

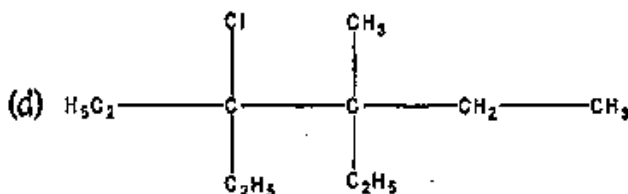
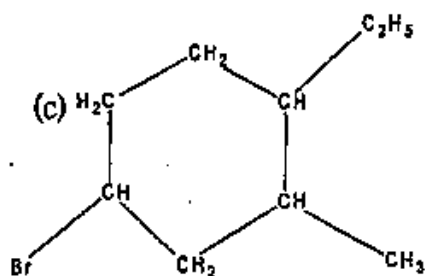
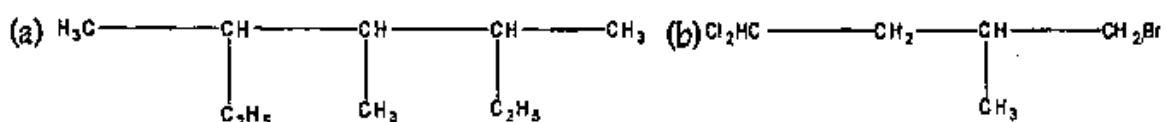


**COMPOSITION DU PREMIER SEMESTRE**  
**PREMIERE S<sub>2</sub>**  
**DUREE : 3 HEURES**

**Exercice 1 : (08 points)**

**Partie I : Nomenclature**

1/ Nommer les composés suivants:



2/ Proposer les formules semi-développées correspondantes aux noms suivants:

- a/ méthylpropane    b/ 2,2-diméthylpentane    c/ 3-éthyl-2,3-diméthyl-octane    d/ 3-éthyl-4-isopropyldécane  
e/ 1-chloro-3-éthyl-4,5-diméthylcyclohexane    f/ 4-bromo-2-fluoro-2,3-diméthylpentane

**Partie II : Combustion d'un alcane**

On réalise dans un eudiomètre la combustion d'un volume  $V_1$  d'un alcane A en présence de  $140 \text{ cm}^3$  de dioxygène. Après combustion puis refroidissement, le volume de gaz restant est  $100 \text{ cm}^3$  dont les  $64 \text{ cm}^3$  sont absorbables par la potasse et le reste par le phosphore.

1. Ecrire l'équation bilan de la réaction de combustion. (0,5 point)
2. Déterminer le volume de dioxygène entré en réaction et le volume de dioxyde de carbone obtenu. (0,5 point)
3. Montrer que la formule brute de A est  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ . (1 point)
4. Ecrire les différentes formules semi-développées de A et les nommer. (1 point)

5. Sachant que la chaîne carbonée de A est ramifiée, identifier l'alcane A. (0,5 point)

6. Par chloration de A, on obtient un composé B contenant en masse 55,59 % de chlore.

6.1. Déterminer la formule brute de B. (0,5 point)

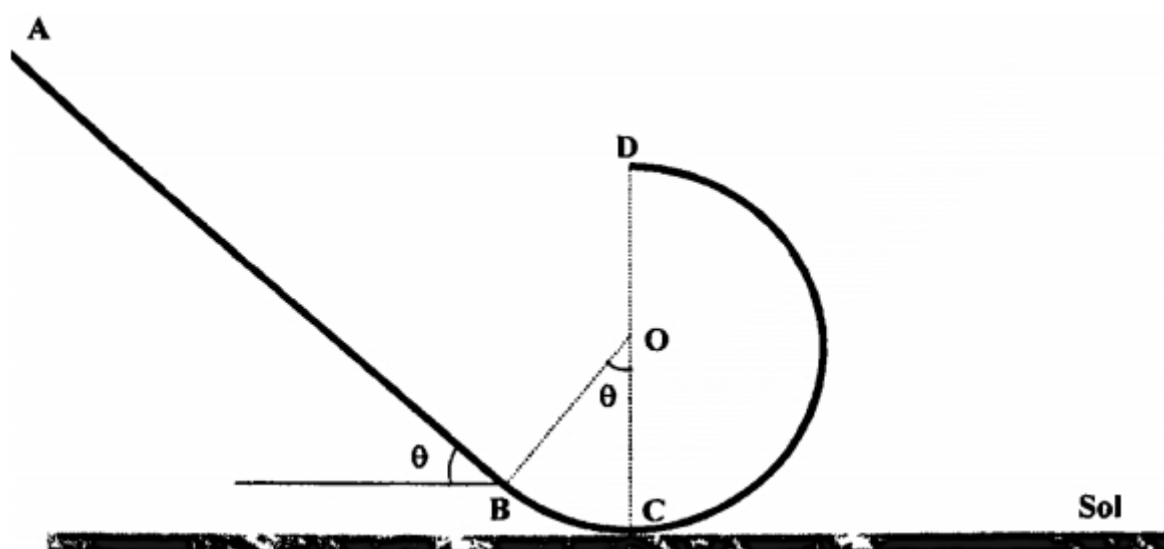
6.2. Ecrire l'équation-bilan de la chloration. Préciser les conditions expérimentales. (0,5 point)

6.3. Ecrire ses différentes formules semi-développées et les nommer. (1,5 point)

Données en  $\text{g.mol}^{-1}$  :  $M(\text{C}) = 12$  ;  $M(\text{H}) = 1$  ;  $M(\text{Cl}) = 35,5$  et  $M(\text{O}) = 16$

**Exercice 2 : (5 points)**

Une piste est formée d'une partie rectiligne AB de longueur  $\ell = 2 \text{ m}$  incliné d'un angle  $\theta$  par rapport à l'horizontal et d'une partie circulaire BCD de rayon  $r = 50 \text{ cm}$ . Une bille de masse  $m = 500 \text{ g}$  est lâchée sans vitesse initiale en A.



1. Sachant que la vitesse de la bille au point B est  $v_B = 6,13 \text{ m/s}$ , et que les frottements sont supposés négligeables.

1.1. Montrer que l'angle  $\theta = 70^\circ$ . (1 point)

1.2. Calculer la vitesse de la bille aux points C et D. (1,5 point)

2. On constate qu'en D la vitesse  $v_D = 2,45 \text{ m/s}$  du fait de l'existence des forces de frottement entre A et D.

2.1. Montrer que la longueur du trajet ABCD notée L est donnée par :  $L = \ell + \frac{25\pi r}{18}$ . Puis calculer sa valeur. (1 point)

2.2. Calculer le travail du poids entre A et D. (0,5 point)

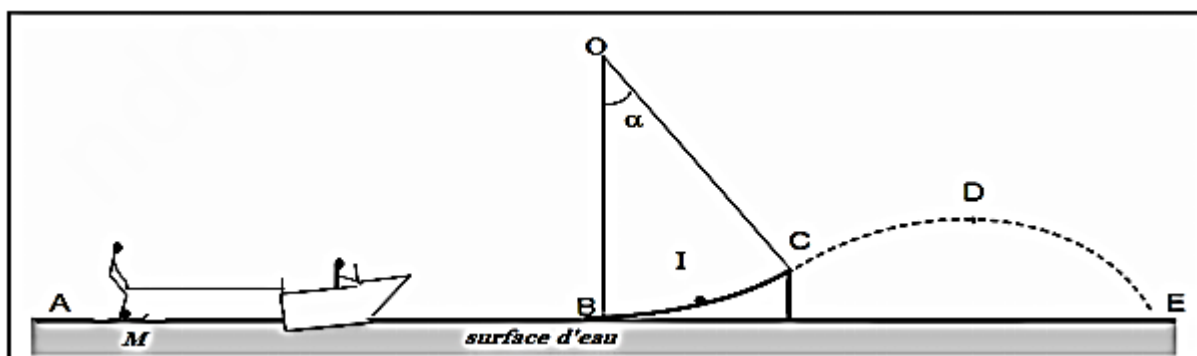
2.3. Montrer que l'intensité des forces de frottement est donnée par :  $f = \frac{12,08 - mv_D^2}{2L}$ . (0,5 pt)

2.4. En déduire la valeur supposée constante de la force de frottement qui s'exerce sur la bille entre A et D. (0,5 point)

### Exercice 3 : (7 points)

Un skieur de masse  $m = 100 \text{ Kg}$  est tiré par un bateau à l'aide d'une corde parallèle à la surface de l'eau.

Données :  $g = 10 \text{ N/Kg}$  ;  $L = AB = 200 \text{ m}$  ;  $OB = OC = r = 15 \text{ m}$  ;  $\alpha = 30^\circ$



#### 1<sup>ère</sup> étape (trajet horizontal AB) :

Le skieur démarre sans vitesse initiale du point A. Il est tracté par la force  $\vec{T}$  constante et l'ensemble des forces de frottement est représenté par la force  $\vec{f}$  d'intensité  $f = 100 \text{ N}$ . Après un parcours de  $AB = L = 200 \text{ m}$ , le skieur atteint une vitesse  $v_B = 20 \text{ m/s}$ .

1. Faire le bilan des forces s'exerçant sur le système sur AB. Les représenter (1 point)
2. Énoncé le théorème de l'énergie cinétique. (0,25 pt)
3. Exprimer le travail de chaque force s'exerçant sur le système. (1 point)
4. En déduire l'expression de la force de traction  $\vec{T}$  en fonction de  $m$ ,  $L$ ,  $f$ ,  $v_B$ . Calculer  $T$ . (0,75 point)

#### 2<sup>ème</sup> étape (trajet BC) :

Le skieur lâche la corde en B et parcourt, sans frottement, le tremplin circulaire BC de centre O et de rayon  $r = OB = 15 \text{ m}$ . Le rayon OC fait un angle de  $\alpha = 30^\circ$  avec la verticale passant par O.

5. Exprimer la hauteur  $h_C$  acquise au point C en haut du tremplin en fonction de  $r$  et  $\alpha$ . (0,5 point)
6. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer la vitesse  $v_C$  du skieur au point C en fonction de  $v_B$ ,  $\alpha$ ,  $g$  et  $r$ . Calculer  $v_C$ . (0,75 point)

#### 3<sup>ème</sup> étape (trajet CE) :

Le skieur effectue un saut et retombe sur ses skis au point E. On prendra la vitesse du skieur au point C est  $v_C = 19 \text{ m/s}$ .

7. La valeur de la vitesse au point D vaut  $v_D = 14 \text{ m/s}$ . En utilisant le théorème de l'énergie cinétique entre C et D, déterminer la hauteur  $h_D$  du point D au-dessus du plan en fonction des données de l'énoncé, puis calculer sa valeur. (0,75 point)
8. Déterminer la vitesse au point E. (0,5 point)