \times \sin i'_1 = n_2 \times \sin i'_2 \rightarrow 1,5 \times \sin 0 = 0 = 1 \times \sin i'_1 \rightarrow i'_1 = 0^\circ$$

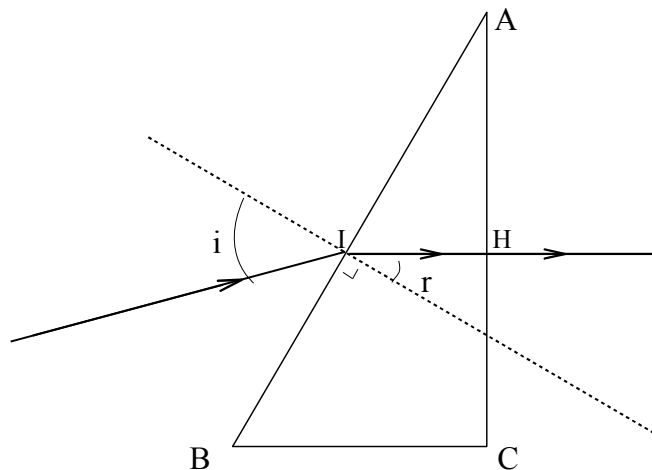
Le rayon sort perpendiculairement à la surface en verre.

g) Compléter, sur la figure 1, le trajet du rayon lorsqu'il passe du verre à l'air.

2) Afin de vérifier notre mesure, un rayon de ce faisceau est dirigé sur la face AB du prisme avec un angle d'incidence de  $20,0^\circ$ .

$$\text{angle de réfraction } n_1 \times \sin i_1 = n_2 \times \sin i_2 \rightarrow \sin i_2 = \frac{n_1 \times \sin i_1}{n_2} \rightarrow i_2 = \sin^{-1} \left( \frac{1 \times \sin 20}{1,4} \right) = 14,1^\circ$$

Figure 1 : Schéma du prisme.

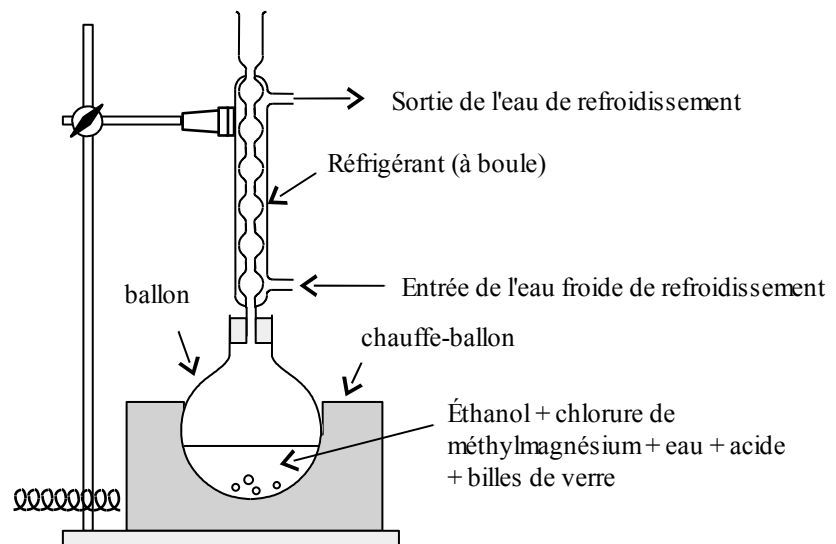


## EXERCICE 2 : Étude d'une synthèse

### 1. Le mélange réactionnel.

a)

Figure 2



b) Ce montage est un chauffage à reflux

c) Il permet d'accélérer la réaction (par le chauffage) sans perdre de matière (par le reflux des gaz qui montent et sont refroidis puis liquéfiés dans le réfrigérant à boules)

d) d'après la définition de la masse volumique:  $\rho = \frac{m}{v} \rightarrow v = \frac{m}{\rho}$

$$\text{volume d'éthanol à introduire : } v = \frac{m}{\rho} = \frac{88}{0,78} = 113 \text{ cm}^3$$

## 2, Les éléments présents dans la synthèses

### a) configuration (structure) électronique

- C avec  $Z(C) = 6 \rightarrow (K)^2 (L)^4$
- O avec  $Z(O) = 8 \rightarrow (K)^2 (L)^6$
- Mg avec  $Z(Mg) = 12 \rightarrow (K)^2 (L)^8 (M)^2$
- Cl avec  $Z(Cl) = 17 \rightarrow (K)^2 (L)^8 (M)^7$

### b) Place dans la classification périodique :

- la couche externe est la M : l'élément est sur la troisième ligne
- le nombre d'électrons sur cette couche est 2 : Mg est sur la colonne n°2

### c) Le chlore a 7 électrons externe : c'est donc un élément de la famille des halogènes.

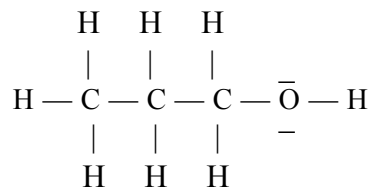
### d) Mg a 2 électrons externes qu'il a tendance à perdre : il a tendance à donner $Mg^{2+}$

Cl a 7 électrons sur la couche externe, il a donc tendance à en capter un autre pour avoir un octet et donner  $Cl^-$

## 3, Structure des molécules

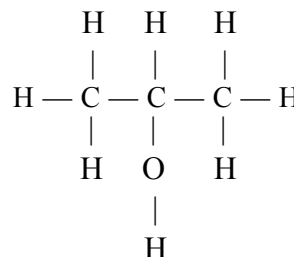
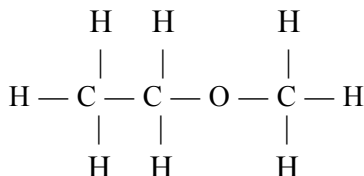
### a) représentation de Lewis de la molécule de propanol $C_3H_8O$ :

le a) permettant de dire que C donne 4 liaisons et O 2 liaisons



### b) Les isomères sont des corps qui ont des formules brutes identiques mais des molécules différentes et donc des formules développées ou semi-développées différentes.

### c)



## EXERCICE 3 : extraction par solvant

### 1. Le solvant adapté à l'extraction doit correspondre à deux critères :

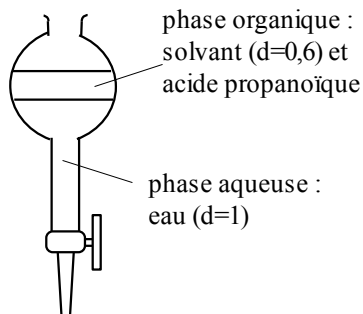
- la substance à extraire doit avoir la solubilité dans le solvant la meilleure possible
- le solvant ne doit pas être miscible avec l'eau

Le solvant répondant à ces 2 critères est l'éther éthylique que l'on notera S.

### 2. La verrerie à utiliser est l'ampoule à décanter (avec son support)

On verse dans l'ampoule à décanter les 100 mL de solution aqueuse d'acide propanoïque  $S_1$  et les 50 mL d'éther éthylique S. On bouche l'ampoule et on le secoue pour que les deux liquide soient bien mélangés (ce qui provoque l'extraction) en dégazant de temps en temps (pour éviter les surpressions). On place ensuite l'ampoule à décanter sur son support pour laisser décanter le mélange.

### 3.



on laisse décanter

La phase organique contenant principalement le solvant a une densité  $d = 0,6$  plus faible que la phase aqueuse contenant principalement d'eau de densité  $d=1$ , donc la phase organique se situe au-dessus de la phase aqueuse.

Exercice 1 :

*trajectoire du satellite*

*allure de la trajectoire si la gravitation disparaît subitement*

