Devoirs corrigés

Première S

2015/2016 à 2021/2022

Faye Babacar de mbélsop, professeur de sciences physiques

Tel : 77 419 55 41

Table des matières

Année 2015/2016

LCSA/Vélingara – Première S2 – 2015/2016 – Prof : M. FAYE
Devoir n°1 de Sciences Physiques – Durée : 02 h

EXERCICE 1 **(04 points)**

1) Le cholestérol est une substance du groupe des stéroïdes qui provoque le durcissement des artères. Déterminer sa formule brute sachant qu'il ne contient que les éléments : carbone, hydrogène et oxygène, sa composition centésimale massique est $\%C = 83{,}94$; $\%H = 11{,}92$ et que sa molécule ne comporte qu'un seul atome d'oxygène. **(02 pts)**

2) Les plantes contiennent parfois des bases azotées appartenant à la famille des alcaloïdes : la nicotine est l'alcaloïde du tabac. Déterminer sa formule brute sachant qu'elle ne contient que les éléments : carbone, hydrogène et azote, et que le pourcentage massique de carbone vaut 74,07 et que sa molécule comporte deux atomes d'azote. Sa masse molaire est égale à $162\ g.mol^{-1}$. **(02 pts)**

On donne en $g.mo\ell^{-1}$: $M(C) = 12$; $M(O) = 16$; $M(H) = 1$; $M(N) = 14$

EXERCICE 2 **(04 points)**

Un composé organique B a pour composition centésimale massique : 64,9% de carbone et 13,5% d'hydrogène ; l'excédent est constitué par un troisième élément chimique inconnu. On vaporise 20 g de cette substance ; la vapeur obtenue occupe un volume de $6{,}92\ L$ à 35^0C et une pression de $10^5\ Pa$.

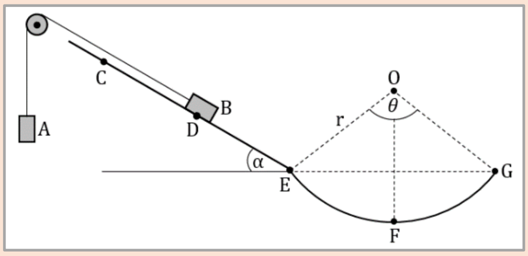
1) Calculer la masse molaire de B. **(01,5 pt)**

2) Déterminer le nombre d'atomes de carbone et d'hydrogène contenus dans une molécule de B.
(01,5 point)

3) Trouver l'élément inconnu et déduire la formule brute de B. **(01 pt)**

On donne en $g.mo\ell^{-1}$: $M(C) = 12$; $M(H) = 1$; Constante des gaz parfaits $R = 8{,}314\ m^3.Pa.mo\ell^{-1}.K^{-1}$.

EXERCICE 3 **(06 points)**



Deux corps A et B de masses respectives m_A et m_B sont reliée par un fil inextensible, de masse négligeable qui passe par la gorge d'une poulie de masse négligeable.

1) Reprendre la figure et représenter toutes les forces qui s'exercent sur les corps A et B. On néglige les frottements. **(02,5 pts)**

2) B tire A à vitesse constante sur une distance CD.

2.1) Calculer le travail du poids de A pour le déplacement CD. **(0,5 pt)**

2.2) Calculer le travail du poids de B pour le déplacement CD. **(01 pt)**

3) Arrivé en D, le fil se casse, B continu de glisser à vitesse constante le long du trajet DEFG. Il est soumis à des forces de frottement de résultante $\vec{f}$. EFG est un arc de cercle de rayon r.

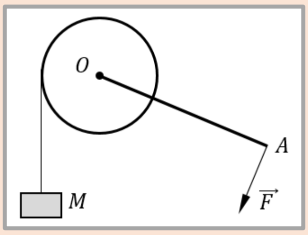
3.1) Calculer le travail des forces de frottement le long du trajet DEFG. **(01 pt)**

3.2) En déduire l'intensité de $\vec{f}$. **(01 pt)**

Données :

$m_A = 1{,}2\ kg$; $m_B = 2{,}5\ kg$; $g = 10\ N.kg^{-1}$; $CD = DE = 1\ m$; $r = 50\ cm$; $\alpha = 30^0$; $\theta = \widehat{EOG} = 120^0$.

EXERCICE 4 **(06 points)**



Un disque plein de rayon r tourne sans frottement autour d'un axe horizontal perpendiculaire au plan de la figure et passant pas son centre O. Un fil enroulé sur le pourtour du disque et supporte une charge de masse M. Une tige homogène de longueur L, de masse négligeable est soudée en O sur le centre du disque. Pour remonter la charge il suffit d'exercer à l'extrémité A de la tige une force $\vec{F}$, perpendiculaire à OA, d'intensité F constante.

1) Déterminer en fonction de F, M, r et g la longueur L de la tige pour faire monter à vitesse constante la charge. **(01,5 pt)**

2) La charge monte à vitesse constante v d'une distance d.

2.1) Calculer le travail de la tension $\vec{T}$ du fil qui s'exerce sur le disque. **(01,5 pt)**

2.2) Calculer le travail que l'opérateur doit fournir pour monter la charge. **(01,5 pt)**

2.3) Calculer la puissance moyenne développée par l'opérateur. La vitesse d'ascension de la charge restant toujours constante et égale à v. **(01,5 pt)**

Données : $M = 500\ g$; $F = 2,5\ N$; $g = 10\ N.kg^{-1}$; $r = 50\ cm$; $d = 2\ m$; $v = 1,5\ m.s^{-1}$.

LCSA/Vélingara – Première S2 – 2015/2016 – Prof : M. FAYE
Devoir n°2 de Sciences Physiques – Durée : **02 h**

Données :

$M(H) = 1\ g.mo\ell^{-1}$; $M(C) = 12\ g.mo\ell^{-1}$; $M(O) = 16\ g.mo\ell^{-1}$; $M(N) = 14\ g.mo\ell^{-1}$; $g = 10\ N.kg^{-1}$

EXERCICE 1 (04 points)

La combustion de $0,825\ g$ d'une substance organique B dans le dioxygène donne $2,76\ g$ de dioxyde de carbone et $0,645\ g$ d'eau.

1) Montrer que B ne contient que du carbone et d'hydrogène sachant que sa masse molaire est voisine de $92\ g.mo\ell^{-1}$. **(01 pt)**

2) Déterminer la formule brute de B. **(02 pts)**

3) Calculer le nombre n d'insaturation puis écrire une formule semi-développée de B sachant que sa molécule contient un cycle à 6 atomes de carbone. **(01 pt)**

On rappelle la formule pour calculer le nombre **n** d'insaturation d'une molécule de formule $\mathbf{C_xH_y}$: $\mathbf{n = \frac{(2x+2)-y}{2}}$

EXERCICE 2 **(04 points)**

La glycine est une poudre blanche dont la formule est du type $C_xH_yO_zN_t$. On mélange initialement $1,50\ g$ de glycine avec de l'oxyde de cuivre (CuO). On chauffe fortement et pendant longtemps. On fait passer les gaz qui s'échappent dans les tubes absorbeurs.

- Les tubes à ponce sulfurique ont une augmentation de masse de $0,90\ g$.
- Les tubes à potasse ont une augmentation de masse de $1,76\ g$.

Le diazote formé est recueilli en bout d'appareillage par déplacement d'eau. Il occupe à la fin un volume égal à $225\ cm^3$. Le volume molaire gazeux dans ces conditions est de $22,5\ \ell.mo\ell^{-1}$.

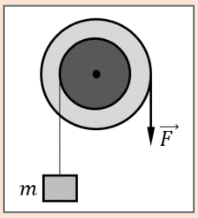
1) Déterminer la formule brute de la glycine de masse molaire $M = 75\ g.mo\ell^{-1}$. **(03,25 pts)**

2) Calculer le nombre n d'insaturation puis proposer une formule semi-développée. **(0,75 pts)**

On rappelle la formule pour calculer le nombre **n** d'insaturation d'une molécule de formule $\mathbf{C_xH_yN_tO_z}$:

$$\mathbf{n = \frac{(2x+2)-y+t}{2}}$$

EXERCICE 3 **(04 points)**



Pour soulever à vitesse constante $v = 1,5\ m.s^{-1}$ une charge de masse $m = 50\ kg$, on utilise un treuil constitué de deux cylindres solidaires de rayon $r_1 = 20\ cm$ et $r_2 = 25\ cm$ sur lesquels s'enroulent les câbles de traction. Un ouvrier exerce une force $\vec{F}$ d'intensité constante. Voir figure.

1) Calculer l'intensité de la force $\vec{F}$ exercée par l'ouvrier. **(01 pt)**

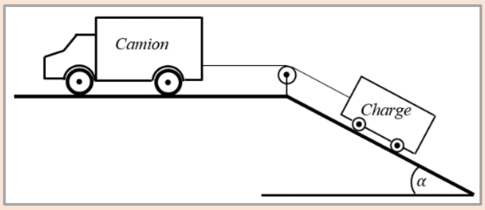
2) L'angle dont a tourné le treuil au cours de l'élévation de la charge est $\theta = 80\ rad$.

2.1) Calculer le travail de la force $\vec{F}$ pour ce déplacement. **(01 pt)**

2.2) Calculer la puissance moyenne développée par la force $\vec{F}$ pour ce déplacement. **(01 pt)**

2.3) De quelle hauteur h s'est alors élevée la charge ? En déduire le travail du poids de la charge. **(01 pt)**

EXERCICE 4 (08 points)



Un camion de masse $m = 4\ tonnes$ remonte une charge de masse $m' = \frac{m}{2}$ par l'intermédiaire d'un câble de masse négligeable. La charge glisse sur un plan AB incliné d'un angle $\alpha = 30^0$ par rapport au plan horizontal (voir figure).

- Les forces de frottement au niveau du camion sont négligeables.
- Les forces de frottement entre la charge et le plan incliné sont équivalentes à une force unique $\vec{f}$ qui est parallèle au plan AB.

- Le camion se déplace lentement à vitesse constante $v = 18\ km.h^{-1}$. La force motrice $\vec{F}$ développée par le moteur du camion a la même direction et le même sens que le vecteur-vitesse, sa valeur est $F = 3.10^4\ N$.

1) Représenter les différentes forces qui s'exercent sur le camion et sur la charge. **(02 pts)**

2) Exprimer l'intensité de la force de frottement $\vec{f}$ en fonction de F, m, g et α. Calculer f. **(01,5 pt)**

3) Calculer pour une montée de durée 3 s :

3.1) la distance parcourue par la charge ; **(0,5 pt)**

3.2) le travail effectué par la force de frottement $\vec{f}$ et celui de la force motrice $\vec{F}$; **(01 pt)**

3.3) le travail du poids $\vec{P}$ du camion et celui du poids $\vec{P'}$ de la charge. **(01,5 pt)**

4) Calculer les puissances moyennes développées par les forces $\vec{F}$ et $\vec{f}$ pour cette montée. **(01,5 pt)**

BONNE REFLEXION !

LCSA/Vélingara – Première S2 – 2015/2016 – Prof : M. FAYE
Devoir n°3 de Sciences Physiques – Durée : **02 h 30 min**

NB : les résultats des calculs seront donnés à $\mathbf{10^{-2}}$ près pour tous les exercices.

Données : $M(H) = 1\ g.mo\ell^{-1}$; $M(C) = 12\ g.mo\ell^{-1}$; $M(C\ell) = 35{,}5\ g.mo\ell^{-1}$

EXERCICE 1 (03,5 points)

Un alcane gazeux a une densité égale à 1,034.

1) Déterminer la formule brute de cet alcane. **(01 pt)**

2) On fait réagir du dichlore sur cet alcane. On obtient un produit P contenant 55,04 % en masse de chlore.

2.1) Déterminer la formule brute de ce produit. **(01 pt)**

2.2) Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu. **(01 pt)**

2.3) Comment appelle-t-on cette réaction ? **(0,5 pt)**

EXERCICE 2 (04,5 points)

Dans un eudiomètre, on introduit :

- 40 mL d'un mélange gazeux d'éthylène, de méthane et de dihydrogène.
- et 100 mL de dioxygène.

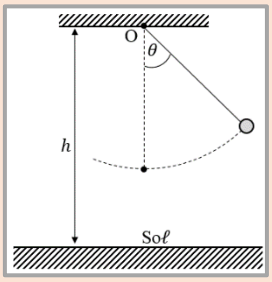
Après passage de l'étincelle, il reste :

- 56 mL de dioxyde de carbone et 8 mL de dioxygène.

1) Déterminer la composition en volume du mélange initial. **(03 pts)**

2) Le volume gazeux étant mesuré à la même température (300 K) et à la même pression (10^5 Pa), trouver la masse volumique du mélange initial de méthane, d'éthylène et d'hydrogène. En déduire sa densité. **(01,5 pt)**

EXERCICE 3 (04 points)



1) Enoncer le théorème de l'énergie cinétique. **(01 pt)**

Un pendule est constitué d'une bille supposée ponctuelle, de masse m, suspendue à un fil de masse négligeable, de longueur ℓ et dont l'autre extrémité est attachée en O, situé à une hauteur h au-dessus du sol.

On écarte le pendule d'un angle θ par rapport à sa position d'équilibre et on l'abandonne sans vitesse.

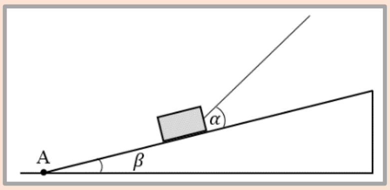
1) Exprimer la vitesse v_e de la bille à l'instant où elle passe par sa position d'équilibre en fonction de g, ℓ et θ. **(01,5 pt)**

2) A l'instant où la bille passe par sa position d'équilibre, le fil se détache et la bille poursuit son mouvement sur une trajectoire parabolique.

2.1) Exprimer la vitesse v_S de la bille au sol en fonction de g, ℓ, θ et h. **(01 pt)**

2.2) Calculer v_S pour $h = 1{,}50\ m$; $\ell = 60\ cm$; $\theta = 30^0$ et $g = 9{,}8\ N.kg^{-1}$. **(0,5 pt)**

EXERCICE 4 (04 points)



A l'aide d'un câble, de tension $T = 1\ 000\ N$, on remonte à partir d'un point A, une charge de masse $m = 51\ kg$, sur un plan incliné d'un angle $\beta = 30^0$. Le câble fait avec le plan incliné un angle $\alpha = 60^0$.

Voir figure. Les frottements sont négligés.

1) Quelle est la vitesse atteinte par la charge au cours d'un déplacement $AB = \ell = 100\ m$ à partir d'un point A. **(01,5 pt)**

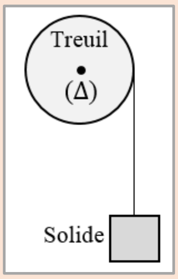
2) A partir de cette longueur ℓ, le câble se casse. Quelle est la longueur supplémentaire ℓ' parcourue par la charge avant de redescendre. **(01 pt)**

3) A la descente, la charge est soumise à une force de frottement supposée constante, opposée au mouvement d'intensité $f = 100\ N$. Avec quelle vitesse v_A, repasse-t-elle en A ? **(01 pt)**

4) Au cours de la descente, s'il n'y avait pas de frottement, la charge arriverait au point A avec une vitesse v'_A. Sans calcul, comparer v_A et v'_A. **(0,5 pt)**

On prendra $g = 9{,}8\ N.kg^{-1}$.

EXERCICE 5 **(04 points)**



Sur un treuil assimilable à un cylindre plein homogène de masse M, de moment d'inertie J_{Δ} par rapport à un axe (Δ) passant par son centre et de rayon R est enroulé un fil inextensible de masse négligeable. Le fil porte un solide de masse m. Voir figure. Le système est lâché sans vitesse initiale.

1) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au système (treuil + solide), montrer qu'après un parcours $h = 2{,}0\ \mathrm{m}$ du solide, sa vitesse peut s'écrire : $v = 2\sqrt{\frac{5}{11}gh}$. **(02 pts)**

2) Déduire la vitesse angulaire du treuil à cet instant. **(0,5 pt)**

3) Calculer le nombre n de tours effectués par le treuil. **(1,5 pt)**

On donne : $m = 5\ M$; $J_{\Delta} = \frac{1}{2}MR^2$; $g = 9{,}8\ \mathrm{N.kg^{-1}}$; $R = 10\ \mathrm{cm}$.

FIN DE L'EPREUVE

Année 2017/2018

Devoir – 2S2 – 2016/2017 – Durée : 02 heures

EXERCICE : 1 **(05,5points)**

L'analyse élémentaire d'un composé organique montre qu'il ne contient que les éléments : carbone, hydrogène et l'oxygène : **1,345g** de compose ont été brulés complètement pour donner **1,647g** d'un compose qui peut être absorbé par de la ponce sulfurique et **3,362g** d'un composé qui peut être absorbé par la potasse.

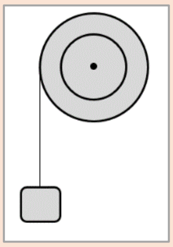
1) Déterminer sa formule brute sachant que sa molécule ne comporte qu'un seul atome d'oxygène.
2) Donner cinq formules semi-développées possibles répondant à cette formule.
3) Donner deux formules isomères de position et trois formules isomères de chaine.

EXERCICE : 2 **(02,5points)**

Un hydrocarbure renferme en masse **83%** de carbone.

1) Quelle est la formule brute de cet hydrocarbure sachant que sa densité de vapeur est **2** ?
2) Donner toutes les formules semi-développées possibles de cet hydrocarbure
3) Quel est le type d'isomérie que l'on rencontre avec ces formules semi développées ?

EXERCICE : 3 **(4points)**



On considère le système suivant ; le treuil couplé à un arbre moteur exerce sur l'axe un couple de moment M_{Δ}. Sur un tambour de rayon **r = 25 cm** s'enroule un câble qui soulève à vitesse constante une charge de poids **2500 N.**

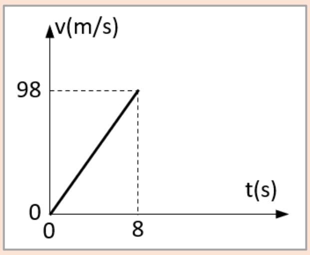
1- Calculer le moment du couple moteur
2- Calculer le travail du couple moteur pour **35 tours** de treuil.
3- De quelle hauteur s'est élevée la charge pour **35 tours** ? Calculer le travail du poids de la charge.
4- Quelle est la puissance du moteur si la vitesse angulaire du treuil est de **7200 tr/s** ?

EXERCICE : 4 **(8points)**

Un objet de masse m remonte une pente relevée d'un angle α à vitesse constante. Il est soumis à une force de traction $\overrightarrow{F}$. Les différences forces résistantes sont équivalentes à une force unique $\vec{f}$ d'intensité f parallèle au vecteur vitesse mais de sens oppose.

1) Représenter toutes les forces qui agissent sur l'objet lors de la montée
2) Calculer les travaux effectués par ces différentes forces pour un déplacement de longueur l.
3) Calculer les puissances développées par ces forces au cours de ce déplacement pour une durée de **2min**
4) Arrivée au sommet de la pente l'objet commence une chute verticale :
   a) Calculer le travail de la force qui agit sur l'objet au cours de la chute on néglige la résistance de l'air.

En réalité la chute dure **8s** et la vitesse V de chute varie avec le temps selon la loi ci- dessous



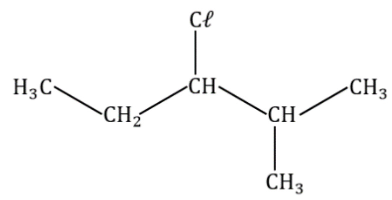
   b) Exprimer la loi de variation de la vitesse en fonction du temps.
   c) Exprimer en fonction de t la puissance développée par la force qui agit sur l'objet pendant les **8s.**
   d) Représenter la courbe qui traduit les variations de la puissance P en fonction du temps t. en déduire le travail effectue par cette force pendant cette durée.

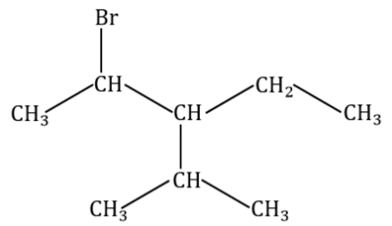
DONNEES: m = 75 kg; L = 16 m; F = 800 N; f = 300 N; α = 30; g = 10 N/kg

BONNE CHANCE !!!

EXERCICE 1 (03 points)

1.1. Nommer les composés dont les formules semi-développées suivent : **(01,5 pt)**

a. 

b. 

1.2. Ecrire les formules semi-développées des composés dont les noms suivent :

a. 1-chloro-3-éthyl-4,5-diméthylcyclohexane. **(0,75 pt)**

b. 4-bromo-2-fluoro-2,3-diméthylpentane. **(0,75 pt)**

EXERCICE 2 (05 points)

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

2.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction de combustion puis l'équilibrer. **(01 pt)**

2.2. Déterminer le volume de dioxygène entrée en réaction et le volume de dioxyde de carbone obtenu. **(0,5 pt)**

2.3. Déterminer la formule brute de l'alcane A. **(0,75 pt)**

2.4. Sachant que la molécule de A contient 10 atomes d'hydrogène, écrire les différentes formules semi-développées de A et les nommer. **(01 pt)**

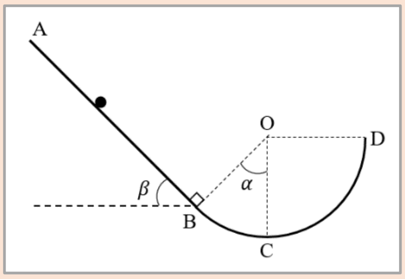
2.5. Sachant que la chaine carbonée de A est ramifiée, identifier l'alcane A. **(0,5 pt)**

2.6. Par chloration de A, on obtient un composé B contenant en masse 55,9% de chlore.

2.6.1. Déterminer la formule brute de B. **(0,5 pt)**

2.6.2. Ecrire ses différentes formules semi-développées. **(0,75 pt)**

EXERCICE 3 (05,5 points)



Une piste verticale est formée d'une portion rectiligne AB = 1,2 m inclinée d'un angle β = 45° sur l'horizontal et d'une partie circulaire BCD raccordée en B à AB, de rayon r = 25 cm. Un solide S supposé ponctuel de masse m = 180 g est abandonné en A sans vitesse initiale.

3.1. Quelle est la mesure de l'angle α ? **(0,75 pt)**

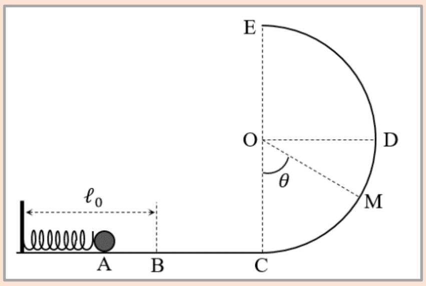
3.2. En supposant les frottements négligeables, calculer la vitesse du solide aux point B, C et D. On prend $g = 10\ N.kg^{-1}$. **(02,25 pt)**

3.3. En réalité les frottements ne sont négligeables que sur la portion BCD et la nouvelle vitesse en D est $v_D = 3\ m.s^{-1}$.

3.3.1. Calculer la vitesse v_B réelle du solide. **(01 pt)**

3.3.2. En déduire la valeur de la force de frottement supposée constante qui s'exerce sur la bille. **(01,5 pt)**

EXERCICE 4 (06,5 points)



Un jouet est constitué d'une gouttière A, B, C, D, E. ABC est horizontal, CDE est un demi-cercle de centre O de rayon r. Les points O, C et E se trouvent sur la même verticale. Un solide ponctuel de masse m peut être lancée de A par l'intermédiaire, d'un ressort de raideur k (voir figure). Les frottements sont négligés.

4.1. Déterminer l'expression de la vitesse du solide lors de son passage en B en fonction de k, m et x_0 (diminution de longueur du ressort). Déduire l'expression de la vitesse du solide en C. **(01,5 pt)**

4.2. Déterminer l'expression de la vitesse du solide lors de passage en M en fonction de k, m, x_0, g, r et θ. **(01,5 pt)**

4.3. Déterminer l'expression de x_0 pour que le solide arrive en M avec une vitesse nulle. Calculer x_0. **(01,5 pt)**

4.4. On imprime maintenant au ressort une diminution de longueur $x = 2x_0$.

4.4.1. Trouver la vitesse du solide point D. **(01 pt)**

4.4.2. Montrer que le solide arrive en E avec une vitesse nulle. **(01 pt)**

Données :

m = 0,10 kg ; r = 0,50 m ; θ = 60° ; k = 10 N.m-1 ; g = 10 N.kg-1 ; ℓ_0 est la longueur à vide du ressort.

FIN DE L'EPREUVE

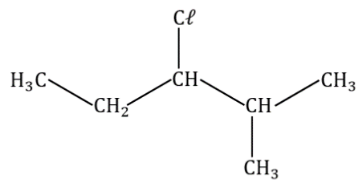
I.A. KOLDA –LCSA/VELINGARA – **CELLULE DE SCIENCES PHYSIQUES** – 2016/2017

EVALUATIONS STANDARDISEES DU 1ER SEMESTRE – CLASSE : **<u>1S1</u>** – DUREE : **02 HEURES**

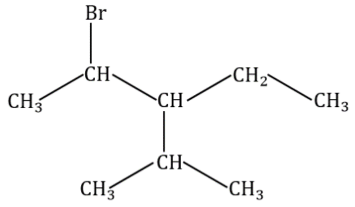
<u>EXERCICE 1</u> (02 points)

<u>**1.1.**</u> Nommer les composés dont les formules semi-développées suivent : **(01 pt)**

<u>**a.**</u>



<u>**b.**</u>



<u>**1.2.**</u> Ecrire les formules semi-développées des composés dont les noms suivent :

<u>**a.**</u> 1-chloro-3-éthyl-4,5-diméthylcyclohexane. **(0,5 pt)**

<u>**b.**</u> 4-bromo-2-fluoro-2,3-diméthylpentane. **(0,5 pt)**

<u>EXERCICE 2</u> (04 points)

Dans un eudiomètre, on introduit 10 mL d'un alcane gazeux et 80 mL de dioxygène. On fait jaillir l'étincelle. Après retour aux conditions initiales, on constate après analyse que l'eudiomètre renferme des volumes égaux de dioxyde de carbone et de dioxygène.

<u>**2.1.**</u> Soit n le nombre d'atomes de carbone dans l'alcane.

<u>**2.1.1.**</u> Ecrire en fonction n l'équation bilan équilibrée de la réaction de combustion de l'alcane. **(0,5 pt)**

<u>**2.1.2.**</u> Déterminer la formule brute de l'alcane. **(01 pt)**

<u>**2.2.**</u> On montre que l'alcane contient 8 atomes d'hydrogène. Ecrire la formule semi-développée de l'alcane puis donner son nom. **(01 pt)**

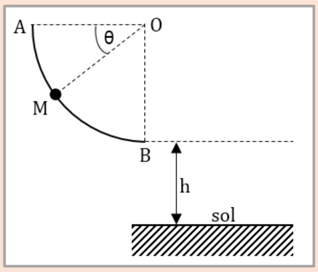
<u>**2.3.**</u> On réalise la monochloration de l'alcane en présence de lumière.

<u>**2.3.1.**</u> Quel type de réaction s'agit-il ? **(0,5 pt)**

<u>**2.3.2.**</u> Ecrire les formules semi-développées puis donner les noms des dérivés monochlorés obtenus. **(01 pt)**

<u>EXERCICE 3</u> (07 points)

Une bille assimilable à un point matériel de masse m = 10 g glisse dans une gouttière ayant la forme d'un quart de cercle de rayon $r = 1\ m$. On le lâche sans vitesse initiale en A. Sa position à l'intérieur de la gouttière est repérée par l'angle $\theta = (OA, OM)$. On suppose dans un premier temps que le solide glisse sans frottement. On prendra $g = 10\ N.kg^{-1}$.



<u>**3.1.**</u> Exprimer la vitesse de la bille au point M en fonction de g, r et θ. **(01 pt)**

<u>**3.2.**</u> Pour quelle position la vitesse est-elle maximale ? Calculer cette vitesse. **(0,75 pt)**

<u>**3.3.**</u> Dessiner au point B les sens et direction du vecteur-vitesse. **(0,5 pt)**

<u>**3.4.**</u> L'intensité de la force de réaction R exercée par la gouttière sur la bille au point M a pour expression : $R = m\left(g.\sin\theta + \frac{v_M^2}{r}\right)$

<u>**3.4.1.**</u> Exprimer la valeur de cette réaction en fonction de m, g et θ. **(01 pt)**

<u>**3.4.2.**</u> Pour quelle position cette réaction est-elle maximale ? Calculer sa valeur. **(0,75 pt)**

<u>**3.5.**</u> Au-delà du point B la bille perd le contact de la gouttière, puis tombe en chute libre jusqu'au sol distant d'une hauteur h = 0,8 m de B.

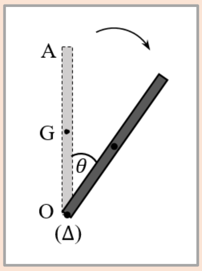
<u>**3.5.1.**</u> Quel est la force qui crée le mouvement de chute libre ? **(0,5 pt)**

<u>**3.5.2.**</u> Déterminer la vitesse de la bille au sol. **(01 pt)**

<u>**3.6.**</u> En réalité la vitesse d'impact de la bille au sol est $v = 5\ m.s^{-1}$ et le système est donc soumis à une force de frottement d'intensité f supposée constante sur la partie AB. Déterminer la valeur réelle de la vitesse en B. En déduire l'intensité f des forces de frottement. **(01,5 pt)**

<u>EXERCICE 4</u> (07 ponts)

Une barre homogène OA de longueur $\ell = 1\ m$, de masse $m = 5\ kg$ dont le centre d'inertie G est au milieu de OA est mobile sans frottement autour d'un axe (Δ) horizontal passant par O. La barre est lâchée sans vitesse à partir de sa position verticale. La position de la barre est repérée par l'angle θ qu'elle fait avec la verticale. (Voir figure ci-contre).



Le moment d'inertie de la barre par rapport à un axe passant par son centre d'inertie G est : $\mathbf{J_0 = \frac{1}{12} m\ell^2}$.

<u>**4.1.**</u> Exprimer en fonction de m et ℓ, le moment d'inertie J_Δ de la barre par rapport à l'axe (Δ) en utilisant le théorème de d'Huygens. **(01,5 pt)**

4.2. Exprimer la vitesse angulaire ω de la barre en fonction g, ℓ et θ. **(01,5 pt)**

<u>**4.3.**</u> Calculer la vitesse du point A lorsque la barre passe par la position horizontale. **(01 pt)**

<u>**4.4.**</u> Calculer la vitesse du point G lorsque la barre passe par la position verticale au-dessous de l'axe (Δ). **(01 pt)**

<u>**4.5.**</u> Calculer la hauteur maximale atteinte par le point A après le lâchage de la barre. La repérée à partir du plan horizontal passant par O. **(02 pts)**

FIN DE L'EPREUVE

DEVOIR DE SCIENCES PHYSIQUES

Classes : 1S2 **Durée : 03 heures**

EXERCICE 1 (04 points)

On réalise la combustion complète d'un volume V= 10 cm^3 d'un alcyne A gazeux. Le volume de dioxyde de carbone formé est V_1 = 50 cm^3. Tous les volumes gazeux sont mesurés dans les mêmes conditions.

1.1. Ecrire l'équation bilan équilibrée de la réaction en utilisant la formule brute générale de l'alcyne. **(0,5 pt)**

1.2. Déterminer la formule brute de A. **(0,5 pt)**

1.3. Ecrire toutes formules semi développées possibles de l'alcyne A. **(0,75 pt)**

1.4. L'hydrogénation catalytique sur nickel ou platine de l'un de ces isomères conduit au pentane. Peut-on en déduire quel est cet alcyne ? **(0,25 pt)**

1.5. Par hydrogénation catalytique sur palladium désactivé, A donne un composé B présentant des stéréo- isomères. Déterminer les formules semi-développées de A et des stéréo-isomères de B. **(0,75 pt)**

1.6. L'hydratation de B donne deux composés C et D.

1.6.1. Ecrire les formules semi-développées de C et D. **(0,5 pt)**

1.6.2. En utilisant les formules brutes, écrire l'équation bilan de la réaction. **(0,25 pt)**

1.6.3. La masse de B utilisé est $m_B = 140\ g$, calculer alors la masse du produit obtenue sachant que le rendement de la réaction est de 81%. **(0,5 pt)**

EXERCICE 2 (04 points)

On fait agir du dichlore sur le benzène en présence du chlorure d'aluminium ($A\ell C\ell_3$). On sépare du mélange obtenu un produit B solide à température ordinaire, de masse molaire $147\ g.mo\ell^{-1}$.

2.1. Quelle est la nature de cette réaction chimique ? **(0,25 pt)**

2.2. On écrit la formule brute du produit B sous la forme : $C_xH_yC\ell_z$. Quelle est la valeur de x ? Déduire la relation entre y et z. **(0,5 pt)**

2.3. Déterminer la valeur de z et en déduire la formule brute de B. **(01 pt)**

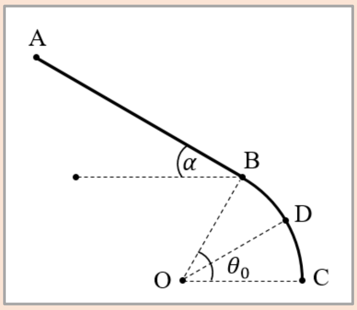
2.4. Représenter et nommer les isomères de B. **(01,5 pt)**

2.5. De quelle masse de benzène doit-on partir pour préparer 100 g de paradichlorobenzène sachant le rendement de la réaction est de 60% ? **(0,75 pt)**

On donne : en $g.mo\ell^{-1}$: $M(C) = 12$; $M(H) = 1$; $M(C\ell) = 35{,}5$.

EXERCICE 3 (04 points)

Une glissière est constituée d'une partie rectiligne AB faisant un angle $\alpha = 30°$ avec l'horizontal de longueur $AB = L = 1\ m$ et d'un arc de cercle BC de centre O, de rayon $r = 2\ m$, d'angle au sommet $\theta_0 = (\overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OC}) = 60°$ (voir figure). Un solide ponctuel de masse m =100 g est lâché du point A sans vitesse initiale.



3.1. Exprimer l'énergie potentielle du solide aux points A et B. On choisira l'état de référence de l'énergie potentielle, le plan horizontal passant par O, et l'origine des altitudes en B. **(01 pt)**

3.2. En supposant les frottements négligeables, calculer la vitesse du solide en B par application de la conservation de l'énergie mécanique. **(0,75 pt)**

3.3. Exprimer l'énergie potentielle du solide au point D en fonction de m, r, g, θ_1 et θ_0. Avec $\theta_1 = (\overrightarrow{OD}, \overrightarrow{OC})$. Déduire la valeur de l'angle θ_1 sachant que le solide arrive en D avec la vitesse $v_D = 3{,}85\ m.s^{-1}$. **(01,5 pt)**

3.3. En réalité sur la partie circulaire BC, il existe des frottements ainsi, la vitesse du solide en D a diminué d'un tiers de sa valeur sans frottement. Déterminer l'intensité des forces de frottements supposée constante responsable de cet écart. **(0,75 pt)**

On prendra : $g = 10\ N.kg^{-1}$.

EXERCICE 4 (04 points)

On introduit une masse $m_1 = 50\ g$ de fer à la température $\theta = 100°C$ dans un calorimètre de capacité thermique $C = 40\ J.K^{-1}$ contenant une masse $m_2 = 200\ g$ d'eau à 18°C.

4.1. Sachant que la température d'équilibre du calorimètre est 19,9°C, calculer la capacité thermique massique c_1 du fer. **(02 pts)**

4.2. On ajoute dans ce calorimètre à 19,9°C, un morceau de glace de masse $m_3 = 10\ g$ à la température de O°C. Calculer la température d'équilibre θ_e du calorimètre sachant que toute la glace se transforme en eau liquide. **(02 pts)**

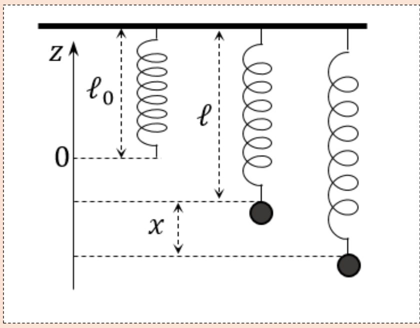
Données : Chaleur latente de fusion de la glace : $L_f = 3{,}34.10^5\ J.kg^{-1}$

Chaleur massique de l'eau : $c_e = 4{,}2\ kJ.kg^{-1}.K^{-1}$

EXERCICE 5 (04 points)

5.1. Une bille de masse m = 100 g est suspendue à un ressort vertical de raideur k = 20 N/m, de longueur à vide ℓ_0 = 15 cm.

5.1.1. Quelle est la longueur ℓ du ressort à l'équilibre ? **(0,5 pt)**



5.1.2. Déterminer les expressions de l'énergie potentielle de pesanteur et de l'énergie potentielle élastique de ce système à l'équilibre ? **(01 pt)**
On prendra l'origine des altitudes l'extrémité du ressort détendu, coïncidant avec l'état de référence des énergies potentielles.

5.1.3. Quelle est l'expression de l'énergie potentielle totale du système ? Exprimer le résultat en fonction de m, g et k. **(01 pt)**

5.2. A partir de cette position d'équilibre, on allonge le ressort d'une distance $x = 6{,}0\ \text{cm}$ en déplaçant la bille vers le bas puis on la libère à t = 0 sans vitesse initiale.

5.2.1. Déterminer l'expression de l'énergie mécanique du système à t = 0. **(01 pt)**

5.2.2. Avec quelle vitesse la bille repasse-t-elle à sa position d'équilibre ? **(0,5 pt)**

On donne : $g = 10\ \text{N.kg}^{-1}$

FIN DE L'EPREUVE

IA. KOLDA – LCSA DE VELINGARA – CELLULE DE SP – ANNEE : 2017/2018

DEVOIR 2 du 2nd SEMESTRE DE SCIENCES PHYSIQUES

Classes : 1S1 **Durée : 02 heures**

....

EXERCICE 1 (02 points)

Le symbole de l'élément chimique cobalt est Co. On désire étudier le couple : Co^{2+}/Co.

1.1. Une solution d'ions Co^{2+}, rose est décolorée par l'aluminium, et le métal cobalt est attaqué par une solution contenant l'ion argent Ag^{+}. Ecrire les équations des réactions ayant eu lieu. Classer les différents couples oxydant/réducteur mis en jeu (on précise que l'ion aluminium est trivalent). **(01 pt)**

1.2. Le cobalt décolore une solution contenant l'ion cuivre Cu^{2+}. Cette expérience permet-elle d'introduire avec certitude le couple Cu^{2+}/Cu dans la classification précédente ? Que faudrait-il faire pour cela ? **(01 pt)**

EXERCICE 2 (04 points)

Un bécher contient 55,8 mg de poudre de fer et 27 mg de poudre d'aluminium. On y ajoute 100 mL de solution de sulfate de cuivre II ($Cu^{2+} + SO_4^{2-}$) de concentration molaire C suffisante pour faire réagir exactement la totalité de la masse de fer et d'aluminium utilisée.

2.1. Préciser les couples oxydant/réducteur mis en jeu dans cette expérience. **(0,75 pt)**

2.2. Ecrire les équations des réactions d'oxydoréduction réalisées. **(01 pt)**

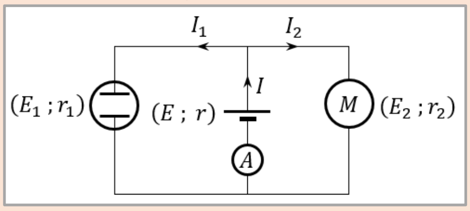
2.3. Déterminer C. **(01 pt)**

2.4. Calculer la masse totale de dépôt métallique formé. **(0,75 pt)**

2.5. Quelles sont les concentrations volumiques des ions métalliques associés respectivement au fer et à l'aluminium ? **(0,5 pt)**

Données : $M(Cu) = 63{,}5\ g.mo\ell^{-1}$; $M(A\ell) = 27\ g.mo\ell^{-1}$; $M(Fe) = 56\ g.mo\ell^{-1}$

EXERCICE 3 (07 points)



On dispose du montage suivant constitué par :

- une pile de f.é.m. $E = 6$ V de résistance interne $r = 1\ \Omega$;
- un moteur de f.c.é.m. $E_2 = 3$ V et de résistance interne $r_2 = 2\ \Omega$;
- un électrolyseur de f.c.é.m. E_1 et de résistance interne $r_1 = 1\ \Omega$;
- un ampèremètre A de résistance infinie.

3.1. L'ampèremètre indique un courant $I = 2{,}2$ A. Déterminer les intensités I_1, I_2 ainsi que la f.c.é.m. E_1 de l'électrolyseur. **(01,5 pt)**

3.2. La capacité thermique de l'électrolyseur et son contenu est $\mathcal{C} = 89$ J.°C^{-1}. Sa température s'élève de 2°C au cours du fonctionnement du circuit. Calculer la durée Δt de fonctionnement. **(0,5 pt)**

3.3. Calculer pour le circuit :

3.3.1. L'énergie calorifique ; **(0,75 pt)**

3.3.2. L'énergie utile ; **(0,75 pt)**

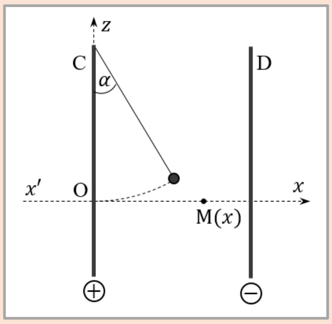
3.3.3. L'énergie totale fournit par le générateur ; **(0,75 pt)**

3.3.4. Le rendement de l'installation. **(0,75 pt)**

3.4. On bloque le moteur, calculer la nouvelle indication de l'ampèremètre. **(01 pt)**

3.5. Le moteur fonctionne de nouveau, on intercale un rhéostat dans la branche contenant la pile. Montrer qu'à partir d'une certaine valeur R_0 de la résistance du rhéostat que l'on déterminera, le moteur ne sera plus traversé par un courant. **(01 pt)**

EXERCICE 4 (07 points)



Deux plaques métalliques C et D planes, verticales, parallèles sont distantes de $d = 10$ cm. Le long de C pend un fil de nylon de longueur $\ell = 5$ cm portant à son extrémité libre une boule métallisée ponctuelle de masse m. On établit entre C et D une tension $U = V_C - V_D$, le fil s'écarte alors de la verticale d'un angle α. (Voir figure).

4.1. Quel est le signe de la charge portée par la boule ? Justifier la réponse. **(01 pt)**

4.2. Exprimer la valeur absolue de la charge q portée par la boule en fonction de m, α, d, U et g. **(01,5 pt)**

4.3. Exprimer le travail de la force électrostatique lors de ce déplacement en fonction de q, α, d, ℓ et U. Calculer le travail pour U = 10 000 V ; g =10 SI ; α= 30° ; m = 0,50 g. $(x'Ox)$ est un axe perpendiculaire aux plaques. **(02 pts)**

4.4. On enlève le fil de nylon et la boule. La d.d.p entre C et D est U = 10 000 V et l'écartement entre les plaques est de $d = 10$ cm. On connecte D à la masse ($V_D = 0$).

4.4.1. Exprimer en fonction de x le potentiel V_M en tout point M situé entre C et D sur l'axe $(x'Ox)$. **(01,5 pt)**

4.4.2. A quelle distance de la plaque négative se trouve l'équipotentielle 7 500 V ? **(01 pt)**

FIN DE L'EPREUVE

DEVOIR 3 du 2nd SEMESTRE DE SCIENCES PHYSIQUES

Classes : 1S1 **Durée : 02 heures**

EXERCICE 1 (06 points)

On donne les potentiels normaux $E^0_{Ag^+/Ag} = 0{,}80$ V et $E^0_{Zn^{2+}/Zn} = -0{,}76$ V.

On réalise une pile en associant les demi-piles suivantes :

- ✓ Demi-pile $n^0 1$: lame d'argent plogenat dans une solution de sulfate d'argent de concentration $C_1 = 0{,}2\ mo\ell.\ell^{-1}$ et de volume $V_1 = 200\ m\ell$;
- ✓ Demi-pile $n^0 2$: lame de zinc plongeant dans une solution de sulfate de zinc de concentration $C_2 = 0{,}2\ mo\ell.\ell^{-1}$ et de volume $V_2 = 200\ m\ell$.

1.1. Faire clairement le schéma annoté du montage de la pile et indiquer les polarités. **(01 pt)**

2.2. On relie les électrodes de la pile par un circuit conducteur comportant un milliampèremètre, indiquer :

- Le sens de circulation du courant ; **(0,25 pt)**
- Le sens de circulation des électrons. **(0,25 pt)**

2.3. Ecrire la demi-équation dans chaque demi-pile en précisant s'il s'agit d'une oxydation ou d'une réduction lorsque la pile fonctionne. En déduire l'équation bilan. **(01,5 pt)**

2.4. En utilisant un pont salin de chlorure de potassium $(K^+ + C\ell^-)$, préciser dans laquelle des demi-piles les ions K^+ se déplacent de même pour les ions $C\ell^-$. **(0,5 pt)**

2.5. Calculer la f.é.m. E de la pile. **(0,5 pt)**

2.6. La pile débite pendant $t = 50$ heures un courant d'intensité $I = 5$ mA. Calculer :

- Le nombre de moles d'électrons échangés. **(0,5 pt)**
- La variation ΔC_1, de concentration des ions Zn^{2+} ainsi que celle ΔC_2 des ions Ag^+. **(0,75 pt)**
- La variation Δm_1, de la masse de l'électrode de zinc ainsi que celle Δm_2 d'argent. **(0,75 pt)**

On donne : $M_{Ag} = 108\ g.mo\ell^{-1}$; $M_{Zn} = 65\ g.mo\ell^{-1}$; $\mathcal{N} = 6{,}02.10^{23}\ mo\ell^{-1}$; $e = 1{,}6.10^{-19}$ C.

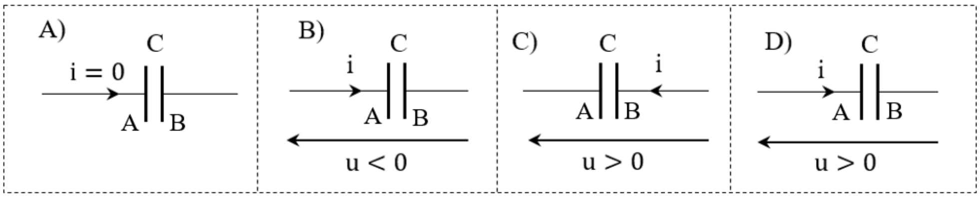
EXERCICE 2 (07 points)

Les parties I et II sont indépendantes

Partie I (02 points)

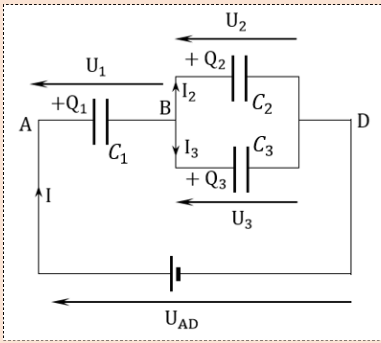
EXERCICE 1

Préciser si les condensateurs ci-contre sont en train de se charger, de se décharger ou gardent une charge constante.



Partie II (05 points)

On considère le montage de la figure ci-contre.



On donne : $C_1 = 3\ \mu F$; $C_2 = 2\ \mu F$; $C_3 = 4\ \mu F$; $U_{AD} = 120$ V.

2.1. Calculer la capacité C' du condensateur équivalent entre B et D. En déduire la capacité C du condensateur équivalent entre A et D. **(01 pt)**

2.2. Calculer la charge finale Q du condensateur équivalent entre A et D. **(0,5 pt)**

2.3. On note Q_0 la charge du condensateur équivalent entre B et D.

2.3.1. Quelle est la relation entre Q_0 et Q_1 ? En déduire alors la relation entre C_1, U_1, C' et U_2. **(01 pt)**

2.3.2. Montrer que $U_2 = \frac{U_{AD}}{\frac{C'}{C_1}+1}$ **(0,75 pt)**

2.3.3. Calculer U_2 et U_1. **(01 pt)**

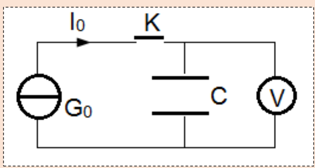
2.3.4. Déterminer les charges Q_1, Q_2 et Q_3. **(0,75 pt)**

EXERCICE 3 (07 points)

Pour déterminer la capacité C d'un condensateur les matériels à la disposition de l'expérimentateur lui permettent de choisir entre 2 méthodes.

3.1. Première méthode

L'expérimentateur réalise le montage ci-dessous :



G_0 est un générateur de courant idéal, c'est-à-dire un générateur qui débite un courant d'intensité constante $I_0 = 2$ mA.

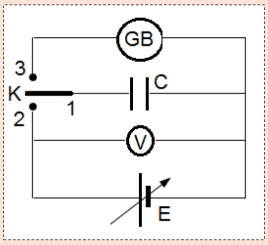
V est un voltmètre électronique permettant de mesurer avec une très grande précision la tension aux bornes du condensateur. K est un interrupteur dont la fermeture déclenche automatiquement un chronomètre permettant de mesurer les durées t de passage du courant. L'instant de fermeture est choisi comme instant initial $t = 0$. Les mesures ont donné les résultats suivants :

U(volts)	0	4	6	8	10	12,1	14,2
t(secondes)	0	10	15	20	25	30	35

3.1.1. Tracer la courbe U = f(t). Echelle : 2 V pour 1 cm ; 10 s pour 2 cm. **(01,5 pt)**

3.1.2. Etablir la relation entre C, I_0, U et t. Déduire de cette relation et de la courbe la valeur de C. **(02 pts)**

3.2. Deuxième méthode



L'expérimentateur réalise le montage ci-dessus. GB est un galvanomètre balistique conçu pour mesurer des quantités d'électricité. Il comporte une échelle graduée de 0 à 150 sur laquelle se déplace un spot lumineux. En l'absence de courant, le spot indique la division 0. La quantité d'électricité Q qui traverse le galvanomètre est proportionnelle à la déviation maximale (d) du spot : $\mathbf{Q = s.d}$; s représente la sensibilité du galvanomètre. Sa valeur est $s = 5.10^{-5}$ C/division.
E est générateur de tension variable. K est un inverseur : on établit le contact (1,2) dans un premier temps.
Le générateur charge le condensateur sous une tension U mesurée par le voltmètre. Dans un deuxième temps, le contact (1,2) est supprimé et le contact (1,3) est établi aussitôt. Le condensateur se décharge dans le galvanomètre et on mesure une déviation maximale (d) indiquée par le spot lumineux. L'opération est reprise plusieurs fois en faisant varier U. Les résultats suivants sont obtenus :

U(V)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
d	10	20	30	40	50	61	71

3.2.1. Tracer la courbe U = f(d). **(01,5 pt)**
Echelle : 10 divisions pour 1 cm ; 0,1 V pour 1 cm.

3.2.2. Etablir la relation entre U, C, d et s. Déduire de cette relation et de la courbe la valeur de C. **(02 pts)**

FIN DE L'EPREUVE

Année 2018/2019

IA. KOLDA – LCSA DE VELINGARA – CELLULE DE SP – ANNEE : 2018/2019

Classes : **1S1** Durée : **02 heures**

DEVOIR SURVEILLE N° 1 DU PREMIER SEMESTRE

....

EXERCICE 1 (06 points)

Partie I :

Un hydrocarbure renferme en masse **83%** de carbone.

I.1. Déterminer la formule brute de cet hydrocarbure sachant que sa densité de vapeur vaut : **2** ? **(01 pt)**

I.2. Ecrire les formules semi-développées possibles de cet hydrocarbure. Quel type d'isomérie rencontre-t-on avec ces formules semi développées ? **(01,5 pt)**

Partie II :

La formule brute d'un composé organique A peut s'écrire sous la forme : C_xH_yO. La combustion complète de 3,52 g du composé A donne de l'eau et 5 L de dioxyde de carbone. La densité de vapeur de A est d = 3,04. Dans les conditions de l'expérience le volume molaire gazeux est $V_m = 25\ L.mo\ell^{-1}$.

II.1. Ecrire l'équation bilan équilibrée de la réaction de combustion complète de A. **(01 pt)**

II.2. Déterminer la formule brute du composé. **(01,5 pt)**

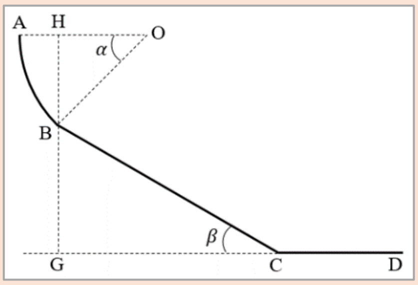
II.3. Sachant que la molécule de A est à chaine carbonée ramifiée et renferme un groupe hydroxyle ($-OH$), écrire 02 formules semi-développées possibles pour A. **(01 pt)**

EXERCICE 2 (05 points)

Un mobile de masse **m = 200 g** considéré comme ponctuel se déplace le long d'une glissière ABC situé dans un plan vertical. La piste ABCD comprend trois parties :

- une partie circulaire AB de rayon **r = 50** cm tel que l'angle **AOB = α = 45°** ;
- une partie rectiligne BC de longueur L incliné d'un angle **β = 30°** par rapport à l'horizontal ;
- une partie rectiligne et horizontale CD.

On donne : **g = 10 N.kg⁻¹ ; HG = 1,4 m.**



2.1. Calculer le travail du poids $\vec{P}$ du mobile pour des déplacements AB, BC et CD. **(01,5 pt)**

2.2. Sur la piste BC, le mobile est soumis à des forces de frottements représentées par une force $\vec{f}$ parallèle au plan. Aussi la vitesse du mobile demeure constante égale à 5 m.s⁻¹.

2.2.1. Déterminer la valeur de l'intensité de f et celle de la réaction R du plan BC sur le solide. **(01 pt)**

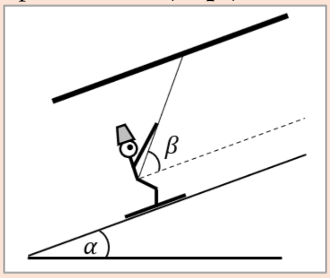
2.2.2. Calculer le travail et la puissance de la force de frottement sur la partie BC. **(01 pt)**

2.2.3. Déterminer la puissance du poids sur le trajet BC. **(0,5 pt)**

2.3. Afin de maintenir la vitesse constante sur la piste CD, le mobile est soumis à l'action d'une force motrice $\vec{F}_m$ qui représente en intensité 10% de son poids. Calculer l'intensité de la force de frottement f_1 sur la piste CD. **(01 pt)**

EXERCICE 3 (03 points)

Un skieur remonte à téléski une pente d'angle $\alpha = 20°$. La perche à laquelle il est accroché fait un angle $\beta = 40°$ avec la ligne de plus grande pente. Le mouvement du skieur est rectiligne uniforme de vitesse $v = 12,6\ kmh^{-1}$. La masse du skieur est m = 80 kg. Les forces de frottement dues à la piste enneigée équivaut à une force unique $\vec{f}$ opposée et parallèle au déplacement $f = 100$ N. On prendra $g = 10\ N.kg^{-1}$.



3.1. Représenter sur un schéma clair les forces appliquées au skieur. **(01 pt)**

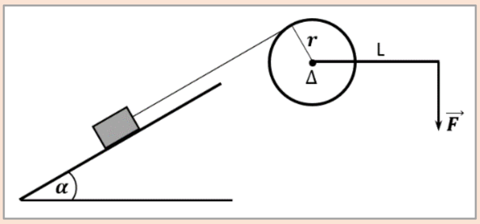
3.2. Calculer l'intensité de la force de traction. **(0,5 pt)**

3.3. Calculer les travaux de la force de traction et du poids du skieur si le déplacement AB = 500 m. **(01 pt)**

3.4. Calculer la puissance de la force de traction. **(0,5 pt)**

EXERCICE 4 (05 points)

Un treuil de rayon r = 10 cm est actionné à l'aide d'une manivelle de longueur L = 50 cm. On exerce une force $\vec{F}$ perpendiculaire à la manivelle afin de faire monter une charge de masse m = 50 kg qui glisse le long d'un plan incliné d'un angle $\alpha = 30°$ par rapport à l'horizontal. Le poids du treuil, de la manivelle et de la corde sont négligeables devant les autres forces qui leur sont appliquées (voir figure ci-contre). Les frottements sont négligés au cours de la monté de la charge.



4.1. Calculer la valeur de la force $\vec{F}$ pour qu'au cours de la monté, le centre d'inertie de la charge soit en mouvement rectiligne uniforme. **(01,5 pt)**

4.2. Déterminer le travail effectué par la force $\vec{F}$ quand la manivelle effectue $n = 10$ tours. **(0,5 pt)**

4.3. De quelle hauteur h la charge est –il remontée ? **(0,5 pt)**

4.4. La manivelle est supprimée. La charge descend à vitesse constante. Sur le tambour du treuil s'exercent des forces de frottement qui se traduisent par l'existence d'un couple de moment $\mathcal{M}_{\Delta}(\vec{f})$ par rapport à l'axe de rotation Δ.

4.4.1. Calculer le moment $\mathcal{M}_{\Delta}(\vec{f})$ du couple des forces de frottement. **(01 pt)**

4.4.2. Calculer le travail de ce couple pour $n = 5$ tours du tambour. **(0,5 pt)**

4.4.3. De quelle hauteur est descendue la charge pour $n = 5$ tours ? Calculer le travail du poids. **(01 pt)**

FIN DE L'EPREUVE

IA. KOLDA – LCSA DE VELINGARA – CELLULE DE SP – ANNEE : 2018/2019

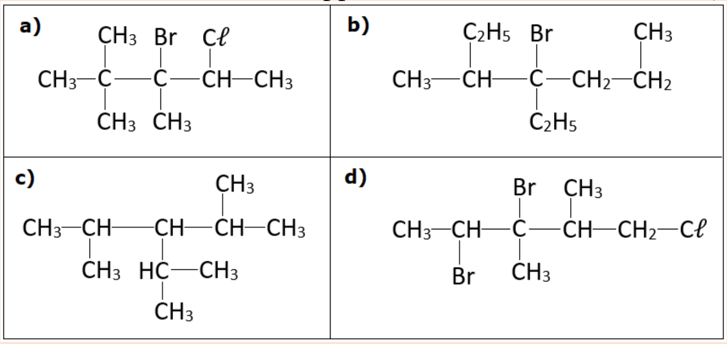
Classes : **1S2** Durée : **02 h 30 min**

DEVOIR SURVEILLE N° 2 DU PREMIER SEMESTRE

……………………………………………………………

EXERCICE 1 : (03 points)

1.1. Nommer les composés dont les formules semi-développées suivent. **(02 pts)**



1.2. Ecrire les formules semi-développées des composés dont les noms suivent.

a) 3-éthyl-2-méthylpentane **b)** 3-bromo-4-éthyloctane

EXERCICE 2 : (5 points)

On réalise dans un eudiomètre la combustion complète d'un volume V = 10 cm³ d'un hydrocarbure (A) gazeux avec 110 cm³ de dioxygène. Après réaction et retour aux conditions initiales, le volume de gaz restant est de 85 cm³. Mis en contact avec la potasse, ce volume est ramené à 45 cm³. Tous les volumes sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression.

2.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion. **(0,5 pt)**

2.2. Montrer que la formule brute de l'hydrocarbure est : C_4H_{10}. **(01 pt)**

2.3. Ecrire les formules semi-développées possibles de A. Donner les noms. **(01 pt)**

2.4. Sachant que A contient trois atomes de carbone identiques, identifier A. **(0,5 pt)**

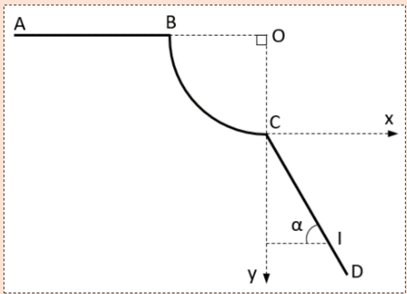
2.5.1. En présence de lumière, A réagit avec le dichlore pour donner un composé B contenant en masse 56 % de chlore, déterminer la formule brute de B puis en déduire ses isomères et leurs noms. **(01,5 pt)**

2.5.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction. **(0,5 pt)**

Données : masses molaires atomiques en g/mol : M(H) = 1 ; M(C) = 12 ; M(O) = 16 ; M(Cℓ) = 35,5.

EXERCICE 3 : (06 points)

Un skieur et son équipement, de masse **m = 70 kg** glissent le long d'une piste ABCD schématisée ci-contre. Les points A, B, C et D se trouvent dans le même plan vertical. AB est horizontale. BC est un arc de cercle de centre O et de rayon **r = 11,25 m**. CD est inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontal. Sur le trajet **AB = 50 m**, le skieur est soumis à des forces de frottement équivalentes à une force unique $\vec{f}$, constante et colinéaire au déplacement. Le skieur sera considéré comme un point matériel. Il passe en A avec une vitesse $\mathbf{v_A}$ **= 10 m/s** et arrive en B avec une vitesse nulle.



3.1. Déterminer l'intensité f de la force de frottement qui s'exerce sur le skieur sur la partie AB. **(01,5 pt)**

3.2. L'équilibre en B étant instable, le skieur glisse sur la partie BC. Déterminer sa vitesse en v_C en C si on néglige les frottements sur la partie BCD de la piste. **(01,5 pt)**

3.3. A partir du point C, le skieur effectue un saut et atterrit sur le plan CD en un point I avec une vitesse $\mathbf{v_I}$ **= 28 m/s**.

3.3.1. Enoncer le théorème de l'énergie cinétique. **(01,5 pt)**

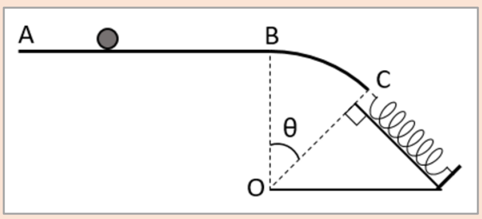
3.3.2. En appliquant ce théorème entre C et I, calculer l'ordonnée Y_I du point I. **(01 pt)**

3.3.3. Déduis-en son abscisse X_I avec **α = 60°**. **(0,5 pt)**

On donne : g = 10 N/kg.

EXERCICE 4 : (06 points)

Une petite bille de masse m = 300 g glisse sans roulement sur le trajet ABC. Il existe des forces de frottement d'intensité constante f = 0,03 N durant tout le parcours de la bille. Le trajet BC est un arc de cercle de centre 0 et de rayon r = 2 m.



On donne : AB = L = 500 m, θ = BOC = 45° et g = 10 N/kg.

4.1. Quelle est la vitesse v_A de la bille lors de son passage en A sachant qu'elle s'arrête en B ? **(01,5 pt)**

4.2. L'équilibre de la bille en B est instable, celle-ci glisse alors vers le point C. Déterminer la vitesse v_C de la bille au point C. **(01 pt)**

4.3. Au point C est placée l'extrémité d'un ressort de raideur k = 500 $N.m^{-1}$. La bille bute en C sur le ressort avec la vitesse v_C = 3,4 $m.s^{-1}$ qu'il comprime. Soit x la compression maximale du ressort (x est positif).

4.3.1. Par application du théorème de l'énergie cinétique, montrer la relation : $\mathbf{kx^2 + 2x(f - mg\sin\theta) - mv_C^2 = 0}$ **(02 pts)**

4.3.2. Calculer la compression maximale x du ressort. **(01,5 pt)**

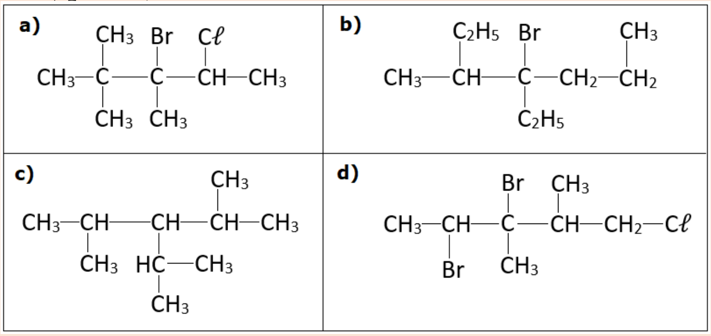
FIN DE L'EPREUVE

Classes : **1S1** Durée : **02 heures**

DEVOIR SURVEILLE N° 2 DU PREMIER SEMESTRE

EXERCICE 1 : (02 points)

Nommer ces composés suivants : (**2points)**



EXERCICE 2 : (04 points)

Soit un mélange gazeux d'éthane et de butane de volume total V_1 = 30 cm³. On le mélange avec 200 cm³ de dioxygène. Après combustion complète il ne reste plus qu'un volume V_2 = 68 cm³ de dioxygène et un volume V_3 de dioxyde de carbone.

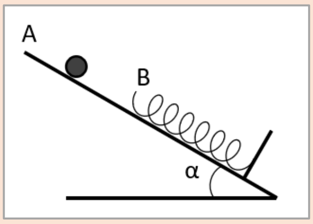
2.1. Quelle est la composition initiale du mélange d'alcanes gazeux ? **(02 pts)**

2.2. Que vaut le volume V_3 de dioxyde de carbone formé ? **(0,5 pt)**

2.3. Quelle masse d'eau recueille au cours de cette combustion ? **(01,5 pt)**

NB : tous les volumes gazeux sont mesurés dans les conditions normales de température et de pression

EXERCICE 3 : (06 points)



Un solide (S) de masse m glisse le long d'une ligne de plus grande pente, inclinée d'un angle $\boldsymbol{\alpha}$ par rapport à l'horizontal. Il part d'un point **A** de son sommet avec une vitesse $\mathbf{V_A}$**.** Il rencontre l'extrémité libre de **B** d'un ressort de constante **K** et le comprime d'une quantité **X.** Sur le tronçon **AB** les frottements sont négligeables et au-delà de **B** la valeur de la force de frottement supposée constante est **f = 3 N**

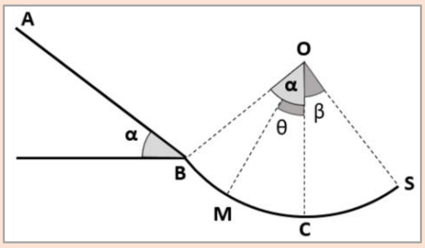
Données : AB = 10 m ; V_A = 5 m/s ; g = 10 N/kg ; K = 800 N/m ; α = 30 ° ; m = 100 g.

3.1. Calculer la vitesse au point B. **(01,5 pt)**

3.2. Calculer la valeur de **X.** **(03 pts)**

3.3. Quelle serait la valeur de **X** si les frottements étaient négligeables sur tout le trajet de (S). **(01,5 pt)**

EXERCICE 4 : (08 points)



Une bille de masse m = 30 g se déplace sans frottement sur un trajet ABS représenté ci – dessous.

- AB est un plan incliné de longueur AB = L = 50 cm faisant un angle α = 30° avec l'horizontal.
- BC est arc de cercle de centre O et de rayon r = 20 cm.

A l'instant initial, la bille est lâchée sans vitesse au point A.

4.1. Déterminer la vitesse de la bille lors de son passage au point B. **(01 pt)**

4.2. La bille est repérée au point M par son abscisse angulaire $\theta = \widehat{MOC}$.

4.2.1. Exprimer la vitesse de la bille en M en fonction de : g, r, θ, α et v_B sachant que $\widehat{BOC} = \alpha$. **(02 pts)**

4.2.2. Calculer les vitesses v_C et v_S de la bille respectivement au point C et S sachant que β = 20°. **(03 pts)**

4.3. En réalité, la vitesse de la bille au point S est v_S = 2 m.s⁻¹. Déterminer l'intensité de la force de frottement $\vec{f}$ supposée constante qui s'exerce sur la piste ABS. **(02 pts)**

BONNE CHANCE !!!

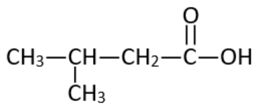
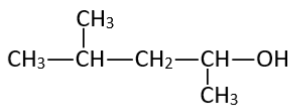
IA. KOLDA – LCSA DE VELINGARA – CELLULE DE SP – ANNEE : 2018/2019

DEVOIR 1 du 2nd SEMESTRE DE SCIENCES PHYSIQUES

Classe : 1S2 **Durée : 02 heures**

EXERCICE 1 **(03 points)**

1 Nommer les composés dont les noms suivent. **(01 pt)**

A) 	B) 

2 La formule : **CH_3—COO—C_nH_{2n+1}** est celle d'un ester E à chaine carbonée saturée contenant en masse 58,82% de carbone et 31,37% d'oxygène.

2.1 Trouver la formule brute de l'ester E. **(01 pt)**

2.2 Ecrire les formule semi-développées de l'ester E puis donner les noms correspondants. **(01 pt)**

On donne : $M_C = 12$ g/mol ; $M_H = 1$ g/mol ; $M_O = 16$ g/mol

EXERCICE 2 **(05 points)**

Un composé aromatique A contient en masse 91,3% de carbone et 8,7% d'hydrogène.

Données :

$M_A = \frac{46}{39} M_{benzène}$	$\rho_A = 0{,}86$ g.cm^{-3}	$M_C = 12$ g/mol ; $M_H = 1$ g/mol ; $M_O = 16$ g/mol ; $M_N = 14$ g/mol

2.1 Montrer que la formule brute du composé A est : **C_7H_8**. **(01 pt)**

2.2 On réalise une combustion complète de 4,5 cm^3 de cet hydrocarbure. Ecrire l'équation-bilan de la réaction et calculer la quantité de matière de dioxygène nécessaire pour cette combustion. **(01 pt)**

2.3 Un mélange gazeux du composé A et du dichlore est exposé à la lumière vive. Il se forme un produit B contenant 28,1% de chlore et du chlorure d'hydrogène. Déterminer la formule brute de B puis écrire les formules semi-développées correspondantes. **(01,25 pt)**

2.4 On effectue maintenant la nitration du composé A avec de l'acide nitrique, on obtient un produit trinitré, explosif appelé souvent T.N.T.

2.4.1 Ecrire la formule semi-développée du produit trinitré puis donner son nom en nomenclature officielle. **(0,75 pt)**

2.4.2 Quelle est la masse d'acide nitrique nécessaire à la nitration de 1,5 litres de A ? **(0,5 pt)**

2.4.3 Quelle est la masse du produit trinité obtenue si le rendement de la nitration conduisant au produit trinité est de 95%. **(0,5 pt)**

EXERCICE 3 **(06 points)**

Deux charges électriques ponctuelles, positives et égales à 10 µC sont placées en A et en B à 20 cm l'une de l'autre.

3.1 Calculer le module commun aux forces répulsives qui s'exercent entre ces deux charges. **(01 pt)**

3.2 Déterminer le module du champ :

3.2.1 au point M, milieu de AB. **(01,5 pt)**

3.2.2 au point N, sur AB à 10 cm de B sur le prolongement AB. **(01,5 pt)**

3.2.3 au point P, sur la médiatrice de AB à 5 cm de M. **(02 pts)**

On donne : $K = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9.10^9$ SI

EXERCICE 4 **(06 points)**

Soient deux charges ponctuelles, immobiles, placées dans le vide en A ($q_A = -10$ nC) et en B ($q_B = 40$ nC). La distance AB = 5 cm. Soit M un point du plan contenant A et B tel que AM = 3 cm et MB = 4 cm.

4.1 Quelle est la nature du triangle AMB ? Justifier la réponse. **(01 pt)**

4.2 Calculer l'intensité du champ électrostatique au point M. **(01,5 pt)**

4.3 Déterminer l'angle α que fait le vecteur champs en M avec la direction AM. **(01 pt)**

4.2 Calculer l'intensité de la force qui s'exerce sur une charge ponctuelle q = 10 nC placée en M. **(01 pt)**

4.3 Calculer l'intensité de la force qui s'exerce sur la charge q_A située en A en présence de la charge q supposée fixe au point M. **(01,5 pt)**

FIN DE L'EPREUVE

IA. KOLDA – LCSA DE VELINGARA – CELLULE DE SP – ANNEE : 2018/2019

DEVOIR N/ : 1 DE SCIENCES PHYSIQUES SECOND SEMESTRE

Classes : 1S1 **Durée : 02 heures**

<u>EXERCICE : 1</u> **(06 points)**

NB : Les partie I et II sont indépendantes

I) Un composé organique liquide nommé B a pour formule brute C_4H_8O. Avec ce composé on réalise les expériences suivantes :

1) On introduit dans un tube à essai qui contient le composé B quelques gouttes de la 2,4-D.N.P.H. on observe alors la formation d'un précipité jaune. Déduire de ce test les formules semi-développées possibles pour B en indiquant les noms des composés correspondants. **(01,5 pt)**

2) On essaie de faire réagir B avec le réactif de Schiff : le test se révèle négatif. En déduire la fonction du composé B. **(0,5 pt)**

3) Le composé B étudié a été obtenu par oxydation d'un alcool A.

a) Donner le nom, la formule semi-développée et la classe de l'alcool A. **(0,75 pt)**

b) Ecrire la réaction d'estérification entre l'alcool A et l'acide éthanoïque. **(0,25 pt)**

c) Donner les caractéristiques de cette réaction d'estérification. **(0,5 pt)**

4) L'alcool A a été préparé par hydratation du but-1-ène

a) Ecrire l'équation bilan de cette réaction avec les formules brutes. **(0,5 pt)**

b) L'alcool A est-il le seul produit attendu ? si non indiquer le nom ; la classe et la formule semi- développée de l'autre produit formé. **(0,5 pt)**

II) On veut déterminer la formule d'un acide carboxylique A, à chaîne carbonée saturée.

Pour cela, on dissout une masse m = 3,11 g de cet acide dans de l'eau pure ; la solution obtenue a un volume V = 1 L. On en prélève un volume $V_A = 10\ cm^3$ que l'on dose à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 5{,}0.10^{-2}\ mol.L^{-1}$. L'équivalence est atteinte quand on a versé un volume $V_B = 8{,}4\ cm^3$ de soude.

1) Calculer la concentration C_A de la solution d'acide**.** **(0,75 pt)**

2) En déduire la formule brute de l'acide A, sa formule semi-développée et son nom. **(0,75 pt)**

<u>EXERCICE : 2</u> **(08 points)**

NB : Les partie I et II sont indépendantes

I) Trois charges ponctuelles q_A ,q_B et q_C sont placées aux sommets d'un triangle équilatéral de coté a = 10 cm. Déterminer les caractéristiques du vecteur champ $\vec{E}$ au centre du triangle lorsque.

1) $q_A = q_B = q_C = -2\mu C$ **(02,5 pts)**

2) $q_A = +q$; $q_B = -q$ et $q_C = -q$ avec q = 0,1 nC **(02,5 pts)**

II) Un pendule électrique double est formé de deux petites boules conductrices A et B, de même masse m = 1 g, suspendues en un point O par deux fils fins de coton, de même longueur OA = OB = a = 20 cm. On électrise les deux boules de façon identique et les boules s'écartent, les fils faisant entre eux un angle de 60°. Calculer la valeur commune des charges des deux boules **(03 pts)**

<u>EXERCICE : 3</u> **(06 points)**

Deux charges $q_A = 2\mu C$ et $q_B = -4\mu C$ sont placées en deux ponts A et B de coordonnées respectives (3 ; 0) et (– 3 ; 0) d'un repère orthonormé $(O,\vec{i},\vec{j})$.

1) Donner les caractéristiques du vecteur champs $\vec{E}$ résultant au point O. **(02,5 pts)**

2) On place au point P de coordonnées (0 ; 3) une charge $q_p = -3\mu C$.

a) Donner les caractéristiques du vecteur champ $\vec{E}'$ résultant crées par q_A et q_B au point P. **(02,5 pts)**

b) En déduire les caractéristiques de la force $\vec{F}'$ résultant exercée par les charges q_A et q_B au point P. **(01 pt)**

NB : L'unité de longueur est le centimètre.

BONNE CHANCE !!!

IA. KOLDA – LCSA DE VELINGARA – CELLULE DE SP – ANNEE : 2018/2019

DEVOIR 2 du 2nd SEMESTRE DE SCIENCES PHYSIQUES

Classe : 1S1 **Durée : 02 heures**

EXERCICE 1 (02,5 points)

On fait barboter du dihydrogène gazeux dans une solution de nitrate d'argent, $Ag^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)}$: des particules d'argent métallique apparaissent progressivement.

1.1 Pourquoi cette réaction est-elle une oxydoréduction ? **0,25pt**

1.2 Quel est le couple ox/red mis en jeu pour l'élément argent ? Ecrire sa demi-équation électronique. **0,5pt**

1.3 Les ions argent ont-ils été oxydés ou réduits ? Justifier votre réponse. **0,5pt**

1.4 Quel est le rôle joué par le dihydrogène ? Quelle est son espèce conjuguée ? **0,5pt**

1.5 En déduire l'équation de la réaction étudiée. **0,75pt**

EXERCICE 2 (03,5 points)

On introduit une masse $m_1 = 0{,}21$ g de la grenaille d'aluminium dans un volume $V_2 = 25$ mL d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_2 = 1{,}00$ mol/L ; des ions aluminium (III) se forment et du dihydrogène se dégage.

2.1 Après avoir précisé la nature de la réaction ainsi produite, écrire son équation-bilan. **01pt**

2.2 Préciser le rôle de l'aluminium et des ions hydrogène hydraté. **0,5pt**

2.3 Soit x l'avancement de cette réaction, dresser le tableau d'avancement permettant de suivre l'évolution de cette réaction. **0,5pt**

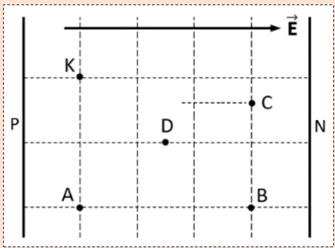
2.4 En déduire la composition finale, en quantités de matières du système considéré. **01pt**

2.5 Quel est le volume de dihydrogène dégagé dans les conditions de l'expérience où le volume molaire du gaz vaut 24 L/mol ? **0,5pt**

Données : $M(A\ell) = 27$ g/mol ; $M(H) = 1$ g/mol

EXERCICE 3 (07 points)

Partie A :



3.1 Entre deux plaques P et N, parallèles chargées règne un champ électrique uniforme de module E = 100 V/cm. La distance entre les plaques est d = 5 cm.

a) Calculer les différences de potentiel suivantes :

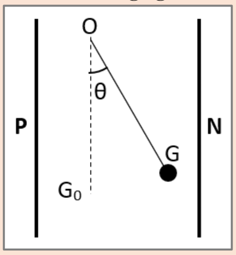
$(V_A - V_B)$; $(V_D - V_A)$; $(V_D - V_K)$; $(V_K - V_C)$; $(V_D - V_C)$; $(V_P - V_N)$. **01,5pt**

b) Montrer sans calcul que $V_A - V_B = V_K - V_C$. **0,25pt**

c) On prend comme origine des potentiels $V_N = 0$; tracer les lignes équipotentielles correspondant à $V_1 = 200$ V et $V_2 = 350$ V. **0,5pt**

Partie B :

3.2 On considère un pendule simple constitué par un fil inélastique isolant de longueur $\ell = 40$ cm et de masse négligeable. L'extrémité O du fil est fixe ; alors que l'autre extrémité porte une charge ponctuelle de masse m = 1 g.



Le pendule est placé entre deux plaques métalliques verticales P et N distantes de d = 200 mm. Lorsqu'on applique une d.d.p $U_{PN} = 25$ kV, le pendule s'écarte d'un angle $\theta = 14°$ par rapport à sa position verticale initiale et atteint alors l'équilibre.

3.2.1 Quelle est la nature du champ électrique entre ces plaques. Calculer sa norme, préciser son sens et sa direction. **01pt**

3.2.2 Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur la charge. **0,75pt**

3.2.3 Exprimer le module de la force électrique en fonction de m, g et θ. **01pt**

3.2.4 En déduire la valeur de la charge q, préciser son signe. **On prendra** : g = 10 N/kg. **0,5pt**

3.2.5 Calculer le travail effectué par la force électrostatique lors du passage de la position initiale G_0 à la position d'équilibre G. **01pt**

3.2.6 En déduire la d.d.p entre le point G_0 position initiale et le point G position finale. **0,5pt**

EXERCICE 4 (07 points)

Partie I :

Des électrons émis sans vitesse initiale en A sont accélérés entre les plaques A et B par une tension $U = 5.10^2$ V. Ils arrivent en B avec une énergie cinétique $E_C = 5.10^2$eV.

4.1 Le potentiel V_A de la plaque A est-il supérieur ou inférieur à celui de B. **0,5pt**

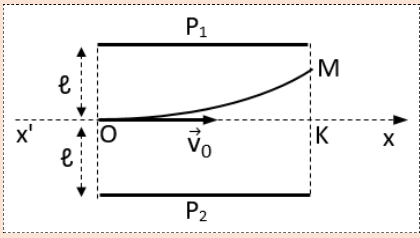
4.2 Quelle est la vitesse des électrons à l'arrivée en B ? **0,75pt**

4.3 Quelle vitesse faut-il à un proton pour qu'il acquière une énergie cinétique de 5.10^2 eV ? **0,75pt**

On donne : $e = 1{,}6.10^{-19}$ C ; $m_{(électron)} = 9{,}1.10^{-31}$ kg ; $m_{(Proton)} = 1800 m_{(électron)}$ et $1eV = 1{,}6.10^{-19}$ J

Partie II :

On étudie de manière très simple la déviation d'un faisceau d'électrons par plaques détectrices P_1 et P_2 horizontales, dans un tube cathodique où règne un vide poussé. Les électrons pénètrent en O entre les plaques avec une vitesse horizontale de module $V_0 = 10^7$ m/s et ressortent en M. Le point O est à la distance $\ell = 3$ cm des deux plaques et la tension $U_{P1P2} = +U = 600$ V.



4.4 Après avoir précisé la polarité des plaques, dites pourquoi les place-t-on dans le vide ? **0,5pt**

4.5 Déterminer la direction, le sens et la norme du champ $\vec{E}$ régnant entre les plaques P_1 et P_2. **01 pt**

4.6 Donner les caractéristiques (direction, sens, norme) de la force électrostatique $\vec{F}_e$ qui s'exerce sur un électron puis la comparer à son poids et conclure. **01,5 pt**

4.7 L'axe x'Ox pénètre dans le champ électrique en O et en ressort en K :

- Montrer que la différence de potentiel entre les points O et K est nulle. **0,5 pt**
- Calculer la d.d.p $V_M - V_K$ sachant MK = 1,3 cm. En déduire la valeur de la d.d.p $V_O - V_M$. **0,5 pt**

4.8 En précisant le théorème utilisé, calculer la vitesse du faisceau à la sortie du champ au point M. **01 pt**

Données

$m_{électron} = 9{,}1.10^{-31}$ kg ; charge élémentaire : $e = 1{,}6.10^{-19}$ C.

FIN DE L'EPREUVE

Année 2019/2020

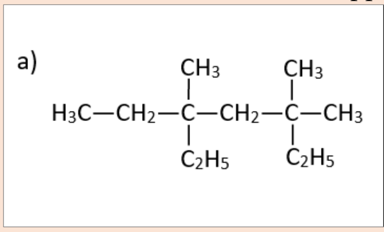
IA. KOLDA – LCSA DE VELINGARA – CELLULE DE SP – ANNEE : 2019/2020

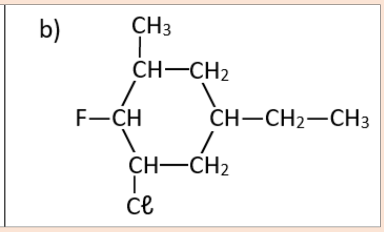
DEVOIR 2 du 1er SEMESTRE DE SCIENCES PHYSIQUES

Classe : 1S1 Durée : 04 heures

EXERCICE 1 **(02 points)**

1.1/ Nommer les composés dont les formules semi-développées suivent : **(01 pt)**





1.2/ Ecrire les formules semi-développées des composés dont les noms suivent :

1.2.1/ 1-chloro-3-éthyl-4,5-diméthylcyclohexane. **(0,5 pt)**

1.2.2/ 4-bromo-2-fluoro-2,3-diméthylpentane. **(0,5 pt)**

EXERCICE 2 **(04 points)**

Par combustion complète d'une masse $m_1 = 3{,}6$ g d'un alcane A, il se forme une masse $m_2 = 5{,}6$ g d'eau.

2.1/ Ecrire l'équation bilan générale de la combustion complète d'un alcane comportant x atomes de carbone. **(0,5 pt)**

2.2/ Montrer que x = 4, puis déduire la formule brute de l'alcane A. **(01 pt)**

2.3/ Ecrire les formules semi-développées possibles de l'alcane puis donner les noms correspondants. **(01 pt)**

2.4/ Par action du dibrome sur l'alcane A en présence de lumière, on obtient le 2-bromométhylpropane.

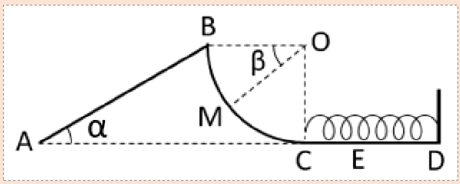
2.4.1/ Quel est le nom de réaction qui se produit ? **(0,5 pt)**

2.4.2/ Ecrire la formule semi-développée de A. **(0,5 pt)**

2.4.3/ En fait cette synthèse produit simultanément un second dérivé monobromé. Ecrire la formule semi-développée de ce dérivé bromé puis donner son nom. **(0,5 pt)**

Données : M(C) = 12 g/mol ; M(H) = 1 g/mol ; M(Br) = 80 g/mol

EXERCICE 3 **(06 points)**



Un solide (S) de masse m = 1 kg assimilable à un point matériel est lancé à partir d'un point A sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 30°$ par rapport à l'horizontal avec une vitesse $v_A = 6$ m/s

3.1/ En supposant les frottements négligeables et le plan suffisamment long, quelle longueur ℓ devrait parcourir (S) avant de s'arrêter ? **(01,5 pt)**

3.2/ En réalité, on constante que (S) parcourt une distance $AB = \ell_1 = 3{,}2$ m, le long du plan incliné. En déduire l'intensité f supposée constante des forces de frottement qui s'exercent sur (S) entre A et B. **(01,5 pt)**

3.3/ Le mobile (S) aborde maintenant, sans vitesse initiale, une piste formée de deux parties :

- ✓ Une partie circulaire BC de centre O et de rayon r = 1 m ;
- ✓ Une partie rectiligne CD.

On suppose qu'il existe des forces de frottement équivalentes à une force unique $\vec{f'}$ s'exerçant sur le solide sur toute la piste BCD dont l'intensité f' = 1,27 N.

La position de l'objet sur la partie BC est repérée par l'angle $\beta = (\widehat{\vec{OB}, \vec{OM}})$.

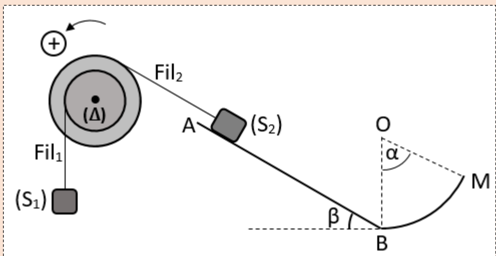
3.3.1/ Exprimer la vitesse de (S) au point M en fonction de r, f', g, m et β. **(01,5 pt)**

3.3.2/ Calculer cette vitesse au point C. **(0,5 pt)**

3.3.3/ Arrivé en C avec une vitesse de 4 m/s, le solide aborde la partie CD et rencontre l'extrémité libre C d'un ressort de constante de raideur k = 2 500 N/m et le comprime d'une longueur maximale CE = x. Déterminer la valeur de x. **(01 pt)**

On prendra : g = 10 N/kg

EXERCICE 4 **(05 points)**



Dans le dispositif de la figure ci-contre ; les fils de suspension sont sans masse et ils s'enroulent sans glissement. Les cylindres de rayon r_1 et r_2 ont même axe horizontal (Δ) ; ils sont soudés l'un à l'autre. Le solide S_2 se déplace sans frottement sur un plan incliné d'un angle $\beta = 30°$, par rapport à l'horizontale. Le dispositif initialement immobile est lâché sans vitesse lorsque (S_2) est en A.

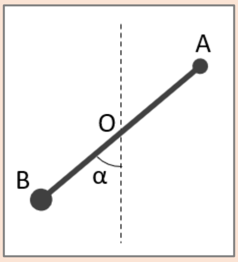
Données :

$m_1 = 1{,}2$ kg ; $m_2 = 2{,}5$ kg ; $r_1 = 2$ cm ; $r_2 = 4$ cm ; AB = 10 m ; $J_\Delta = 2.10^{-2}$ kg.m² moment d'inertie par rapport à (Δ) des deux cylindres et g = 10 N/kg

4.1/ Dans quel sens le système va-t-il tourné ? Justifier. **(01 pt)**

4.2/ Déterminer les vitesses v_1 et v_2 respectivement de S_1 et S_2 lorsque le solide S_2 parcourt la distance AB. **(02 pts)**
4.3/ Déterminer l'intensité des forces exercées par les fils sur S_1 et S_2. **(01 pt)**
4.4/ La partie BM est un arc de cercle de rayon r = 6 m. Les frottements sont négligés sur cette partie. Le fil_2 se casse à l'instant où S_2 passe en B.
4.4.1/ Exprimer la vitesse de (S_2) au point M en fonction de v_2, g, r et α. **(0,5 pt)**
4.4.2/ Calculer α, si (S_2) s'arrête en M avant de retomber. **(0,5 pt)**

EXERCICE 5 **(03 points)**



On rappelle que le moment d'inertie d'une tige de masse m, de longueur L par rapport à un axe passant par son centre d'inertie est : $J_0 = \frac{mL^2}{12}$

Un pendule est constitué d'une tige de longueur AB = L et de masse M. Cette tige est munie de deux masselottes quasi ponctuelles placées en A et B ; elles ont pour masses respectives m_A et m_B. Ce pendule composé peut osciller sans frottement dans un plan vertical au tour d'un axe (Δ) horizontal passant par le point O milieu de la tige.

5.1/ Montrer que le moment d'inertie J_Δ de ce pendule composé est : $J_\Delta = m_A L^2$ **(01,5 pt)**

5.2/ On écarte le pendule d'un angle α = 50° puis on le lâche sans vitesse initiale. Calculer la vitesse angulaire ω_0 du pendule lorsque celui-ci passe par sa position verticale. En déduire la vitesse v_B de la masselotte placée en B à cet instant. **(01,5 pt)**

Données : $M = 2m_A$; $m_B = \frac{7}{3}m_A$; $m_A = 150$ g ; L = 1,60 m et g = 9,8 N/kg.

FIN DE L'EPREUVE

IA. KOLDA – LCSA DE VELINGARA – CELLULE DE SP – ANNEE : 2019/2020

DEVOIR 3 du 1er SEMESTRE DE SCIENCES PHYSIQUES

Classe : 1S1 Durée : 02 heures

EXERCICE 1 (06 points)

1.1/ Déterminer les formules semi-développées des composés A, B, B' et D utilisés dans les six équations bilan des réactions suivantes : **(01 pt)**

$CH_3—CH_2—OH \longrightarrow H_2O + A$	$A + H_2 \longrightarrow B$	$B + C\ell_2 \longrightarrow HC\ell + D$
$C_2Ca + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + B'$	$B' + H_2 \longrightarrow A$	$A + HC\ell \longrightarrow D$

1.2/ Un hydrocarbure C renferme en masse 6 fois plus de carbone que d'hydrogène.

1.2.1/ Trouver la formule générale des hydrocarbures répondant à cette composition. **(0,5 pt)**

1.2.2/ Quelles sont les cinq formules semi-développées de C sachant que sa densité de vapeurs est d = 1,93. **(02 pts)**

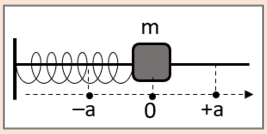
1.2.3/ Par hydratation le composé C ne donne qu'un seul produit C'. Donner la formule semi-développée précise et le nom de C. **(0,5 pt)**

1.3/ On dispose d'un mélange gazeux d'éthylène, d'éthane et de dihydrogène. Le volume du mélange est V = 160 mL. On fait passer le mélange sur du platine chauffé et on obtient à la fin de l'expérience un seul composé gazeux de volume 100 mL.

1.3.1/ Quel est ce composé ? Ecrire l'équation bilan de la réaction correspondant à sa formation. **(0,5 pt)**

1.3.2/ Déterminer la composition volumique du mélange initial sachant que tous les volumes sont dans les conditions normales de température et de pression. **(01,5 pts)**

EXERCICE 2 (05 points)



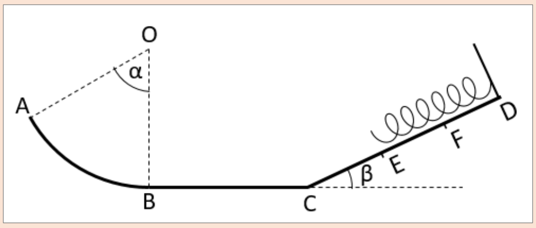
Un solide da masse m = 100 g peut coulisser sans frottement sur une tige horizontale.
Il est relié à un ressort de constante de raideur k.
A l'équilibre, son centre d'inertie est en O. Lorsqu'il oscille entre les points d'abscisses : – a et + a (a = 5,0 cm), sa vitesse de passage à la position d'équilibre est v_0 = 2,0 m/s.

2.1/ En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, calculer la constante de raideur k du ressort. **(01,5 pts)**

2.2/ Montrer que la vitesse v' de passage au point d'abscisse $\frac{a}{2}$ peut-être exprimer par : $v' = \frac{a}{2}\sqrt{\frac{3k}{m}}$ puis calculer v'. **(02 pts)**

2.3/ En réalité, la vitesse de passage au point d'abscisse $\frac{a}{2}$ n'est que de 1,5 m/s lorsque le centre d'inertie du solide part (sans vitesse initiale) du point d'abscisse + a. Calculer l'intensité, supposée constante de la force de frottement. **(01,5 pts)**

EXERCICE 3 (06 points)



Un solide de masse **m = 1 kg** assimilable à un point matériel glisse sur une piste formée de trois parties AB, BC et CD qui sont dans un même plan vertical.

- AB représente un arc de cercle de centre O et de rayon **r = 15 cm**. Le point O est situé sur la verticale de B ;
- BC est une partie rectiligne de longueur **L = 50 cm** ;
- CD est un plan incliné de pente **8%.**
- Le solide est lancé en A avec une vitesse initiale telle $\mathbf{V_A = 3\ m.s^{-1}}$. **On prendra g = 10 N/kg**
- L'énergie potentielle de pesanteur est supposée nulle sur le plan horizontal passant par B

3.1/ Enoncer le théorème de l'énergie mécanique. **(0,5 pt)**

3.2/ On néglige les frottements sur le tronçon AB. Calculer l'énergie mécanique au point B définie par l'angle **α = 60°**. En déduire la valeur de sa vitesse. **(01 pt)**

3.3/ Sur tout le trajet ABC existe, en fait, des forces de frottement assimilables à une force unique, tangente à la trajectoire, de valeur supposée constante. Le mobile arrive en C avec une vitesse d'intensité $\mathbf{V_C = 2,5\ m.s^{-1}}$. Calculer l'énergie mécanique en C. Déduire l'intensité de la force de frottement **f.** **(01,5 pts)**

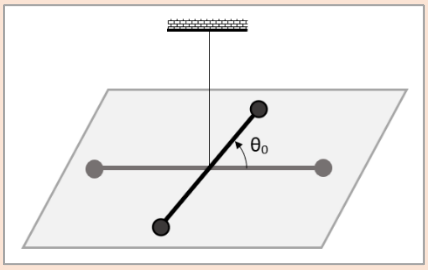
3.4/ Arrivé en C avec la vitesse $\mathbf{V_C = 2,5\ m.s^{-1}}$, le mobile aborde la partie CD et rencontre l'extrémité libre E d'un ressort de constante de raideur k et le comprime d'une longueur maximale **EF = x = 3 cm.** Seule sur la partie **CE = d = 15 cm** s'exercent des forces de frottements assimilables à une force unique, tangente à la trajectoire, opposée au mouvement et de valeur constante **f' = 1 N.** Au-delà du point E on néglige les frottements.

3.4.1/ Déterminer l'énergie mécanique et la vitesse du point E. **(01,5 pts)**

3.4.2/ Exprimer l'énergie mécanique au point F en fonction de K et des autres données nécessaires. Déduire la valeur de la constante de raideur k du ressort. **(01,5 pts)**

EXERCICE 4 (03 points)

Deux boules assimilables à deux points matériels de masses égales m = 100 g sont accrochées aux extrémités d'une tige de longueur ℓ = 50 cm, de masse M = 200 g. Cette tige est suspendue par son milieu à un fil de torsion de constante C = $2{,}5.10^{-2}$ $N.m.rad^{-1}$.



On tourne la tige d'un angle θ_0 = 60° et on la lâche.

4.1/ Exprimer le moment d'inertie de ce pendule par rapport à l'axe de rotation, en fonction de m, M et ℓ. **(01,5 pt)**

4.2/ En appliquant la conservation de l'énergie mécanique, déterminer la vitesse angulaire de ce pendule de torsion lorsqu'il repasse par sa position d'équilibre. **(01,5 pt)**

NB

On rappelle que le moment d'inertie d'une tige de masse m, de longueur L par rapport à un axe passant par son centre d'inertie est : $J_0 = \frac{mL^2}{12}$

Année 2020/2021

IA. KOLDA – LCSA – CELLULE DE SCIENCES PHYSIQUES – 2020/2021

DEVOIR N°1 DU PREMIER SEMESTRE

CLASSE : 1S2 DUREE : 02 HEURES

EXERCICE 1 **(03 points)**

Un composé C_xH_yO a une masse molaire M = 72 g/mol. L'analyse d'un échantillon de cette substance montre qu'il renferme deux fois plus d'atome d'hydrogène que de carbone.

1.1/ Montrer que la formule brute du composé est : C_4H_8O **(01 pt)**

1.2/ Ecrire deux formules semi-développées possibles pour ce composé. **(01 pt)**

1.3/ Trouver la composition centésimale massique du composé. **(01 pt)**

Données : M(C) = 12 g/mol ; M(H) = 1 g/mol ; M(O) = 16 g/mol

EXERCICE 2 **(05 points)**

On considère une essence A entièrement constitué d'hydrocarbures isomères de formule C_xH_y.

2.1/ Ecrire l'équation bilan de la combustion complète de ces hydrocarbures dans le dioxygène. **(01 pt)**

2.2/ La combustion d'une masse m d'essence donne 7,04 g de dioxyde de carbone et 3,24 g d'eau. Montrer que le rapport : y/x = 2,25 **(01 pt)**

2.3/ La molaire de ces isomères est 114 g/mol.

2.3.1/ Trouver la formule brute de ces isomères. **(01 pt)**

2.3.2/ Ecrire deux formules semi-développées isomères de chaine de ces hydrocarbures. **(01 pt)**

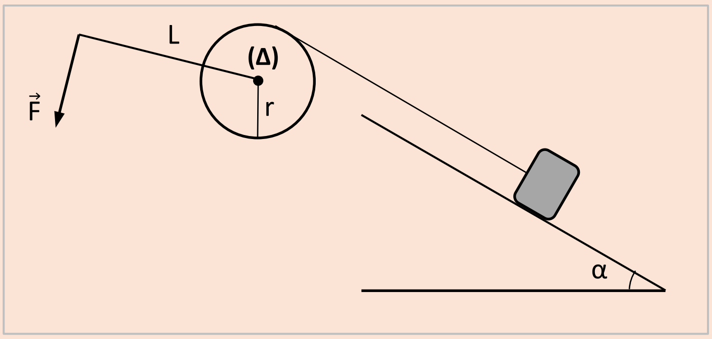
2.3.3/ Calculer le nombre de mol de A et la masse m. **(01 pt)**

Données : M(C) = 12 g/mol ; M(H) = 1 g/mol

EXERCICE 3 **(05 points)**

Un treuil de rayon r = 10 cm est actionné à l'aide d'une manivelle de longueur L. On exerce une force $\vec{F}$ d'intensité 50 N, perpendiculaire à la manivelle afin de faire monter une charge de masse m = 75 kg qui glisse le long d'un plan incliné d'un angle α = 30° par rapport à l'horizontal. Le poids du treuil, de la manivelle et de la corde sont négligeables devant les autres forces qui leur sont appliquées (voir figure ci-dessous). Les frottements sont négligés au cours de la monté de la charge.

On prendra : g = 10 N/kg



3.1/ Calculer la longueur L de la manivelle qui permet de faire monter la charge à vitesse constante en appliquant la force $\vec{F}$. **(01,5 pt)**

3.2/ La longueur de la manivelle étant L = 75 cm, on fait tourner cette manivelle de 15 tours avec la force $\vec{F}$.

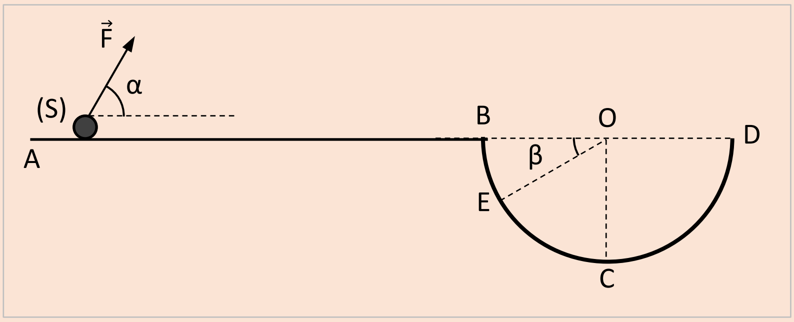
3.2.1/ Calculer le travail effectué par la force $\vec{F}$. **(01 pt)**

3.2.2/ Calculer la puissance de la force $\vec{F}$ si le treuil tourne à la vitesse angulaire de 1 tour/s. **(01 pt)**

3.2.3/ De quelle hauteur h la charge est-elle remontée ? Calculer travail du poids de la charge pour cette monté. **(01,5 pt)**

EXERCICE 4 **(07 points)**

Un solide ponctuel (S), de masse m, se déplace dans un plan vertical le long d'un trajet ABCD qui comporte deux parties.



- Une partie horizontale AB rectiligne de longueur ℓ = 8 m. Le long de cette partie, le solide est soumis à une force constante $\vec{F}$, faisant un angle α = 60° avec l'horizontal et développant une puissance P = 6 W en plus d'une force de frottement $\vec{f}$, opposée au déplacement de valeur constante f = 3 N.
- Une demi sphère BCD, de centre O et de rayon r = 0,5 m.

On donne : g = 10 N/kg.

4.1/ Sachant que sur la partie AB, le mouvement est rectiligne uniforme de vitesse v = 2,5 m/s :

4.1.1/ Exprimer la puissance moyenne P_m développée par $\vec{F}$ puis montrer que F = 4,8 N. **(01,5 pt)**

4.1.2/ Calculer le travail de la force $\vec{F}$ pendant le déplacement AB. **(01 pt)**

4.1.3/ Calculer le travail de la force de frottement $\vec{f}$ au cours du déplacement AB. **(01 pt)**

4.2/ Arrivant au point B, on annule les forces $\vec{F}$ et $\vec{f}$. Sachant que le travail du poids de (S) lorsqu'il glisse de B à C est $W(\vec{P}) = 0{,}5$ J :

4.2.1/ Déterminer la masse m du solide S. **(01 pt)**

4.2.2/ Déterminer l'expression du travail du poids de (S) lorsqu'il se déplace de B à E en fonction de m, g, r et β. Calculer ce travail pour β = 30°. **(01 pt)**

4.2.3/ En déduire le travail du poids de (S) lors du déplacement de EC. **(01 pt)**

4.2.4/ Quel est le travail du poids de (S) au cours du déplacement de CD ? **(0,5 pt)**

BON COURAGE

IA. KOLDA – LCSA – CELLULE DE SCIENCES PHYSIQUES – 2020/2021

DEVOIR N°1 DU PREMIER SEMESTRE

CLASSE : 1S1 DUREE : 02 heures

EXERCICE 1 **(02,5 points)**

Un composé C_xH_yO a une masse molaire M = 72 g/mol. L'analyse d'un échantillon de cette substance montre qu'il renferme deux fois plus d'atome d'hydrogène que de carbone.

1.1) Montrer que la formule brute du composé est : C_4H_8O **(0,75 pt)**

1.2) Ecrire deux formules semi-développées possibles pour ce composé. **(01 pt)**

1.3) Trouver la composition centésimale massique du composé. **(0,75 pt)**

Données : M(C) = 12 g/mol ; M(H) = 1 g/mol ; M(O) = 16 g/mol

EXERCICE 2 **(03,5 points)**

On considère une essence A entièrement constitué d'hydrocarbures isomères de formule C_xH_y.

2.1) Ecrire l'équation bilan de la combustion complète de ces hydrocarbures dans le dioxygène. **(0,5 pt)**

2.2) La combustion d'une masse m d'essence donne 7,04 g de dioxyde de carbone et 3,24 g d'eau. Montrer que le rapport : y/x = 2,25 **(0,5 pt)**

2.3) La molaire de ces isomères est 114 g/mol.

2.3.1) Trouver la formule brute de ces isomères. **(0,5 pt)**

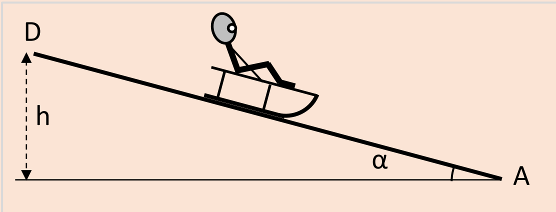
2.3.2) Ecrire deux formules semi-développées isomères de chaine de ces hydrocarbures. **(01 pt)**

2.3.3) Calculer le nombre de mol de A et la masse m. **(01 pt)**

Données : M(C) = 12 g/mol ; M(H) = 1 g/mol

EXERCICE 3 **(07 points)**

Une luge de masse M = 5 kg et son passager de masse m = 30 kg glissent le long d'un plan incliné d'un angle α = 15° par rapport à l'horizontale avec une vitesse constante. L'ensemble des forces de frottement est équivalent à une force $\vec{f}$ parallèle au plan incliné et opposée au mouvement. **On prendra** : g = 10 N/kg



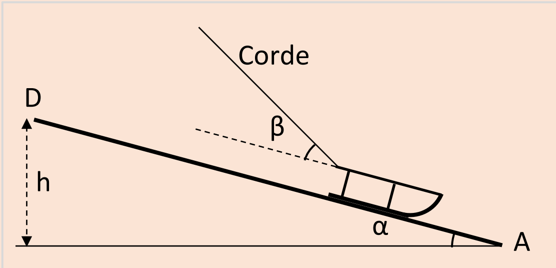
3.1) Calculer les intensités de $\vec{f}$ et de la réaction $\vec{R}_n$ exercée par le plan incliné sur le système luge-passager. **(02 pts)**

3.2) Calculer les travaux respectifs des différentes forces appliquées au système lorsque la différence d'altitude entre les points de départ D et d'arrivée A est h = 150 m. **(02,25 pt)**

3.3) Vérifier que la somme des travaux des forces appliquées au système est nulle. **(0,75 pt)**

3.4) Arrivée en A au bas de la pente, l'enfant décide de remonter en D, en tirant la luge (sans passager) à vitesse constante, à l'aide d'une corde. Soit β = 45°, l'angle entre la corde et la pente.

Les forces de frottement pourront être assimilées à une force unique $\vec{f}_1$ parallèle à la pente et dont l'intensité est égale à 1/5 du poids de la luge. Calculer les travaux respectifs des différentes forces appliquées au système luge. **(02 pts)**

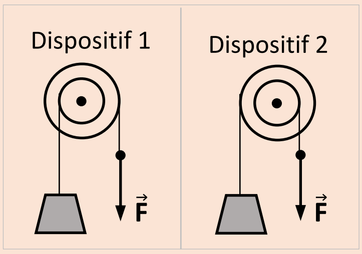


EXERCICE 4 **(07 points)**

Pour soulever une charge de masse m = 50 kg, on utilise un treuil constitué de deux cylindres solidaires de rayon r_1 = 10 cm et r_2 = 15 cm sur lesquels s'enroulent les câbles de traction. La charge est soulevée avec une vitesse v = 1,5 m/s en exerçant une force constante $\vec{F}$.

A cet effet, deux dispositifs sont expérimentés par l'ouvrier. (Voir fig. ci-contre).

L'objectif de l'expérience consiste à exercer une force minimale pour une même élévation h de la charge dans les deux dispositifs.



4.1) Exprimer l'intensité de la force $\vec{F}$ qu'il faut exercer pour soulever la charge à vitesse constante pour chaque dispositif. Lequel de ces deux dispositifs conseilleriez-vous à l'ouvrier ? Justifier votre réponse. **(01,5 pt)**

4.2) Dans la suite on supposera que l'ouvrier a utilisé le dispositif 1.

4.2.1) Calculer l'intensité de la force $\vec{F}$ exercée par l'ouvrier. **(01,5 pt)**

4.2.2) Au cours de l'élévation de la charge, le treuil a tourné de 12 tours.

a) Calculer le travail de la force $\vec{F}$ pour ce déplacement. **(01,5 pt)**

b) Calculer la puissance de la force $\vec{F}$. **(01 pt)**

c) De quelle hauteur h s'est alors élevée la charge ? En déduire le travail du poids de la charge. **(01,5 pt)**

On prendra : g = 9,8 N/kg

BON COURAGE

DEVOIR N°2 DU PREMIER SEMESTRE

CLASSE : 1S1 DUREE : 02 heures

EXERCICE 1 **(03 points)**

Un alcane A contient en masse **84,21%** de carbone.

1.1/ Trouver la formule brute de A. **(0,75 pt)**

2.2/ On fait réagir l'alcane A avec du dibrome en présence de lumière. On n'obtient qu'un seul produit monobromé B. De quelle réaction s'agit-il ? Ecrire son équation-bilan. **(0,75 pt)**

1.3/ Déduire ce qui précède :

1.3.1/ la formule semi- développée et le nom de l'alcane A. **(0,75 pt)**

1.3.2/ la formule semi développée et le nom du dérivé monobromé B. **(0,75 pt)**

Donnés en g/mol : M(C) = 12 ; M(H) = 1 ; M(Br) = 80

EXERCICE 2 **(03 points)**

Dans un eudiomètre, on introduit **10 mL** d'un alcane (C_xH_{2x+2}) gazeux et **80 mL** de dioxygène en excès. On fait jaillir l'étincelle.

2.1/ Ecrire l'équation bilan générale équilibrée de la réaction de combustion des alcanes dans le dioxygène. **(0,5 pt)**

2.2/ Calculer en fonction de **x** : le volume de dioxyde de carbone qui se forme et le volume de dioxygène qui a réagi. **(0,5 pt)**

2.3/ Sachant que le volume de dioxygène restant est égal au volume de dioxyde de carbone qui se forme. Montrer que : **x = 3**. Puis déduire la formule brute de l'alcane. **(01 pt)**

2.4/ Ecrire les formules semi-développées des dérivés monochlorés qu'on peut obtenir à partir de cet alcane. Donner les noms correspondants. **(01 pt)**

Donnés en g/mol : M(C) = 12 ; M(H) = 1

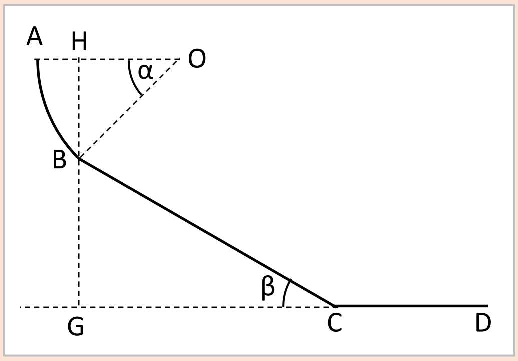
EXERCICE 3 **(09 points)**

Les partites I et II sont indépendantes

Partie I

Un mobile de masse **m = 200 g** considéré comme ponctuel se déplace le long d'une glissière ABC situé dans un plan vertical. La piste ABCD comprend trois parties :

- Une partie circulaire AB de rayon **r = 50 cm** tel que l'angle AOB = **α = 45°** ;
- Une partie rectiligne BC de longueur L incliné d'un angle **β = 30°** par rapport à l'horizontal ;
- Une partie rectiligne et horizontale CD.



On donne : **g = 10 N.kg⁻¹ ; HG = 1,4 m.**

1/ Calculer le travail du poids $\vec{P}$ du mobile sur les déplacements : AB, BC et CD. **(01,5 pt)**

2/ Sur la piste BC, le mobile est soumis à des forces de frottements représentées par une force $\vec{f}$ parallèle au plan. Aussi la vitesse du mobile demeure constante égale à **5 m.s⁻¹**.

2.1/ Déterminer la valeur de l'intensité de **f** et celle de la réaction normale R_n du plan BC sur le solide. **(01,5 pt)**

2.2/ Calculer le travail et la puissance de la force de frottement sur la partie BC. **(01 pt)**

2.3/ Calculer la puissance du poids sur le trajet BC. **(0,5 pt)**

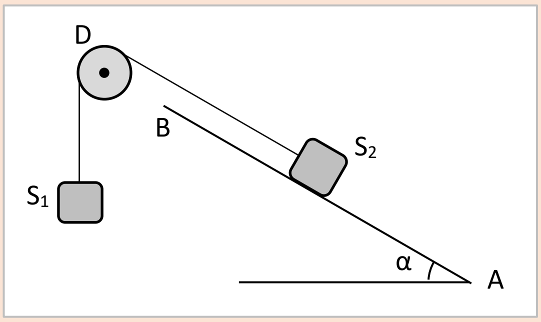
Partie II

On considère le dispositif ci-contre. D est un cylindre homogène d'axe de révolution (Δ) de masse $m_1 = 200$ g et de rayon $r = 10$ cm.

AB est incliné d'un angle $\alpha = 30°$ par rapport à l'horizontale.

S_1 et S_2 sont des solides supposés ponctuels de masse respectives M_1 et M_2 reliés par un fil : $M_1 = 4\,m_1$ et $M_2 = 5\,m_1$.

On donne : $g = 10\ \mathrm{N.kg^{-1}}$; le moment d'inertie du cylindre par rapport à l'axe (Δ) est : $J_\Delta = \frac{1}{2}m_1r^2$



Le système est abandonné sans vitesse.

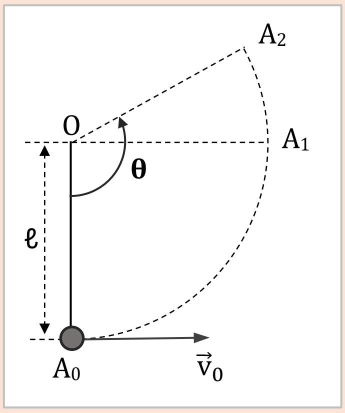
1/ Déterminer le sens de rotation du cylindre. **(02 pts)**

2/ En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au système $(D + S_1 + S_2)$, montrer que la vitesse v des solides lorsque S_1 s'est déplacé d'une longueur ℓ est donner par : $v = \sqrt{\frac{4}{19}g\ell(4 - 5.\sin\alpha)}$. **(02 pts)**

Calculer la valeur de **v** pour **ℓ = 10 m**. **(0,5 pt)**

EXERCICE 4 **(05 points)**

Une bille de masse m, est suspendue par une tige OA de masse négligeable et de longueur ℓ à un point fixe O. La tige est articulée en O (figure ci-contre).



4.1/ La bille étant dans sa position d'équilibre stable A_0 on lui communique instantanément une vitesse horizontale $\vec{v}_0$: la tige tourne d'un angle $\theta = \widehat{A_0OA_2}$ autour de O tel que $0 < \boldsymbol{\theta} < \pi$ rad.

4.1.1/ Montrer que : $v_0^2 = 2g\ell(1 - \cos\theta)$. **(01,5 pt)**

On rappelle que : $\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) = -\cos x$

4.1.2/ Calculer v_0 sachant que $\theta = \frac{3\pi}{4}$ rad ; $\ell = 1$ m et $g = 9{,}8$ m/s². **(01 pt)**

4.2/ Décrire le mouvement ultérieur de la bille. **(01 pt)**

4.3/ Déterminer la vitesse initiale $v_{0_{min}}$ qu'il faut communiquer la bille pour qu'elle décrive un cercle complet. **(01,5 pt)**

FIN DE L'EPREUVE

IA. KOLDA – LCSA DE VELINGARA – CELLULE DE SP – ANNEE : 2020/2021

DEVOIR N: 1 DE SCIENCES PHYSIQUES SECOND SEMESTRE

Classes : 1S2 **Durée : 02 heures**

Exercice 1 (3,25points)

Un hydrocarbure A de masse molaire 106 $g.mol^{-1}$ mène par hydrogénation à un composé saturé B de masse molaire 112 $g.mol^{-1}$.

Par ailleurs, B contient en masse 6 fois plus de carbone que d'hydrogène.

1- Montrer que les formules brutes de A et B sont respectivement C_8H_{10} et C_8H_{16} ***(0,5pt)***

2- Ecrire l'équation-bilan traduisant le passage de A à B par hydrogénation. ***(0,25pt)***

3- Ecrire les formules semi-développées possibles de A. ***(01pt)***

4- A donne par substitution avec le dichlore un composé C renfermant en masse 25,20% de chlore. Ecrire la formule brute de C. Traduire le passage de A à C par une équation. ***(0 ,75pt)***

5- A peut être obtenu par une réaction de **FRIEDEL-CRAFT**, par action du chlorure d'éthyle sur le benzéne.

a) Traduire la réaction par une équation-bilan. ***(0,25pt)***

b) Préciser la formule semi-développée de A ainsi que son nom ***(0,5pt)***

Exercice 2 (4,75points)

La combustion complète d'une masse m = 106 mg d'un hydrocarbure aromatique **A** produit 0,352g de dioxyde de carbone.

1- Déterminer la composition centésimale massique de l'hydrocarbure. ***(0,5pt)***

2- Sachant que la densité de vapeur de l'hydrocarbure est voisine de 3,655, déterminer sa formule brute. ***(0,5pt)***

3- Par hydrogénation en présence de platine vers 200°C, **A** donne un composé **B** de formule brute C_8H_{16}. En présence de dichlore et de tri chlorure d'aluminium, **A** donne un produit de substitution **C** unique contenant 25,27% de chlore en masse.

3-a. Que peut-on dire de l'hydrocarbure **A** ? Justifier la réponse. ***(0,5pt)***

3-b. Nommer toutes les formules semi –développées de A . ***(1pt)***

3-c. Quelle est la formule brute du composé **C** ? En déduire sa formule semi-développée et son nom. ***(0,75pt)***

3-d. Quelle est la formule semi-développée de **A** ? ***(0,25pt)***

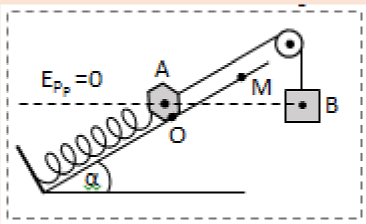
3-e. Ecrire la formule semi-développée de **B** et le nommer. Traduire par une équation sa formation. ***(0,75pt)***

4- Ecrire l'équation-bilan de la réaction de mono nitration de **A** puis donner le nom du composé organique **D** formé. ***(0,5pt)***

Donnée : Masses molaires atomiques en g/mol : H = 1 ; C = 12 ; O = 16 ; Cl = 35,5.

EXERCICE 3 (6points)

Un ressort de constante de raideur k, reposant sur un plan incliné d'angle $\alpha = 30°$ par rapport à l'horizontal, est accroché à un corps A de masse m_A qui est relié par un fil inextensible à un autre corps B de masse m_B avec $m_B = 4m_A = 400$ g.



1/ A l'équilibre, on constate que le ressort à une augmentation de longueur $\Delta\ell_0$ = 10 cm. Déterminer la relation entre k, $\Delta\ell_0$, m_A, g et α. En déduire la valeur de la constante de raideur du ressort. ***(1,25pt)***

2/ On tire sur le corps B verticalement vers le bas jusqu'à ce que le corps A arrive au point M tel que OM = a = 15 cm, puis on laisse le système sans vitesse. On suppose que les contacts entre A et la pente mais aussi entre le fil et la poulie se font sans frottement.

2.1/ Quel est la nature du mouvement ultérieur du système ? ***(0,5pt)***

2.2/ Déterminer l'énergie potentielle du système (ressort-corps A-corps B) au début du mouvement (au point M) en fonction de k, $\Delta\ell_0$ et a ***(1pt)***

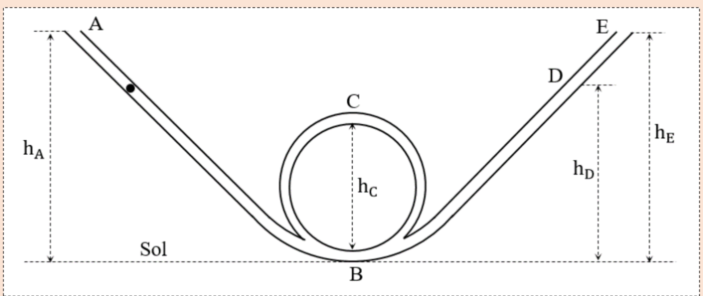
2.3/ Le système est-il conservatif ? Justifier. Calculer son énergie mécanique. ***(1,25pt)***

2.4/ Calculer la vitesse des masses lorsque le système passe par sa position d'équilibre. ***(1pt)***

3/ En réalité les frottements entre le corps A et la pente sont équivalente à une force d'intensité constante f = 0,1 N tangente au vecteur vitesse mais de sens contraire. On tire de nouveau le système jusqu'à la position initiale puis on l'abandonne sans vitesse. Calculer la vitesse réelle des masses lorsque le système passe par la position d'équilibre. ***(1pt)***

EXERCICE 4 **(06points)**

Un jouet est constitué d'un petit véhicule assimilable à un point matériel de masse m = 20 g pouvant glisser sur un rail, dont le profil est représenté ci-contre. Les hauteurs au-dessus du sol sont : $h_A = h_E$ = 52 cm ; h_C = 29 cm et h_D = 40 cm. Le véhicule est abandonné en A sans vitesse initiale. (Voir figure ci-dessous).



1. Calculer l'énergie mécanique $E_m(A)$ du véhicule au point A. On choisira le sol comme état de référence pour l'énergie potentielle de pesanteur et on prendra : $g = 10\ SI$.

(01,25pt)

2. En supposant les frottements négligeables, déterminer les valeurs des vitesses du véhicule aux points B, C et E. **(01,5 pt)**

3. En réalité les forces de frottements s'exercent sur le véhicule lorsqu'il se déplace sur la boucle (BCB) et on constate que le véhicule ne parvient qu'au point D du rail.

3.1. Calculer la variation d'énergie mécanique ΔE_m entre les points A et D. **(01 pt)**

3.2. A quoi correspond cette variation d'énergie mécanique ? **(0,5 pt)**

3.3. En déduire l'intensité supposée constante de la force de frottement. **(0,75 pt)**

4. Quel doit être alors la vitesse minimale v_A du véhicule en A pour qu'il puisse atteindre le point E ? **(01 pt)**

BONNE CHANCE !!!

IA. KOLDA – LCSA DE VELINGARA – CELLULE DE SP – ANNEE : 2020/2021

DEVOIR N°1 DE SCIENCES PHYSIQUES SECOND SEMESTRE

Classes : 1S1 **Durée : 02 heures**

EXERCICE 1 **(03 points)**

Une solution aqueuse d'un acide carboxylique, dont la chaîne carbonée non ramifiée et saturée, comprend n atomes de carbone a été obtenue par dissolution d'une masse m = 4,4 g d'acide par litre de solution.

On en prélève un volume V = 20 mL que l'on dose par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration C = 10^{-1} mol L^{-1}. Sachant qu'on a versé au point équivalent un volume V = 10 mL de solution basique.

1.1) Calculer la masse molaire de l'acide carboxylique puis déduire sa formule brute. **(01,5 pt)**

1.2) En déduire sa formule semi-développée ; préciser son nom. **(01,5 pt)**

EXERCICE 2 **(03 points)**

2.1) On réalise la bromation du benzène. La réaction est conduite de telle sorte que son rendement par rapport au benzène soit **80%**. A partir de **3 g** de benzène combien a-t-on obtenu de monobromobenzène en masse ? **(01 pt)**

2.2) En présence de chlorure d'aluminium, on fait barboter du dichlore dans du toluène liquide et on obtient trois composés mono chlorés en proportions différentes ainsi que du chlorure d'hydrogène.

2.2.1) Ecrire l'équation bilan de la réaction. A quel type de réaction se rattache-elle ? **(0,5 pt)**

2.2.2) Donner les formules semi-développées et les noms des produits obtenus. **(01,5 pt)**

Données :

M (H) = 1 g/mol ; M (Br) = 80 g/mol ; M(C) = 12 g/mol

EXERCICE 3 **(08 points)**

Les parties : I et II sont indépendantes

Partie I

Quatre charges ponctuelles identiques sont placées au sommet d'un carré ABCD d'arête **a**. Déterminer le champ électrostatique créé :

3.1) Au centre du carré. **(01 pt)**

3.2) Au milieu d'une arête. **(01 pt)**

3.3) Reprendre les questions si les sommets A et C portent la charge **q** et les sommets B et D la charge **– q.** **(03 pts)**

Parie II

Un pendule électrique double est formé de deux petites boules conductrices A et B, de même masse m = 1 g, suspendues en un point O par deux fils fins de coton, de même longueur OA = OB = a = 20 cm. On électrise les deux boules de façon identique et les boules s'écartent, les fils faisant entre eux un angle de 60°. Calculer la valeur commune des charges des deux boules. **(03 pts)**

EXERCICE 4 **(06 points)**

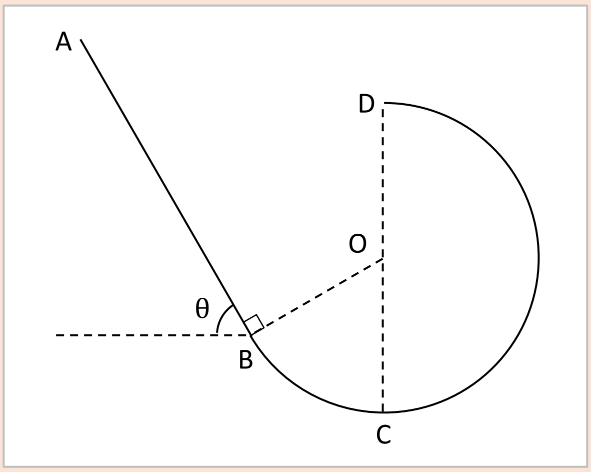
Un solide de masse m = 800 g glisse sans frottement sur la piste ABCD représentée sur la figure.

Il part sans vitesse initiale de A. Les caractéristiques de cette piste sont AB = 1,0 m ; $\theta = 60°$ et r = 0,25 m. La partie AB est rectiligne, la partie BCD est circulaire de rayon r. On prend C comme position de référence et comme origine des altitudes.

4.1) Déterminer l'énergie mécanique du système. **(01,5 pt)**

4.2) En déduire les vitesses v_B, v_C et v_D. **(03 pt)**

4.3) En réalité la vitesse en D est égale à $v_D' = \frac{v_D}{2}$. Calculer dans ce cas l'intensité des forces de frottements supposées constantes qui s'exercent sur le solide de A à D. **(01,5pt)**



BONNE CHANCE !!!

IA. KOLDA – LCSA – CELLULE DE SCIENCES PHYSIQUES – 2020/2021
DEVOIR N°2 DU SECOND SEMESTRE CLASSE : 1S2 DUREE : 02 H30min

EXERCICE 1 **(02,5 points)**

1.1/ Nommer les composés A), B) et C) suivants. **(01,5 pt)**

A) $CH_3-CH_2-COO-CH_2-\underset{\underset{\displaystyle CH_3}{\vert}}{CH}-CH_3$	B) $CH_3-CO-\underset{\underset{\displaystyle CH_3}{\vert}}{CH}-CH_3$	C) $HOOC-\underset{\underset{\displaystyle CH_3}{\vert}}{CH}-CH_2-CH_3$

2.2/ Ecrire les formules semi-développées des composés dont les noms suivent : **(01 pt)**
a) : 3-méthylbutanal b) : éthoxy-2-méthylpropane

EXERCICE 2 **(05,5 points)**

On rappelle que l'oxydation ménagée d'un alcool est une réaction qui conserve la chaîne carbonée du composé et permet de déterminer la classe d'un alcool.
Le tableau ci-dessous résume les produits donnés par oxydation ménagé des différentes classes d'alcools.

Classe de l'alcool	*I*	*II*	*III*
Résultats de l'oxydation	*Aldéhyde*	*Cétone*	*Aucun produit*

2.1/ On dispose de deux mono-alcools saturés ($C_nH_{2n+2}O$) A et B de masse molaire égale à 74 g/mol. Déterminer la formule brute des alcools A et B. **(0,5 pt)**
2.2/ Par oxydation ménagée, l'alcool A donne un produit A_1 et l'alcool B un produit B_1. Les composés A_1 et B_1 donnent un précipité jaune avec la DNPH. Seul le composé A_1 réagit avec le réactif de Schiff. Quelles sont fonctions chimiques de A_1 et B_1 ? En déduire les classes des alcools A et B. **(01 pt)**
2.3/ Ecrire les formules semi-développées possibles pour les alcools A et B et donner leur nom. **(01,5 pt)**
2.4/ Ecrire les formules semi-développées des composés A_1 et B_1 et donner leurs noms. **(01,5 pt)**
2.5/ L'alcool A peut être obtenu par hydratation du but-1-ène.
2.5.1/ Identifier l'alcool A. **(0,5 pt)**
2.5.2/ Donner la formule semi-développée et le nom de l'alcool C isomère de A qui résiste à l'oxydation ménagée. **(0,5pt)**

EXERCICE 3 **(06 points)**

ABC est un triangle rectangle en A tel que : AB = 4 cm, AC = 3 cm. On place en A une charge $q_A = +4.10^{-9}$ C, en B une charge $q_B = -2{,}5.10^{-9}$ C et en C, une charge $q_C = -2{,}5.10^{-9}$ C.
3.1/ Enoncer la loi de Coulomb. **(01,5 pt)**
3.2/ Représenter sur une figure claire, les vecteurs champs électrostatiques $\vec{E}_1$ et $\vec{E}_2$ crées respectivement par les charges q_A et q_B au point C. **(01 pt)**
3.3/ Calculer les intensités des champs $\vec{E}_1$ et $\vec{E}_2$. **(01,5 pt)**
3.4/ Calculer l'intensité du champ résultant : $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$. **(01 pt)**
3.5/ Calculer l'intensité de la force subie par la charge q_B. **(01 pt)**

EXERCICE 4 **(06 points)**

NB : les parties **I. II. III. IV.** Sont indépendantes
I. Deux corps ponctuels A et B portent la même charge $q = 10.10^{-9}$ C. La masse de chaque corps est m = 10 dg.
Ces deux corps sont accrochés à deux fils longs de longueur ℓ = 1 dm au même point.
Calculer, à l'équilibre, l'angle que font les deux fils avec la verticale. **(01,5 pt)**
On prendra : $g = 10\ N.kg^{-1}$; si α est petit alors $\alpha\ (rad) = \sin\alpha = \tan\alpha$
II. Une charge ponctuelle $q = 50.10^{-8}$ C est située en un point O dans le vide. Caractériser le champ électrostatique créé par cette charge en un point M situé à la distance d = 1 cm au-dessus du point O. **(01,5 pts)**
III. Une charge située dans un champ électrostatique d'intensité $5\ N.C^{-1}$ est soumise à une force de sens opposé au vecteur champ électrostatique d'intensité 8.10^{-19} N. Quelle est la charge portée par la particule ? **(01 pt)**
IV. Deux charges q_1 et q_2 sont placées dans le vide respectivement en A et B. On pose AB = d = 10 cm.
Trouver un point de la droite (AB) où le vecteur champ électrique $\vec{E}$ résultant est nul dans les deux cas suivants :
- **a)** q_1 et q_2 ont même signe. **(01 pt)**
- **b)** q_1 positif et q_2 négatif. **(01 pt)**

Données

$|q_1| = 6\ \mu C$; $|q_2| = 5\ \mu F$; on posera AM = x ; avec M le point ou le champ est nul

FIN DE L'EPREUVE

EXERCICE 1 **(06 points)**

La combustion complète de **0,37 g** d'un alcool (A) nécessite un volume **V = 0,72 L** de dioxygène dans les conditions de température et de pression où le volume molaire des gaz est égal à **24 L/mol**.

1.1/ Ecrire l'équation bilan de la combustion complète d'un alcool à x atomes de carbone. **(0,5 pt)**

1.2/ Montrer **x = 4** puis écrire la formule brute de l'alcool (A). **(01 pt)**

Données : M(C) = 12 g/mol ; M(H) = 1 g/mol ; M(O) = 16 g/mol

1.3/ Donner la formule semi-développée, le nom et la classe de tous les alcools isomères correspondant à cette formule brute. **(02 pts)**

1.4/ On réalise l'oxydation ménagée de (A), on obtient un composé (B) qui réagit avec la D.N.P.H et qui rosit le réactif de Schiff.

1.4.1/ Identifier l'alcool (A) sachant que son isomère de position ne réagit pas au cours d'une oxydation ménagée. **(0,5 pt)**

1.4.2/ Donner la formule semi-développée de (B) et son nom. **(0,5 pt)**

1.4.3/ L'oxydation ménagée de (B) donne un composé (C). Donner la formule semi-développée le nom de (C). **(0,5 pt)**

1.5/ Le composé (C) réagit avec le propan-2-ol pour donner un composé (E) et de l'eau. Ecrire l'équation bilan de la réaction et nommer le produit E. **(01 pt)**

EXERCICE 2 **(06 points)**

Soient deux charges immobiles placées dans le vide en A **(q_1 = -10 nC)** et en B **(q_2 = 40 nC)**.
La distance **AB = 5 cm**. Soit un point M, situé à **3 cm** de A et **4 cm** de B.

2.1/ Quelle est la nature du triangle AMB ? Justifier. **(01 pt)**

2.2/ Calculer l'intensité du champ électrostatique en M. **(01,5 pt)**

2.3/ Déterminer la mesure de l'angle **θ** que fait le vecteur champs en M avec la direction AM. **(0,5 pt)**

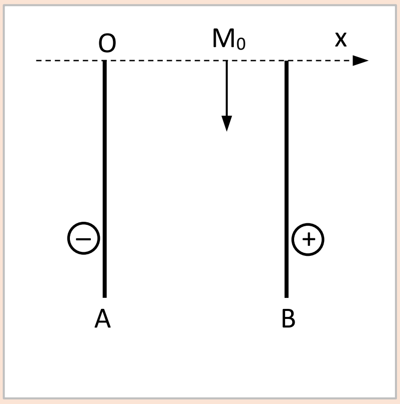
2.4/ Calculer l'intensité de la force électrostatique $\vec{F}$ qui s'exerce sur une charge ponctuelle **q = 10 nC** placée en M. **(01 pt)**

2.5/ Calculer l'intensité de la force $\vec{F}$' qui s'exerce sur la charge q_1 situé en A en présence de la charge q supposée fixe en M. **(02 pts)**

On donne : $K = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9.10^9$ SI

EXERCICE 3 **(04,5 points)**

Deux plaques planes verticales A et B sont distantes de d = 2 cm.
Soit $|V_A - V_B| = U = 5\,000$ V, la d.d.p entre ces plaques (voir figure).



3.1/ Donner les caractéristiques (direction, sens et intensité) du vecteur champ électrique qui règne entre A et B. **(01 pt)**

3.2/ Quel est le potentiel en un point M_0 situé à la distance x_0 = 1,5 cm de la plaque A ? On choisit la plaque A comme référence des potentiels. **(01 pt)**

3.3/ Une particule de charge q est placée en M_0, donner l'expression de l'énergie potentielle électrostatique de la charge q en M_0 en fonction de E, q et x_0. **(0,75 pt)**

3.4/ Cette particule est un ion Mg^{2+} de masse m. Il entre en M_0 avec une vitesse $\vec{v}_0$ parallèle aux plaques.

3.4.1/ En appliquant le principe de conservation de l'énergie, trouver de la vitesse v de l'ion en un point M distant x de la plaque A en fonction de e, E, m, x et x_0. (le poids de l'ion est négligeable devant la force électrostatique). **(01 pt)**

3.4.1/ L'ion sort du champ en S situé à une distance x_S = 0,5 cm de la plaque A. Calculer la norme de la vitesse de l'ion au point S. **(0,75 pt)**

Données

$v_0 = 2{,}0.10^5$ m/; $m = 1{,}0.10^{-26}$ kg ; $e = 1{,}6.10^{-19}$ C

EXERCICE 4 **(03,5 points)**

Les questions 4.1 et 4.2 sont indépendantes

4.1/ Soit une charge ponctuelle q_1 positive située à l'origine O d'un repère (O, $\vec{i}$) et une charge ponctuelle q_2 négative en **x = 2 m**. Le champ $\vec{E}$ résultant est égal à 108 $\vec{i}$ V/m en **x = 1 m** et à - 80 $\vec{i}$ V/m en **x = 3 m**.
Trouver les charges q_1 et q_2. **(01,5 pt)**

4.2/ La somme de deux charges ponctuelles q_1 et q_2 est égale à +8 µC. Lorsqu'elles sont à **3 cm** l'une de l'autre, chacune d'elles est soumise à une force de **150 N**. Déterminer les charge sachant que la force est :

a) attractive. **(01 pt)**

b) répulsive. **(01 pt)**

On donne : $K = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9.10^9$ SI

FIN DE L'ÉPREUVE

Année 2021/2022

INSPECTION D'ACADEMIE DE KOLDA- LCSA/ VELINGARA

Cellule Pédagogique de Sciences Physiques Année 2021-2022 Durée : **02h 30min**

DEVOIR SURVEILLE N° 1 DE SCIENCES PHYSIQUES **1ère S_2**

Données: $M(C) = 12\ g.mol^{-1}$; $M(H) = 1\ g.mol^{-1}$; $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$; $M(Ca) = 40\ g.mol^{-1}$

EXERCICE 1 (04 points)

Un corps pur gazeux A a pour formule C_xH_y ; sa densité par rapport à l'air est égale à 0,55.

1) Déterminer sa masse molaire. **0,5pt**

2) L'analyse d'un échantillon très pur de A indique les pourcentages en masses suivants : %C = 75 ; %H = 25. Déterminer les formules : brute et développée du corps A **1pt**

3) Au laboratoire, on mélange le corps A avec un corps pur gazeux B dont la molécule ne renferme que les éléments carbone et hydrogène. Ce mélange de masse m = 7,2 g, contient 2,4 L de A et 4,8 L de B.

3-1) Quelle est la masse de B. En déduire sa masse molaire ? **1pt**

3-2) Quelle est la formule brute de B sachant que sa molécule renferme 2 fois plus d'atomes de carbone que celle de A. Donner une formule semi-développée de B **0,75pt**

3-3) Quel doit être le pourcentage en mol de B dans un mélange A + B pour que ce mélange contienne des masses égales de A et B. **0,75pt**

N.B : Le volume molaire est $V_m = 24$ L/mol.

EXERCICE 2 (04 points)

On réalise la combustion complète dans le dioxygène, une masse $m_0 = 90$ g d'un composé organique de formule $C_xH_yO_z$ et de masse molaire moléculaire $M = 60\ g.mol^{-1}$. On obtient une masse $m_1 = 54$ g d'eau et une masse m_2 de dioxyde de carbone. On fait réagir la totalité du dioxyde de carbone formé avec l'eau de chaux (solution saturée de d'hydroxyde de calcium $Ca(OH)_2$. Il se forme alors un précipité blanc de carbonate de calcium $CaCO_3$ et de l'eau. Le carbonate de calcium séché pèse $m_3 = 300$ g.

1) Ecrire l'équation bilan de la réaction entre le dioxyde de carbone et l'eau de chaux. En déduire la valeur de m_2. **1pt**

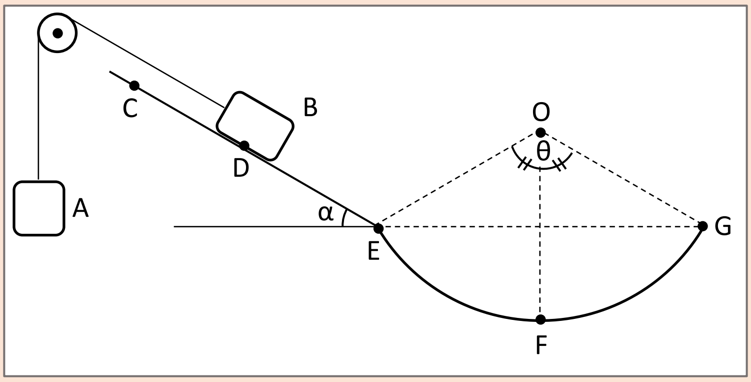
2) Ecrire l'équation bilan de la combustion réalisée. **0,75pt**

3) Déterminer les entiers x, y et z. **1,5 pt**

4) Quelle est la formule brute du composé organique ? En déduire une formule semi-développée. **0,75pt**

EXERCICE 3 (08,5 points)

Deux corps A et B de masses respectives m_A et m_B sont reliées par un fil inextensible, de masse négligeable qui passe par la gorge d'une poulie de masse négligeable.



1) Reprendre la figure et représenter toutes les forces qui s'exercent sur les corps A et B. **1,5 pts**

2) B tire A à vitesse constant sur une distance CD = d

2-1) Calculer le travail du poids du corps A. **0,75 pt**

2-2) Calculer le travail du poids du corps B. **0,75 pt**

3) Arrivée en D le fil se casse, B continue de glisser à vitesse constante égale à 5 $m.s^{-1}$ le long du trajet DEFG.

3-1) Calculer le travail du poids $\vec{P}$ du corps B pour les déplacements DE et EF. **1,5 pts**

3-2) Déterminer la puissance du poids sur le trajet DE. **0,5 pt**

4) Sur la piste DE, le mobile est soumis à des forces de frottements représentées par une force $\vec{f}$ parallèle au plan.

4-1) Déterminer la valeur de l'intensité de f. **1pt**

4-2) Déterminer la valeur de l'intensité de la réaction R du plan sur le corps B. **1pt**

4-3) Calculer le travail et la puissance de la force de frottement $\vec{f}$ sur la partie DE. **1,5pts**

Données : $m_A = 1,2$ Kg ; $m_B = 2,5$ Kg ; g = 10 N/Kg ; CD = d = 0,5 m ; DE = 1 m ; R = 50 cm ; $\alpha = 30°$; $\theta = 120°$

EXERCICE 4 (03,5 points)

Un solide de masse m = 300 g est suspendu à l'extrémité d'un ressort qui s'allonge de 8,6 cm lorsque l'ensemble est en équilibre. On prend g = 10 N/Kg.

1) Faire un schéma et représenter les forces qui s'exercent sur le solide. **1pt**

2) Quel est le coefficient de raideur du ressort ? **1pt**

3) Quel est le travail de la tension du ressort lorsque le solide passe à 3cm avant et après la position d'équilibre ? **1,5pts**

L'effort fait la différence !

DEVOIR 1 DU PREMIER SEMESTRE **DUREE : 02 HEURES** **CLASSE : 1S1**

EXERCICE 1 **(04 points)**

On réalise la combustion d'une masse m = 0,500 g d'un hydrocarbure C_xH_y. Les gaz formés passent dans des tubes absorbeurs. L'augmentation de masse du tube à potasse est de 1,526 g.

1.1) Déterminer la composition centésimale de cet hydrocarbure. **(01 pt)**

1.2) Quelle est l'augmentation de masse des tubes absorbeurs à ponce sulfurique ? **(01 pt)**

1.3) La masse molaire de cette substance est égale à 72 g/mol. Déterminer sa formule brute. **(01 pt)**

1.4) Ecrire deux formules semi-développées possibles pour l'hydrocarbure sachant que sa chaine carbonée est ramifiée. **(01 pt)**

Données : M(C) = 12 g/mol ; M(H) = 1 g/mol

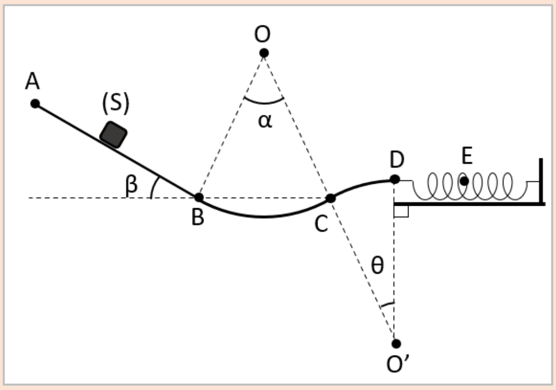
EXERCICE 2 **(02 points)**

La masse volumique dans les conditions normales de température et de pression d'un composé gazeux est de 1,34 kg/m^3. Calculer la masse molaire du composé. En déduire sa formule brute sachant qu'il ne contient que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène avec les pourcentages massiques suivants : %C = 40,0 ; %H = 6,67.

Données : M(C) = 12 g/mol ; M(H) = 1 g/mol ; M(O) = 16 g/mol

EXERCICE 3 **(07 points)**

Un mobile (S) de masse m = 200 g considéré comme ponctuel se déplace le long d'une glissière lisse ABCDE située dans un plan vertical. La piste ABCDE comprend quatre parties. Voir figure.



- Une partie AB rectiligne de longueur L = 2 m incliné d'un angle β = 30° par rapport à l'horizontal ;
- Une partie circulaire BC de rayon r_1 = 50 cm tel que $\widehat{BOC} = \alpha = 50°$;
- Une partie circulaire CD de rayon $r_2 = r_1$ tel que $\widehat{CO'D} = 25°$;
- Une partie rectiligne DE.

On prendra : g = 10 N/kg

Tout au long de la piste, les forces de frottements sont équivalentes à une force unique $\vec{f}$ d'intensité f = 1 N.

Sur la partie horizontale, on place un ressort de constante de raideur K = 50 N/m dont l'extrémité libre coïncide avec le point D de la piste.

3.1) Déterminer le travail de chacune des forces qui s'exercent sur le mobile pendant les trajets AB et BC. **(02,25 pts)**

3.2) Le mobile a parcouru la distance AB à la vitesse constante v = 1,5 m/s.

3.2.1) Evaluer la puissance développée par chacune de ces forces au cours du trajet AB. **(01,5 pt)**

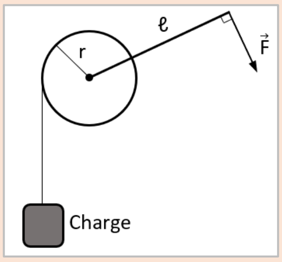
3.2.2) Calculer la durée Δt de parcours du mobile sur le tronçon AB. **(0,75 pt)**

3.3) Déterminer le travail de chacune des forces qui s'exercent sur le mobile pendant la montée CD. **(01,5 pt)**

3.4) Arrivé au point D, le mobile rencontre l'extrémité libre d'un ressort placé horizontalement. Le ressort subit alors une compression DE = x = 10 cm. Calculer le travail effectué par la force élastique du ressort et celui du poids du mobile lors de la compression de D à E. **(01 pt)**

EXERCICE 4 **(07 points)**

On veut soulever une charge de masse m = 75 kg à l'aide d'un treuil dont le cylindre a un rayon r = 20 cm et la manivelle une longueur ℓ = 1 m.



On prendra : g = 10 N/kg

4.1) Calculer le nombre n de tours de manivelle qu'il faut faire pour monter la charge de 10 m ? **(01 pt)**

4.2) Quelle est l'intensité F de la force qu'il faut exercer perpendiculairement à la manivelle pour faire monter la charge d'un mouvement rectiligne uniforme ? **(01 pt)**

4.3) Quel est le travail de cette force lorsque la charge monte de 10 m ? **(01 pt)**

4.4) Sachant que la puissance de cette force est de 75 W, combien de temps dure l'ascension ? **(01 pt)**

4.5) On remplace la manivelle par un moteur qui tourne à 8 tours/s.

4.5.1) Calculer le moment du couple moteur. En déduire la puissance du moteur ? **(01 pt)**

4.5.2) Calculer la durée Δt'que met le moteur pour faire le même travail que la force $\vec{F}$. Quel est l'avantage du moteur ? **(0,5 pt)**

4.6) On considère maintenant que la puissance du manœuvre qui actionne le treuil simple est toujours de 75 W et que le rendement du treuil vaut 0,9. On demande :

4.6.1) La hauteur dont s'élève la charge, par minute quand cette charge a une masse de 60 kg. **(0,5 pt)**

4.6.2) La vitesse de rotation en tours par minute du cylindre du treuil. **(0,5 pt)**

4.6.3) L'intensité F de la force qu'exerce le manœuvre, perpendiculairement à la manivelle. **(0,5 pt)**

BONNE CHANCE

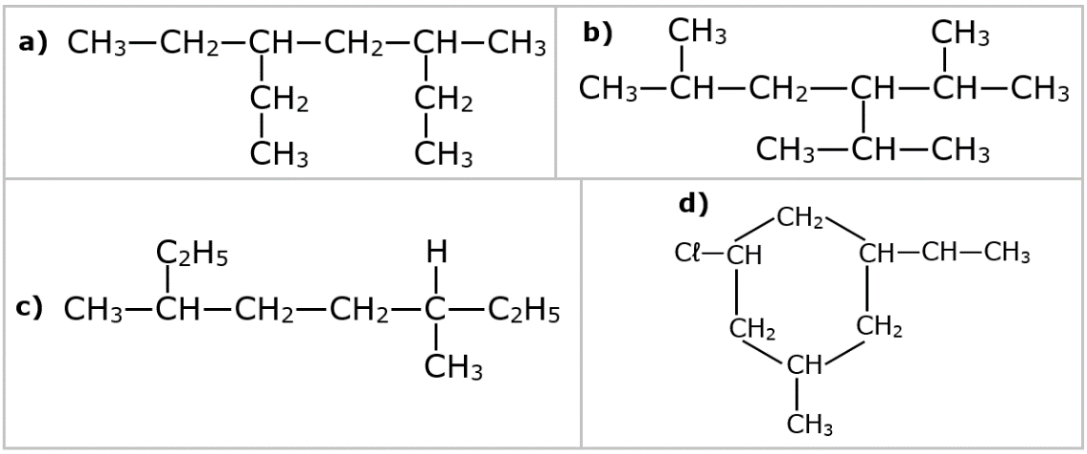
REPUBLIQUE DU SENEGAL
Un Peuple – Un But – Une Foi
Ministère De l'Education Nationale
INSPECTION D'ACADEMIE DE KOLDA- LCSA/ VELINGARA

Cellule Pédagogique de Sciences Physiques Année 2021-2022 Durée : 03 H

DEVOIR SURVEILLE N° 2 DE SCIENCES PHYSIQUES 1ère S_2

EXERCICE 1 (04 points)

1.1) Nommer les composés dont les formules semi-développées suivent : **(02 pts)**



1.2) Ecrire les formules semi-développées des composés dont les noms suivent : **(02 pts)**

a) 4-éthyl-3-méthylheptane **b)** 4-bromo-2-fluoro-2,3-diméthylpentane

c) 1-chloro-3-éthyl-4,5-diméthylcyclohexane **d)** 6-éthyl-2- méthyl-4-propylnonane

EXERCICE 2 (04 points)

La micro-analyse d'un alcane (A) montre que le rapport entre la masse de carbone sur la masse de l'hydrogène qu'il renferme est égal à 5,143.

2.1) Déterminer la formule brute de (A). **(0,5 pt)**

2.2) Sachant que l'alcane considéré contient 6 atomes de carbone dans sa molécule. Ecrire les formules semi-développées possibles pour (A). **(01,25 pts)**

2.3) Sachant que l'alcane (A) considéré possède deux atomes de carbone dont chacun est lié à deux groupes méthyles. Identifier (A) parmi les formules semi-développées écrites à la question **2.2)**. Nommer (A). **(0,75 pt)**

2.4) La monochloration de (A) donne un composé (B).

2.4.1) Ecrire l'équation bilan de la réaction de formation de (B) en utilisant les formules brutes. **(0,5 pt)**

2.4.2) Ecrire les formules semi-développées possibles pour (B) et les nommer. **(01 pt)**

EXERCICE 3 (05 points)

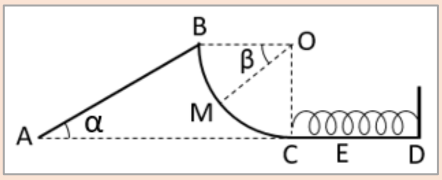
Un wagonnet de masse M est monté sur 4 roues de masse m et rayon r chacune. Il est lâché sans vitesse sur un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontal. Le moment d'inertie de chaque roue par rapport à son axe de révolution est $J_\Delta = \frac{mr^2}{2}$. Les roues roulent sans glisser.

3.1) Montrer que l'énergie cinétique totale de l'ensemble E_{CT} lorsque la vitesse du centre d'inertie de l'ensemble est V, peut être exprimée par : $\mathbf{E_{CT}} = \left(\frac{M}{2} + 3m\right)V^2$ **(01,5pts)**

3.2) Montrer que la vitesse v du centre d'inertie de l'ensemble après un parcours d'une longueur d peut être exprimée par : $\mathbf{V} = \sqrt{\frac{2(4m+M)g.d.\sin\alpha}{6m+M}}$ **(01,5pts)**

3.3) Calculer **V** et $\mathbf{E_{CT}}$. On donne : $\alpha = 30°$; $d = 2$ m ; $M = 400$ g ; $m = 100$ g ; $g = 10\ \mathrm{N.kg^{-1}}$. **(02 pts)**

EXERCICE 4 (07 points)



Un solide (S) de masse m = 1 kg assimilable à un point matériel est lancé à partir d'un point A sur un plan incliné d'un angle α = 30° par rapport à l'horizontale avec une vitesse $V_A = 6\ \mathrm{m.s^{-1}}$.

4.1) En supposant les frottements négligeables et le plan suffisamment long, calculer longueur ℓ que devrait parcourir (S) avant de s'arrêter. **(01 pt)**

4.2) En réalité, on constate que (S) parcourt une distance AB = ℓ_1 = 3,2 m le long du plan incliné. En déduire l'intensité f supposé constante des forces de frottement qui s'exerce sur (S) entre A et B. **(01,5 pt)**

4.3) Le mobile (S) aborde maintenant, sans vitesse initiale, une piste formée de deux parties :

- Une partie circulaire BC de centre O et de rayon r = 1 m.
- Une partie rectiligne CD.

On suppose qu'il existe des forces de frottement équivalentes à une force unique $\overrightarrow{f'}$ s'exerçant sur le solide sur toute la piste BCD dont l'intensité $f' = 1,27$ N.

La position de l'objet sur la partie BC est repérée par l'angle $\beta = (\overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OM})$.

4.3.1) Exprimer la vitesse de (S) au point M en fonction de r, f', g, m et β. **(02 pts)**

4.3.2) Calculer cette vitesse au point C. **(01 pt)**

4.3.3) Arrivé en C avec une vitesse de 4 $m.s^{-1}$, le solide aborde la partie CD et rencontre l'extrémité libre C d'un ressort de constante de raideur k = 2500$N.m^{-1}$ et le comprime d'une longueur maximale CE = x. Déterminer la valeur x. **(01,5 pt)**

<u>Données</u> : g = 10N/Kg ; π = 3,14.

<u>L'effort fait la différence</u> !

DEVOIR 2 DU PREMIER SEMESTRE **DUREE : 02 HEURES** **CLASSE : 1S1**

EXERCICE 1 ***(03 points)***

Un mélange contenant n_1 moles de méthane et n_2 moles d'éthane, produit par combustion complète avec du dioxygène en excès, du dioxyde de carbone et de l'eau. La masse d'eau condensée et recueillie est de 21,6 g.
Le dioxyde de carbone formé est « piégé » dans un absorbeur à potasse. La masse de l'absorbeur a augmenté de 30,8 g.

1.1) Ecrire les équations de réaction de combustion du méthane et de l'éthane. ***(01 pt)***
1.2) Calculer la quantité de matière d'eau formée. ***(0,25 pt)***
1.3) Calculer la quantité de dioxyde de carbone produit. ***(0,25 pt)***
1.4) En tenant compte des coefficients stœchiométriques des équations de réaction, exprimer les quantités de matière d'eau et de dioxyde de carbone formés en fonction de n_1 et n_2. Calculer n_1 et n_2. ***(01 pt)***
1.5) Calculer, dans le mélange initial d'alcanes, la composition en masse (exprimée en %) de chacun de chacun des deux composés. ***(0,5 pt)***

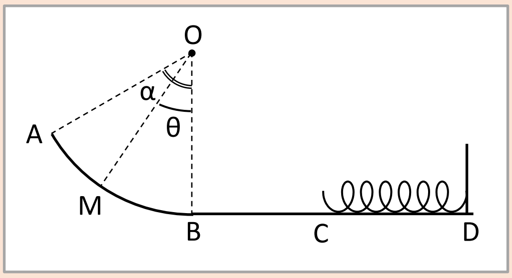
On donne en g/mol : M(C) = 12 ; M(H) = 1 ; M(O) = 16

EXERCICE 2 ***(03 points)***

La microanalyse d'un alcane (D) montre que le rapport entre la masse d'hydrogène et de carbone qu'il renferme est égale à 0,20.

2.1) Déterminer la formule brute de l'alcane (D). ***(01 pt)***
2.2) Ecrire la formule semi-développée de (D), sachant que tous les atomes d'hydrogène qu'il contient appartient à des groupes méthyles. Nommer (D). ***(0,5 pt)***
2.3) Ecrire les formules semi-développées des dérivés monochloré(s) et dichloré(s) de (D) puis les nommer. ***(01,5 pt)***

EXERCICE 3 ***(07 points)***



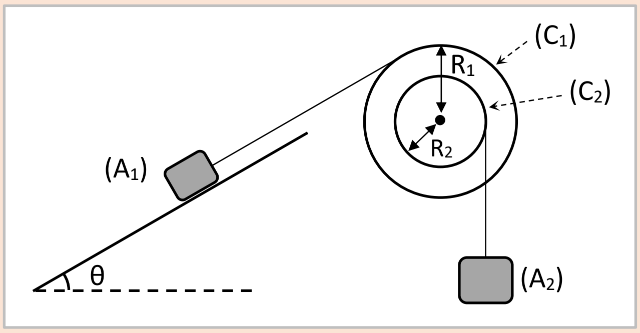
On prendra : g = 10 N/kg
Un jouet, considéré comme ponctuel de masse m = 500 g, glisse sur une piste constitué de trois parties :

- La partie AB représente un arc de cercle de centre O et de rayon r = 1,6 m et d'angle $\alpha = \widehat{AOB} = 60°$;
- BC une partie rectiligne horizontale d'une longueur L = 1,5 m ;
- Une portion horizontale CD.

Juste au point C, on met un ressort de raideur k = 1000 N/m pour arrêter le mouvement du jouet. Voir figure ci-dessus. Le jouet part de A sans vitesse initiale.

3.1) On suppose, dans un premier temps, que les frottements sont négligeables.
3.1.1) Exprimer la vitesse du jouet au point M sur l'arc AB en fonction de g, r, α et θ sachant que $\theta = \widehat{MOB}$. ***(01 pt)***
3.1.2) En déduire une expression de la vitesse v_B du jouet au point B. Faire l'application numérique. ***(01,5 pt)***
3.1.3) Quelle est la vitesse du jouet en C ? ***(0,5 pt)***
3.1.4) Déterminer la compression x_0 du ressort pour arrêter le jouet. ***(01 pt)***
3.2) En réalité il existe des forces de frottements sur les portions BC et CD équivalentes à une force unique $\vec{f}$ d'intensité 10 N.
3.2.1) Quelle doit être la valeur de la vitesse de passage en B pour que le jouet arrive en C avec la même vitesse calculée à la question **3.1.3)** ? ***(01,5 pt)***
3.2.2) L'objet arrive en C avec la même vitesse calculer à la question 3.1.3). Déterminer la compression x du ressort pour arrêter le jouet. ***(01,5 pt)***

EXERCICE 4 ***(07 points)***



Le cylindre (C_1) soutient un corps (A_1) de masse m_1 = 100 g, par l'intermédiaire d'un fil inextensible, de masse négligeable, fixé au cylindre. Le cylindre (C_2) soutient, de la même façon, un corps (A_2) de masse m_2 = 120 g. Voir figure ci-contre.
Les fils étant verticaux et leur sens d'enroulement tel que (A_1) et (A_2) se déplacent en sens contraires, on libère ce dispositif sans vitesse initiale.

4.1) Dans quel sens va tourner le système (S) formé par C_1 et C_2 ? Justifier. ***(01,5 pt)***
4.2) Exprimer l'énergie cinétique du système formé par : {S, A_1 et A_2} en fonction de m_1, m_2, J_Δ, R_1, R_2 et v_1 à un instant t où A_1 acquière la vitesse v_1. ***(01,5 pt)***
4.3) Exprimer la somme (W), des travaux des forces de pesanteur entre l'instant initial et l'instant t où la hauteur de A_1 à varier de h_1 en fonction de m_1, m_2, g, θ et h_1. ***(01,5 pt)***

4.4) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au système {S, A_1 et A_2} entre l'instant de départ et l'instant où la vitesse de A_1 est $v_1 = 2$ m/s, déterminer la hauteur h_1. ***(01,5 pt)***

4.5) Calculer l'intensité de la tension fil attaché au solide (A_2). ***(01 pt)***

Données : $R_1 = 20$ cm ; $R_2 = 10$ cm, $\theta = 30°$ et $J_\Delta = 4{,}5.10^{-3}$ kg.m² ; g = 10 N/kg.

BON COURAGE

CORRECTION DES DEVOIRS

Année 2015/2016

Corrigé devoir 1 : 1S2

EXERCICE 1 **(04 points)**

1)

$$C_xH_yO\ ;\ \%O = 100 - (83{,}94 + 11{,}92) = 4{,}14 \Longrightarrow \boxed{\%O = 4{,}14}$$

$$\boxed{x = \frac{83{,}94\times 16}{12\times 4{,}14} = 27}\ ;\ \boxed{y = \frac{11{,}92\times 16}{4{,}14} = 46} \Longrightarrow \boxed{C_{27}H_{46}O}$$

2)

$$C_xH_yN_2$$

$$\boxed{x = \frac{74{,}07\times 162}{1200} = 10}\ ;\ \boxed{\%N = \frac{28\times 100}{162} = 17{,}28}\ ;\ \boxed{\%H = 8{,}65} \Longrightarrow \boxed{y = \frac{8{,}65\times 162}{100} = 14}$$

$$\boxed{C_{10}H_{14}N_2}$$

EXERCICE 2 **(04 points)**

$$C_xH_yX_t$$

1)

$$PV = nRT \Longrightarrow \boxed{M = \frac{mRT}{PV}} \Longrightarrow \boxed{M = 74\ g.mol^{-1}}$$

2)

$$\boxed{x = \frac{64{,}9\times 74}{1200} = 4}\ ;\ \boxed{y = \frac{13{,}5\times 74}{100} = 10}$$

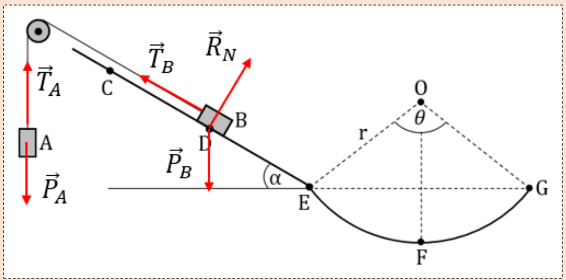
3)

$$12 * 4 + 10 + M' = 74 \Longrightarrow M' = 16$$

$M' = M_{oxygène} \Longrightarrow$ L'élément inconnu est l'oxygène. $\boxed{C_4H_{10}O}$

EXERCICE 3 **(06 points)**

1)



2)

2.1)

$$\boxed{W(\vec{P}_A) = -m_Ag.CD}\ ;\ \boxed{W(\vec{P}_A) = -12\ J}$$

2.2)

$$\boxed{W(\vec{P}_B) = m_Bg.CD.\sin\alpha}\ ;\ \boxed{W(\vec{P}_B) = 12{,}5\ J}$$

3)

3.1)

$$W_{DEFG}(\vec{f}) + W_{DE}(\vec{P}_B) + W_{EFG}(\vec{P}_B) = 0 \Longrightarrow W_{DEFG}(\vec{f}) = -W_{DE}(\vec{P}_B) \Longrightarrow \boxed{W_{DEFG}(\vec{f}) = -m_Bg.DE.\sin\alpha}$$

$$\boxed{W_{DEFG}(\vec{f}) = -12{,}5\ J}$$

3.2)

$$W_{DEFG}(\vec{f}) = -fDE - fr\theta = -f(DE + r\theta) \Longrightarrow \boxed{f = -\frac{W_{DEFG}(\vec{f})}{DE+r\theta}}\ ;\ \boxed{f = 6{,}1\ N}$$

<u>EXERCICE 4</u> (06 points)

1)

$$v = cte \Longrightarrow FL = Tr = Mgr \Longrightarrow \boxed{L = \frac{Mgr}{F}}$$

2)

2.1)

$$W(\vec{T}) = -Tr\theta = -Mgr\frac{d}{r} = -Mgd \Longrightarrow \boxed{W(\vec{T}) = -Mgd}\ ;\ \boxed{W(\vec{T}) = -10\ J}$$

2.2)

$$W(\vec{F}) = FL\theta = F\frac{Mgr}{F}\frac{d}{r} = Mgd \Longrightarrow \boxed{W(\vec{F}) = Mgd}\ ;\ \boxed{W(\vec{F}) = 10\ J}$$

2.3)

$$P_F = \frac{W(\vec{F})}{\Delta t} = Mgd\frac{v}{d} = Mgv \Longrightarrow \boxed{P_F = Mgv}\ ;\ \boxed{P_F = 7{,}5\ W}$$

FIN

Corrigé devoir 2 : 1S2

EXERCICE 1 (04 points)

1)

$$m(C) = 0{,}753\ g\ ;\ m(H) = 0{,}072\ g\ \ ;\ m(C) + m(H) = 0{,}825\ g = m_{composé}$$

Donc le composé est constitué uniquement de carbone et d'hydrogène.

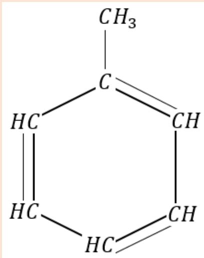
2)

$$C_xH_y$$

$$\boxed{\%C = 91{,}3}\ ;\ \boxed{\%H = 8{,}7}\ ;\ \boxed{x = 7}\ ;\ \boxed{y = 8}$$

3)

$$n = \frac{(2x+2)-y}{2} = \frac{(2*7+2)-8}{2} = 4\ \Longrightarrow \boxed{n = 4}$$



EXERCICE 2 (04 points)

1)

$$\boxed{m(C) = 0{,}48\ g}\ ;\ m(H) = 0{,}1\ g\ ;\ m(N) = m(N_2) = \frac{V}{V_m}M = 0{,}28\ ;\ \boxed{m(N) = 0{,}28\ g}$$

$$\boxed{\%C = 32}\ ;\ \boxed{\%H = 6{,}7}\ ;\ \boxed{\%N = 18{,}7}\ ;\ \boxed{\%O = 42{,}6}$$

$$\boxed{x = 2}\ ;\ \boxed{y = 5}\ ;\ \boxed{z = 2}\ ;\ \boxed{t = 1}\ \Longrightarrow \boxed{C_2H_5O_2N}$$

2)

$$n = \frac{(2x+2)-y+t}{2} = \frac{(2*2+2)-5+1}{2} = 1 \Longrightarrow \boxed{n = 1} \Longrightarrow \boxed{NH_2 - CH_2 - CO - OH}$$

EXERCICE 3 (04 points)

1)

$$Fr_2 = mgr_1 \Longrightarrow \boxed{F = mg\frac{r_1}{r_2}}\ ;\ \Longrightarrow \boxed{F = 400\ N}$$

2)

2.1)

$$\boxed{W(\vec{F}) = Fr_2\theta}\ ;\ \boxed{W(F) = 8\ 000\ J}$$

2.2)

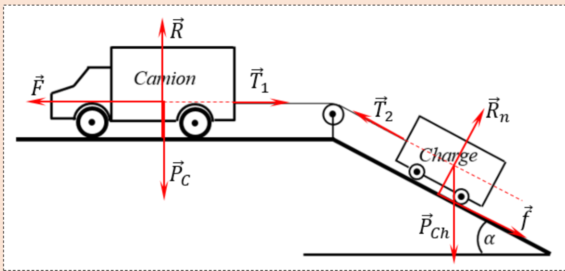
$$P_m = \frac{W(F)}{\Delta t} = W(F)\frac{v}{d}\ ;\ \boxed{P_m = W(F)\frac{v}{r_1\theta}}\ ;\ \boxed{P_m = 750\ W}$$

2.3)

$$\boxed{h = r_1\theta}\ ;\ \boxed{h = 16\ m}\ ;\ \boxed{W(P) = -mgh}\ \Longrightarrow \boxed{W(P) = -8\ 000\ J}$$

EXERCICE 4 (08 points)

1)



2)

$$\boxed{T_1 = F} \; ; \; \boxed{T_2 = f + \frac{m}{2} g.\sin\alpha} \; ; \; \boxed{f = F - \frac{m}{2} g.\sin\alpha} \; ; \; \boxed{f = 20\,200\ N}$$

3)

3.1)

$$\boxed{d = v.\Delta t} \; ; \; \boxed{d = 15\ m}$$

3.2)

$$\boxed{W(f) = -fd = -\left(F - \frac{m}{2} g.\sin\alpha\right) d} \; ; \; \boxed{W(f) = -303\,000\ J} \; ; \; \boxed{W(F) = Fd = 450\,000\ J}$$

3.3)

$$\boxed{W(P) = 0}$$

$$\boxed{W(P') = -\frac{m}{2} gd.\sin\alpha} \; ; \; \boxed{W(P') = -147\,000\ J}$$

4)

$$\boxed{P_F = \frac{W(F)}{\Delta t} = 150\,000\ W} \; ; \; \boxed{P_f = -101\,000\ W}$$

FIN

Corrigé devoir 3 : 1S2

EXERCICE 1 (03,5 points)

1)

Formule brute de cet alcane.

$$14n + 2 = 29d \Rightarrow n = \frac{29d-2}{14} = 2 \Rightarrow \boxed{C_2H_6}$$

2)

2.1)

Formule brute de ce produit : $C_2H_{6-x}C\ell_x$

$$\%C\ell = \frac{35{,}5x}{24+6+34{,}5x}100 \Rightarrow 35{,}5x = 0{,}5504(30+34{,}5x) \qquad \Rightarrow x(35{,}5 - 18{,}9888) = 16{,}512 \Rightarrow \boxed{x = 1}$$

$$\Rightarrow \boxed{C_2H_5C\ell}$$

2.2)

Equation-bilan de la réaction qui a lieu.

$$C_6H_6 + C\ell_2 \xrightarrow{\text{lumière}} C_6H_5C\ell$$

2.3)

C'est une réaction de substitution.

EXERCICE 2 (04,5 points)

1)

Composition en volume du mélange initial.

Les équations des réactions :

$$\begin{cases} C_2H_4 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O \\ CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O \\ 2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O \end{cases}$$

Soient : $V_1 = V(C_2H_4)$, $V_2 = V(CH_4)$ et $V_3 = V(H_2)$

$$\begin{cases} V_1 + V_2 + V_3 = 40 \quad (0{,}5\ pt) \\ 2V_1 + V_2 = 56 \quad (0{,}5\ pt) \\ 3V_1 + 2V_2 + \frac{V_3}{2} = 92 \quad (0{,}5\ pt) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_1 = 24\ mL \quad (0{,}25\ pt) \\ V_2 = 8\ mL \quad (0{,}25\ pt) \\ V_3 = 8\ mL \quad (0{,}25\ pt) \end{cases}$$

2)

$$d = \frac{\bar{M}}{29}\ ;\ V_m = \frac{RT}{P} = 2{,}49.10^{-2}\ L.mol^{-1}\ ;\ V_m = 24{,}9\ mL.mol^{-1}$$

$$\Rightarrow \boxed{n_1 = 0{,}96\ mol}\ ;\ \boxed{n_2 = n_3 = 0{,}32\ mol}$$

$$n_t = 1{,}60\ mol$$

$$\bar{M} = \frac{n_1}{n_t}M_1 + \frac{n_2}{n_t}M_2 + \frac{n_3}{n_t}M_3 \Rightarrow \bar{M} = 16{,}8 + 3{,}2 + 0{,}4 = 20{,}4 \Rightarrow \boxed{d = 0{,}70}$$

EXERCICE 3 (04 points)

1)

La variation de l'énergie cinétique d'un système entre deux instants est égale à la somme des travaux effectués entre ces deux instants par les différentes forces qui s'exercent sur le système.

1)

$$\frac{1}{2}mv_e^2 = mg\ell(1-\cos\theta) \Rightarrow \boxed{v_e^2 = 2g\ell(1-\cos\theta)}$$

2)

2.1)

$$\frac{1}{2}mv_S^2 - \frac{1}{2}mv_e^2 = mg(h-\ell) \Rightarrow v_S^2 = 2g(h-\ell) + v_e^2 \Rightarrow v_S^2 = 2gh - 2g\ell + 2g\ell - 2g\ell\cos\theta$$

$$v_S^2 = 2gh - 2g\ell\cos\theta = 2g(h - \ell\cos\theta) \Rightarrow \boxed{v_S^2 = 2g(h - \ell\cos\theta)}$$

2.2)

$$\boxed{v_S = 4{,}38\ m.s^{-1}}$$

EXERCICE 4 (04 points)

1)

$$\frac{1}{2}mv_B^2 = -mg\ell\sin\beta + T\ell\cos\alpha \Rightarrow \boxed{v_B^2 = 2\ell\left(\frac{T}{m}\cos\alpha - g\sin\beta\right)}\ ;\ \boxed{v_B = 31{,}32\ m.s^{-1}}$$

2)

$$-\frac{1}{2}mv_B^2 = -mg\ell'\sin\beta \; ; \boxed{\ell' = \frac{v_B^2}{2g\sin\beta}} \Longrightarrow \boxed{\ell' = 100\text{ m}}$$

3)

$$\frac{1}{2}mv_A^2 - 2mg\ell\sin\beta - 2f\ell \quad ; \boxed{v_B^2 = 4\ell\left(g\sin\beta - \frac{f}{m}\right)} \quad ; \boxed{v_B = 34{,}29\text{ m.}s^{-1}}$$

4)

$$\boxed{{v_A}' > v_A}$$

<u>EXERCICE 5</u> (04 points)

1)

$$\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2} * \frac{1}{2}MR^2 = mgh \; ; \frac{v^2}{2} + \frac{v^2}{20} = gh \Longrightarrow v^2 = \frac{20}{11}gh \; ; \boxed{v = 2\sqrt{\frac{5}{11}gh}}$$

2)

$$\omega = \frac{v}{R} = \frac{2}{R}\sqrt{\frac{5}{11}gh} = 59{,}70 \; ; \; \boxed{\omega = 59{,}70\text{ rad.}s^{-1}}$$

3)

$$n = \frac{\theta}{2\pi} = \frac{h}{2\pi r} = 3{,}18 \; ; \boxed{n = 3{,}18\text{ tours}}$$

FIN

Année 2017/2018

CORRIGE DEVOIR 1 : 1S2

EXERCICE 1 (05,5 points)

1. Déterminons la formule brute

Soit C_xH_yO la formule du composé

$$\%C = \frac{m_C}{m_t} * 100 = \frac{3{,}362 * \frac{12}{44}}{1{,}345} * 100 = 68{,}17 \ ; \boxed{\%C = 68{,}17}$$

$$\%H = \frac{m_H}{m_t} * 100 = \frac{1{,}647 * \frac{2}{18}}{1{,}345} * 100 = 13{,}61 \ ; \boxed{\%H = 13{,}61} \ ; \boxed{\%O = 18{,}22}$$

$$\frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16}{\%O} \ ; \boxed{x = 5} \ ; \boxed{y = 12} \ ; \boxed{C_5H_{12}O}$$

2. Cinq formule semi-développées possibles

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$	$CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_2-CH_3$
$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	

3. Deux formules isomères de position et trois formules isomères de chaine

Deux isomères de position	
$CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

Trois isomères de chaine		
$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-OH$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$	$CH_3-C(CH_3)_2-CH_2-OH$

EXERCICE 2 (2,5 points)

1. Formule brute

Soit C_xH_y la formule de l'hydrocarbure

$$\%C = \frac{12x}{M} * 100 = \frac{12x}{29d} * 100 \ ; x = \frac{\%C*29d}{1200} = 4 \ ; \boxed{x = 4} \ ; \ 48 + y = 29d \ ; \boxed{y = 10} \ ; \boxed{C_4H_{10}}$$

2. Toutes les formules semi-développées possibles

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH(CH_3)-CH_3$

3. Ces formules sont des **isomères de chaine**.

EXERCICE 3 (04 points)

1. Calcul du moment du couple moteur

$$M_\Delta = -M_\Delta(\vec{T}) \ ; \ M_\Delta(\vec{T}) = -Tr \ ; T = P \ ; \boxed{M_\Delta = Pr} \ ; \boxed{M_\Delta = 625\ N.m}$$

2. Calcul du travail du couple moteur

$$W = M_\Delta * \theta = M_\Delta * 70\pi \ ; \boxed{W = 137\,444{,}7\ J \approx 1{,}4.10^5\ J}$$

3. La hauteur

$$\boxed{h = r\theta = r * 70\pi} \ ; \boxed{h = 54{,}98\ m} \ ; \boxed{W_P = -Ph} \ ; \boxed{W_P = -137\,450\ J \approx -1{,}4.10^5\ J}$$

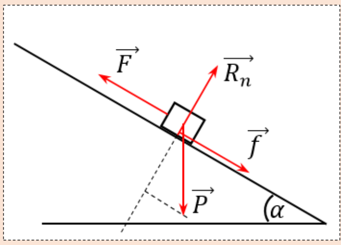
4. La puissance du moteur

$$P = M_\Delta * \omega \ ; 7\,200\ tr/\cancel{s} = 7\,200\ Hz = N \ ; \omega = 2\pi N$$

$$\boxed{P = M_\Delta * 2\pi N} \ ; \boxed{P = 28\,274\,333{,}88\ W \approx 2{,}8.10^7\ W}$$

<u>EXERCICE 4</u> (08 points)

<u>1.</u> Représenter les forces qui s'exercent sur l'objet



<u>2.</u> Calculons les travaux des forces

$W_P = -mg\ell\sin\alpha$; $\boxed{W_P = -6\,000\text{ J}}$

$W_F = F\ell$; $\boxed{W_F = 12\,800\text{ J}}$

$W_f = -f\ell$; $\boxed{W_f = -4\,800\text{ J}}$; $\boxed{W_{R_n} = 0}$

<u>3.</u> Calculons les puissances

$P_P = -50\text{ W}$; $P_F = 106{,}6\text{ W}$; $P_f = -40\text{ W}$; $P_{R_n} = 0$

<u>4.</u>

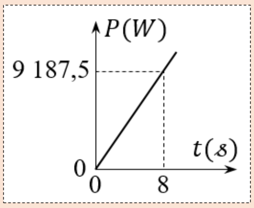
<u>a.</u> Calculons le travail de $\vec{P}$

$\boxed{W_P = mgh = 6\,000\text{ J}}$

<u>b.</u> Exprimons la loi horaire de la vitesse : $\boxed{v = 12{,}25\,t}$

<u>c.</u> Expression de la puissance

$P_P = P.v = mg.v$; $\boxed{P_P = 9\,187{,}5\,t}$



<u>d.</u> Représentation de $P(t)$

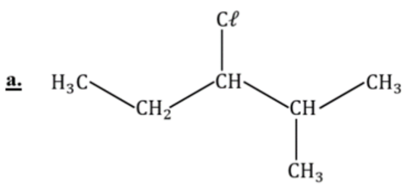
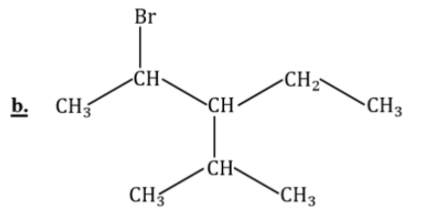
$W_P = \frac{1}{2}(9\,187{,}5 * 8) = 36\,750$; $\boxed{W_P = 36\,750\text{ J}}$

FIN

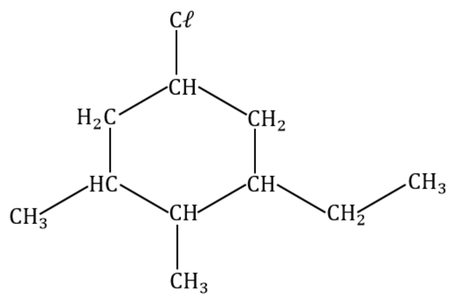
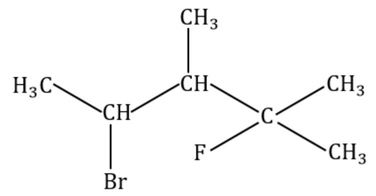
CORRIGE D2 : 1S2

EXERCICE 1 **(03 points)**

1.1. Noms des composés : **(01,5 pt)**

a.  3-chloro-2-méthylpentane	**b.**  2-bromo-3-isopropylpentane ou 2-bromo-3-éthyl-4-méthylpentane

1.2. Formules semi-développées des composés **(01,5 pt)**

a. 1-chloro-3-éthyl-4,5-diméthylcyclohexane. 	**b.** 4-bromo-2-fluoro-2,3-diméthylpentane. 

EXERCICE 2 (05 points)

2.1. Equation bilan de la réaction de combustion.

$$\boxed{C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O} \qquad \textbf{(01 pt)}$$

2.2. Volume de dioxygène entrée en réaction et volume de dioxyde de carbone obtenu.

$$\boxed{V(O_2)_{réagi} = 104\ cm^3}\ ;\ \boxed{V(CO_2) = 64\ cm^3} \quad \textbf{(0,5 pt)}$$

2.3. Formule brute de l'alcane A.

$$\frac{208}{3n+1} = \frac{64}{n}\ ;\ \boxed{n = 4}\ ;\ \boxed{C_4H_{10}} \quad \textbf{(0,75 pt)}$$

2.4. Formules semi-développées de A et les noms.

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ **butane**	$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\mid}{CH}} - CH_3$ **méthylpropane**

(01 pt)

2.5. La chaine carbonée de A est ramifiée dons A est :

$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\mid}{CH}} - CH_3$ **méthylpropane** **(0,5 pt)**

2.6. Chloration de A.

2.6.1. Formule brute de B : $C_4H_{10-x}C\ell_x$

$$\frac{35,5x}{58+34,5x} = 0,559\ ;\ 58 + 34,5x = \frac{35,5}{0,559}x\ ;\ \boxed{x = \frac{58}{\frac{35,5}{0,559} - 34,5} = 2}\ ;\ \boxed{C_4H_8C\ell_2} \quad \textbf{(0,5 pt)}$$

2.6.2. Formules semi-développées de B.

$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\mid}{CH}} - CHC\ell_2$ **1,1-dichlorométhylpropane**	$CH_3 - \overset{\displaystyle C\ell}{\overset{\mid}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\mid}{C}}}} - CH_2C\ell$ **1,2-dichlorométhylpropane**	$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_2C\ell}{\underset{\mid}{CH}} - CH_2C\ell$ **1,3-dichlorométhylpropane**

(0,75 pt)

EXERCICE 3 **(05,5 points)**

3.1. L'angle α mesure $45°$ **(0,75 pt)**

3.2. Calcul de la vitesse du solide aux point B, C et D.

T.E.C entre A et B : $\boxed{v_B = \sqrt{2g.AB.\sin\beta}\ ;\ v_B = 4{,}12\ m.s^{-1}}$

T.E.C entre B et C : $\boxed{v_C = \sqrt{v_B^2 + 2gr(1-\cos\alpha)}\ ;\ v_C = 4{,}29\ m.s^{-1}}$

T.E.C entre C et D : $\boxed{v_D = \sqrt{v_C^2 - 2gr}\ ;\ v_D = 3{,}66\ m.s^{-1}}$ **(02,25 pt)**

3.3. En réalité la nouvelle vitesse en D est $v_D = 3\ m.s^{-1}$.

3.3.1. Calculons la vitesse v_B réelle du solide.

T.E.C entre B et D : $\boxed{v_B = \sqrt{v_D^2 + 2gr\cos\alpha}\ ;\ v_B = 3{,}54\ m.s^{-1}}$ **(01 pt)**

3.3.2. La valeur de la force de frottement supposée constante qui s'exerce sur la bille.

T.E.C entre A et B : $\boxed{f = m\left(g\sin\alpha - \frac{v_B^2}{2AB}\right)\ ;\ f = 0{,}33\ N}$ **(01,5 pt)**

EXERCICE 4 **(06,5 points)**

4.1. Expression de la vitesse du solide lors de son passage en B.

T.E.C entre A et B : $\boxed{v_B = \sqrt{\frac{kx_0^2}{m}}}$; T.E.C entre B et C : $\boxed{v_B = v_C = \sqrt{\frac{kx_0^2}{m}}}$ **(01,5 pt)**

4.2. Expression de la vitesse du solide lors de passage en M.

T.E.C entre C et M : $\boxed{v_M = \sqrt{\frac{kx_0^2}{m} - 2gr(1-\cos\theta)}}$ **(01,5 pt)**

4.3. Expression de x_0 pour que le solide arrive en M avec une vitesse nulle.

Au point M : $\boldsymbol{\theta = 60°}$ **;** $\boldsymbol{\cos\theta = 0,5}$; $v_M = 0$; $\boxed{x_0^2 = \frac{mgr}{k}\ ;\ x_0 = 0{,}22\ m}$ **(01,5 pt)**

4.4. $x = 2x_0$. **4.4.1.** Vitesse du solide point D.

T.E.C entre A et D : $\frac{1}{2}mv_D^2 = \frac{1}{2}kx^2 - mgr$; $v_D^2 = \frac{k}{m}x^2 - 2gr = \frac{k}{m}(4x_0^2) - 2gr$

$v_D^2 = 4\frac{k}{m} * \frac{mgr}{k} - 2gr = 2gr$; $\boxed{v_D = \sqrt{2gr}\ ;\ v_D = 3{,}16\ m.s^{-1}}$ **(01 pt)**

4.4.2. Montrons que $v_E = 0$.

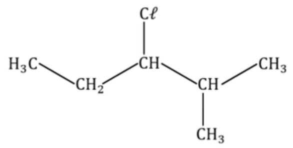
T.E.C entre A et E : $\frac{1}{2}mv_E^2 = \frac{1}{2}kx^2 - 2mgr$; $v_E^2 = \frac{k}{m}x^2 - 4gr = 4gr - 4gr = 0$; $\boxed{v_E^2 = 4gr - 4gr = 0}$ **(01 pt)**

FIN

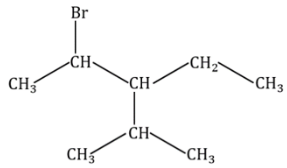
CORRIGE D2 : 1S1

EXERCICE 1 (02 points)

1.1. Noms des composés : **(01 pt)**

a. 

3-chloro-2-méthylpentane

b. 

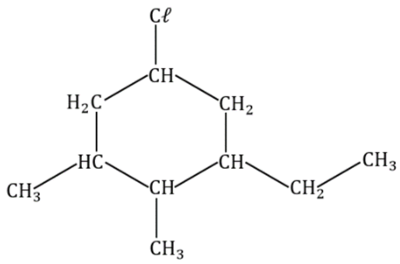
2-bromo-3-isopropylpentane

ou

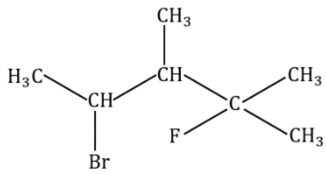
2-bromo-3-éthyl-4-méthylpentane

1.2. Formules semi-développées des composés **(01 pt)**

a. 1-chloro-3-éthyl-4,5-diméthylcyclohexane.



b. 4-bromo-2-fluoro-2,3-diméthylpentane.



EXERCICE 2 (04 points)

2.1. Soit n le nombre d'atomes de carbone dans l'alcane.

2.1.1. Equation bilan équilibrée de la réaction de combustion de l'alcane.

$$\boxed{C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O}$$ **(0,5 pt)**

2.1.2. Déterminons la formule brute de l'alcane.

$$V(O_2)_{rest} = V(CO_2) \quad ; \quad V(O_2)_{rest} = 80 - V(O_2)_{réagi}$$

$$V(CO_2) = 10n \ ; \ V(O_2)_{réagi} = \frac{10(3n+1)}{2}$$

$$80 - \frac{10(3n+1)}{2} = 10n \quad ; \quad 80 - 15n - 5 = 10n \quad ; \quad \boxed{n = \frac{75}{25} = 3} ; \quad \boxed{C_3H_8}$$ **(01 pt)**

2.2. Formule semi-développée de l'alcane et son nom.

$CH_3 - CH_2 - CH_3$: propane **(01 pt)**

2.3. Monochloration de l'alcane en présence de lumière.

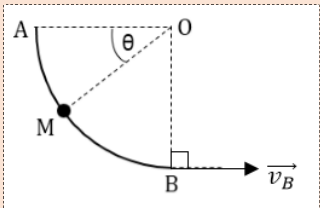
2.3.1. Il s'agit d'une réaction de **substitution**. **(0,5 pt)**

2.3.2. Formules semi-développées et des dérivés monochlorés obtenus.

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - C\ell$ **1-chloropropane**	$CH_3 - \underset{\displaystyle C\ell}{\underset{\vert}{CH}} - CH_3$ **2-chloropropane**

(01 pt)

EXERCICE 3 (07 points)



3.1. $\boxed{v_M = \sqrt{2g.r.\sin\theta}}$ **(01 pt)**

3.2. La vitesse est maximale si $\sin\theta = 1$; donc au point B **(0,25 pt)**

$\boxed{v_{max} = \sqrt{2gr} = 4{,}47 \ m.s^{-1}}$ **(0,5 pt)**

3.3. Représentation de $\overrightarrow{v_B}$ **(0,5 pt)**

3.4.1. $R = m\left(g.\sin\theta + \frac{2g.r.\sin\theta}{r}\right) = 3mg.\sin\theta$; $\boxed{R = 3mg.\sin\theta}$ **(01 pt)**

3.4.2. La réaction est maximale si $\sin\theta = 1$; donc au point B **(0,25 pt)** ; $\boxed{R_{max} = 3mg = 0{,}3 \ N}$ **(0,5 pt)**

3.5.1. C'est le poids $\overrightarrow{P}$ de la bille. **(0,5 pt)**

3.5.2. $v_{sol} = \sqrt{2gh + v_B^2}$; $\boxed{v_{sol} = 6 \ m.s^{-1}}$ **(01 pt)**

<u>3.6.</u> $v_B = \sqrt{v_{sol}^2 - 2gh}$; $\boxed{v_B = 3\ m.s^{-1}}$ **(0,75 pt)**

$f = \frac{2m}{r\pi}\left(g.r.\sin\theta - \frac{v_B^2}{2}\right) = \frac{m}{\pi}\left(2g.\sin\theta - \frac{v_B^2}{r}\right)$; $\boxed{f = 0{,}04\ N}$ **(0,75 pt)**

<u>EXERCICE 4</u> (07 ponts)

<u>4.1.</u> Expression en fonction de m et ℓ, du moment d'inertie J_Δ

$J_\Delta = J_0 + \frac{m\ell^2}{4} = \frac{m\ell^2}{3}$; $\boxed{J_\Delta = \frac{m\ell^2}{3}}$ **(01,5 pt)**

4.2. Expression de la vitesse angulaire ω en fonction g, ℓ et θ.

$\frac{1}{2}J_\Delta\omega^2 = mg\frac{\ell}{2}(1 - \cos\theta)$; $\boxed{\omega = \sqrt{\frac{3g}{\ell}(1 - \cos\theta)}}$ **(01,5 pt)**

<u>4.3.</u> Calcul de la vitesse du point A lorsque la barre passe par la position horizontale.

$v_A = \ell\omega$; A l'horizontal, $\theta = \frac{\pi}{2}$ rad ; $\cos\theta = 0$; $\boxed{v_A = \ell\sqrt{\frac{3g}{\ell}} = \sqrt{3g\ell}}$; $\boxed{v_A = 5{,}48\ m.s^{-1}}$ **(01 pt)**

<u>4.4.</u> Calcul de la vitesse du point G lorsque la barre passe par la position verticale au-dessous de l'axe (Δ).

A cette position $\theta = \pi$; $\omega = \sqrt{\frac{6g}{\ell}}$; $\boxed{v_G = \frac{\ell}{2}\omega = \sqrt{\frac{3g\ell}{2}}}$; $\boxed{v_G = 3{,}87\ m.s^{-1}}$ **(01 pt)**

<u>4.5.</u> Calcul de la hauteur maximale atteinte par le point A.

Si la hauteur est maximale, on aura : $\omega = 0$; $1 - \cos\theta_m = 0$; $\boxed{\theta_m = 2\pi\ rad}$; la barre revient à sa position initiale :

$\boxed{H_{max} = \ell = 1\ m}$ **(02 pts)**

FIN

CORRIGE DEVOIR 3 CLASSE :1S2

EXERCICE 1 **(04 points)**

1.1. Equation bilan équilibrée de la réaction.

$$\boxed{C_nH_{2n-2} + \frac{3n-1}{2}O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n-1)H_2O}$$ **(0,5 pt)**

1.2. Déterminons la formule brute de A.

$$V = \frac{V_1}{n}\ ;\ \boxed{n = \frac{V_1}{V} = 5}\ ;\ \boxed{C_5H_8}$$ **(0,5 pt)**

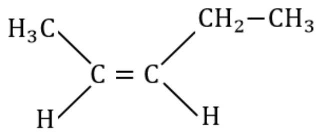
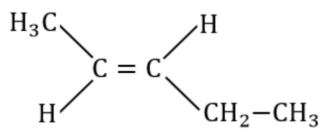
1.3. Formules semi développées possibles de l'alcyne A.

$HC \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_3$	$CH_3 - C \equiv C - CH_2 - CH_3$	$HC \equiv C - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - CH_3$

(0,75 pt)

1.4. On ne peut pas déduire cet alcyne. **(0,25 pt)**

1.5. Déterminons les formules semi-développées de A et des stéréo-isomères de B.

$CH_3 - C \equiv C - CH_2 - CH_3$	 (Z)	 (E)

(0,75 pt)

1.6. L'hydratation de B donne deux composés C et D.

1.6.1. Les formules semi-développées de C et D.

$CH_3 - \underset{\displaystyle OH}{\underset{\vert}{CH}} - CH_2 - CH_2 - CH_3$	$CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle OH}{\underset{\vert}{CH}} - CH_2 - CH_3$

(0,5 pt)

1.6.2. Ecrire l'équation bilan de la réaction.

$$\boxed{C_5H_{10} + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} C_5H_{12}O}$$ **(0,25 pt)**

1.6.3. Calculer alors la masse du produit obtenue.

$$R = \frac{m_{exp}(P)}{m_{th}}\ ;\ \frac{m_B}{M_B} = \frac{m_{th}(P)}{M_P}\ ;\ m_{th}(P) = \frac{M_B.M_P}{M_B} = \frac{m_{exp}(P)}{R}\ ;\ \boxed{m_{exp}(P) = \frac{R.M_B.M_P}{M_B}}\ ;\ \boxed{m_{exp}(P) = 142{,}56\ g}$$ **(0,5 pt)**

EXERCICE 2 **(05 points)**

2.1. C'est une réaction de **substitution**. **(0,25 pt)**

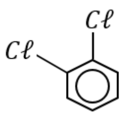
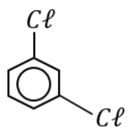
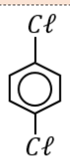
2.2. On écrit la formule brute du produit B sous la forme : $C_xH_yC\ell_z$.

$$C_6H_6 + zC\ell_2 \longrightarrow C_6H_{6-z}C\ell_z + zHC\ell : \boxed{x = 6}\ ;\ \boxed{y = 6 - z}$$ **(0,5 pt)**

2.3. Déterminons la valeur de z et déduisons en la formule brute de B.

$$12x + y + 35{,}5z = 147\ ;\ 72 + 6 - z + 35{,}5z = 147\ ;\ 34{,}5z = 69\ ;\ \boxed{z = 2}\ ;\ \text{F.B} : \boxed{C_6H_4C\ell_2}$$ **(01 pt)**

2.4. Représenter et nommer les isomères de B.

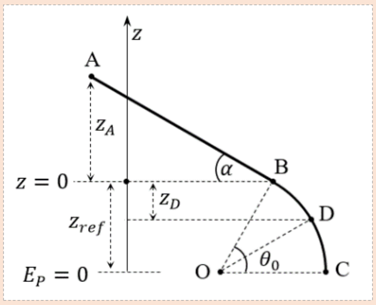
 Orthodichlorobenzène	 métadichlorobenzène	 Paradichlorobenzène

(01,5 pt)

2.5. La masse de benzène

$$R = \frac{m_{exp}(B)}{m_{th}(B)}\ ;\ \frac{m_{th}(B)}{M_B} = \frac{m_{benzène}}{M_{benzène}}\ ;\ m_{benzène} = \frac{m_{th}(B).M_{benzène}}{M_B}\ ;\ \boxed{m_{benzène} = \frac{m_{exp}(B)}{R} * \frac{M_{benzène}}{M_B}}$$

$$\boxed{m_{benzène} = 88{,}4\ g}$$ **(01 pt)**



EXERCICE 3 (04 points)

3.1. Exprimons l'énergie potentielle du solide aux points A et B.

$$E_P(z) = mg(z - z_{ref})\ ;\ z_{re} = -r\sin\theta_0\ ;\ \boxed{E_P(z) = mg(z + r\sin\theta_0)}$$

$$E_P(A) = mg(z_A + r\sin\theta_0) = mg(L\sin\alpha + r\sin\theta_0)$$

$$\boxed{E_P(A) = mg(L\sin\alpha + r\sin\theta_0)}\ \textbf{(0,5 pt)}$$

$$E_P = (B) = mg(z_B + r\sin\theta_0)\ ;\ \boxed{E_P(B) = mgr\sin\theta_0}\ \textbf{(0,5 pt)}$$

3.2. Calculer la vitesse du solide en B

$$E_m(A) = E_m(B)\ ;\ mg(L\sin\alpha + r\sin\theta_0) = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgr\sin\theta_0\ ;\ mgL\sin\alpha = \frac{1}{2}mv_B^2\ ;\ \boxed{v_B = \sqrt{2L\sin\alpha}}\ ;$$

$$\boxed{v_B = 3{,}16\ m.s^{-1}}\ \textbf{(0,75 pt)}$$

3.3. Exprimons l'énergie potentielle du solide au point D.

$$E_P(D) = mg(z_D + r\sin\theta_0)\ ;\ z_D = -(r\sin\theta_0 - r\sin\theta_1)\quad ;\ E_P(D) = mg(-r\sin\theta_0 + r\sin\theta_1 + r\sin\theta_0) = mgr\sin\theta_1$$

$$\boxed{E_P(D) = mgr\sin\theta_1}\ \textbf{(0,75 pt)}$$

Valeur de l'angle θ_1

$$E_m(A) = E_m(D)\ ;\ mg(L\sin\alpha + r\sin\theta_0) = mgr\sin\theta_1 + \frac{1}{2}mv_D^2\ ;$$

$$mgL\sin\alpha + mgr\sin\theta_0 - \frac{1}{2}mv_D^2 = mgr\sin\theta_1\ ;\ gr\sin\theta_1 = gL\sin\alpha + gr\sin\theta_0 - \frac{v_D^2}{2}$$

$$\sin\theta_1 = \frac{1}{rg}\left(gL\sin\alpha + gr\sin\theta_0 - \frac{v_D^2}{2}\right)\ ;\ \boxed{\sin\theta_1 = \frac{L}{r}\sin\alpha + \sin\theta_0 - \frac{v_D^2}{2rg}}\ ;\ \boxed{\theta_1 = 48{,}2°}\ \textbf{(0,75 pt)}$$

3.3. Déterminons l'intensité des forces de frottements supposée constante responsable de cet écart.

$$E_m(D) - E_m(B) = W_f = -fr\theta_0\ ;\qquad mgr\sin\theta_1 + \frac{1}{2}mv_D'^2 - \left(mgr\sin\theta_0 + \frac{1}{2}mv_B^2\right) = -fr\theta_0$$

$$mgr(\sin\theta_1 - \sin\theta_0) + \frac{1}{2}m\left(v_D'^2 - v_B^2\right) = -fr\theta_0\ ;\ \boxed{f = \frac{mgr(\sin\theta_0 - \sin\theta_1) + \frac{1}{2}m\left(v_B^2 - v_D'^2\right)}{r\theta_0}}$$

Application numérique : $\theta_0 = \frac{\pi}{3}$; $v_D' = \frac{2}{3}v_D$; $\boxed{f = 0{,}2\ N}$ **(0,75 pt)**

EXERCICE 4 (04 points)

4.1. Calculons la capacité thermique massique c_1 du fer.

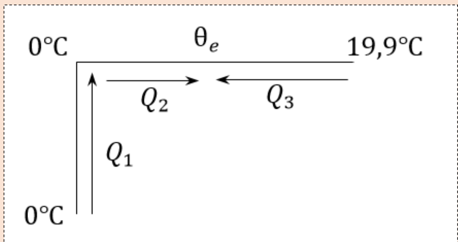
$$\text{Fer : }\begin{cases} m_1 = 50\ g \\ \theta_1 = 100\ °C \end{cases} + \text{Calorimètre : }\begin{cases} \mathcal{C} = 40\ J.K^{-1} \\ \theta_2 = 18\ °C \end{cases} + \text{Eau : }\begin{cases} m_2 = 200\ g \\ \theta_2 = 18\ °C \end{cases} ;\ \theta_e = 19{,}9\ °C$$

$$Q_r = (\mathcal{C} + m_2c_e)(\theta_e - \theta_2)\ ;\ \ Q_c = m_1c_1(\theta_e - \theta_1)$$

$$Q_r + Q_c = 0\ ;\ \boxed{c_1 = \frac{(\mathcal{C} + m_2c_e)(\theta_2 - \theta_e)}{m_1(\theta_e - \theta_1)}}\ ;\ \boxed{c_1 = 417{,}48\ J.kg^{-1}.°C^{-1}}\ \textbf{(02 pts)}$$

4.2. Calculons la température d'équilibre θ_e du calorimètre.

$$\text{Fer : }\begin{cases} m_1 = 50\ g \\ \theta_1 = 19{,}9\ °C \end{cases} + \text{Calorimètre : }\begin{cases} \mathcal{C} = 40\ J.K^{-1} \\ \theta_1 = 19{,}9\ °C \end{cases} + \text{Eau : }\begin{cases} m_2 = 200\ g \\ \theta_1 = 19{,}9\ °C \end{cases} + \text{glace : }\begin{cases} m_3 = 10\ g \\ \theta_3 = 0\ °C \end{cases}$$



$$Q_c = Q_3 = (m_1c_1 + \mathcal{C} + m_2c_e)(\theta_e - \theta_1)\ ;$$

$$Q_r = Q_1 + Q_2 = m_3L_f + m_3c_e\theta_e$$

$$Q_c + Q_r = 0\ ;$$

$$\theta_e(m_3c_e + m_1c_1 + \mathcal{C} + m_2c_e) = \theta_1(m_1c_1 + \mathcal{C} + m_2c_e) - m_3L_f$$

$$\boxed{\theta_e = \frac{\theta_1(m_1c_1 + \mathcal{C} + m_2c_e) - m_3L_f}{(m_2 + m_3)c_e + m_1c_1 + \mathcal{C}}}\ ;\ \boxed{\theta_e = 15{,}5\ °C}\ \textbf{(02 pts)}$$

EXERCICE 5 (04 points)

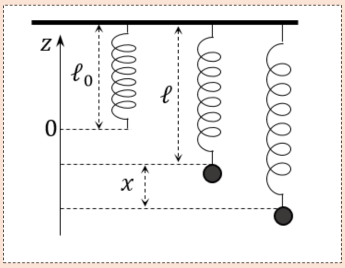
5.1. **5.1.1.** La longueur ℓ du ressort à l'équilibre

$$mg = k(\ell - \ell_0)\ ;\ \boxed{\ell = \frac{mg}{k} + \ell_0}\ ;\ \boxed{\ell = 20\ cm}\ \textbf{(0,5 pt)}$$

5.1.2. Expressions de l'énergie potentielle de pesanteur et élastique de ce système à l'équilibre

$$E_{PP} = -mg(\ell - \ell_0)\ ;\ \text{Posons }\boxed{x_0 = \ell - \ell_0 = 5\ cm}$$

$E_{PP} = -mgx_0 = -mg\frac{mg}{k}$; $\boxed{E_{PP} = -\frac{m^2g^2}{k}}$ **(0,5 pt)** ; $E_{Pe} = \frac{1}{2}kx_0^2 = \frac{1}{2}k\left(\frac{mg}{k}\right)^2$; $\boxed{E_{pe} = \frac{m^2g^2}{2k}}$ **(0,5 pt)**



5.1.3. Expression de l'énergie potentielle totale du système

$E_P = \frac{m^2g^2}{2k} - \frac{m^2g^2}{k}$; $\boxed{E_P = -\frac{m^2g^2}{2k}}$ **(01 pt)**

5.2. **5.2.1.** Expression de l'énergie mécanique du système à t = 0.

$$E_{m_0} = -mg(x_0 + x) + \frac{1}{2}k(x_0 + x)^2 = (x_0 + x)\left(\frac{1}{2}kx_0 + \frac{1}{2}kx - mg\right) =$$

$$(x_0 + x)\left(\frac{1}{2}kx_0 + \frac{1}{2}kx - kx_0\right) \Longrightarrow E_{m_0} = \frac{k}{2}(x + x_0)(x - x_0) \text{ ; } \boxed{E_{m_0} = \frac{k}{2}(x^2 - x_0^2)}$$

(01 pt)

5.2.2. Vitesse de passage de la bille à sa position d'équilibre

$E_{m_0} = E_{m_{eq}}$; $\frac{k}{2}(x^2 - x_0^2) = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{m^2g^2}{2k} \Longrightarrow \boxed{v = \sqrt{\frac{k}{m}(x^2 - x_0^2) + \frac{mg^2}{k}}}$; $\boxed{v = 0{,}85\ m.s^{-1}}$ **(0,5 pt)**

FIN

Correction devoir : 1s1

EXERCICE 1 (02 points)

On désire étudier le couple Co^{2+}/Co, Co étant le symbole du cobalt.

1.1.

$$3(Co^{2+} + 2e^- \longrightarrow Co)$$
$$2(A\ell \longrightarrow A\ell^{3+} + 3e^-)$$

$$3Co^{2+} + 2A\ell \longrightarrow 3Co + 2A\ell^{3+}$$ **(0,25 pt)**

$$Co \longrightarrow Co^{2+} + 2e^-$$
$$2(Ag^+ + 1e^- \longrightarrow Ag)$$

$$Co + 2Ag^+ \longrightarrow Co^{2+} + 2Ag$$ **(0,25 pt)**

Classement des couples

POC ↑ Ag^+/Ag
Co^{2+}/Co
$A\ell^{3+}/A\ell$ ↓ PRC

(0,5 pt)

1.2. Non cette réaction ne suffit. Elle nous permet simplement d'avoir ce classement : **(0,5 pt)**

POC ↑ Cu^{2+}/Cu
Co^{2+}/Co ↓ PRC

Il faut faire une des expériences suivantes : lame de cuivre dans une solution contenant l'ion Ag^+ ou une lame d'agent dans une solution contenant l'ion Cu^{2+}.

Le résultat de l'une des expériences permettra d'introduire le couple Cu^{2+}/Cu dans la classification précédente. **(0,5 pt)**

EXERCICE 2 (05 points)

2.1.

Cu^{2+}/Cu ; Fe^{2+}/Fe ; $A\ell^{3+}/A\ell$ **(0,75 pt)**

2.2.

$Cu^{2+} + Fe \longrightarrow Fe^{2+} + Cu$: **(1)** ; $3Cu^{2+} + 2A\ell \longrightarrow 3Cu + 2A\ell^{3+}$: **(2)** **(01 pt)**

2.3.

(1) : $n(Cu^{2+}) = n(Fe) = \frac{m_{Fe}}{M_{Fe}}$; **(2)** : $n(Cu^{2+}) = \frac{3}{2}\frac{m_{A\ell}}{M_{A\ell}}$

$$n(Cu^{2+})_{total} = C * V = \frac{m_{Fe}}{M_{Fe}} + \frac{3}{2}\frac{m_{A\ell}}{M_{A\ell}} \Longrightarrow \boxed{C = \frac{1}{V}\left(\frac{m_{Fe}}{M_{Fe}} + \frac{3}{2}\frac{m_{A\ell}}{M_{A\ell}}\right)} \; ; \; \boxed{C = 2{,}5.10^{-2}\ mo\ell.\ell^{-1}}$$ **(01 pt)**

2.4.

$\boxed{m_{Cu} = C * V * M_{Cu}}$; $\boxed{m_{Cu} = 158{,}75\ mg}$ **(0,75 pt)**

2.5.

$\boxed{[Fe^{2+}] = \frac{n_{Fe}}{V} = 10^{-2}\ mo\ell.\ell^{-1}}$; $\boxed{[A\ell^{3+}] = \frac{n_{A\ell}}{V} = 10^{-2}\ mo\ell.\ell^{-1}}$ **(0,5 pt)**

EXERCICE 3 (07 points)

3.1. Déterminons les intensités I_1, I_2 ainsi que la f.c.é.m. E_1 de l'électrolyseur.

$\begin{cases} E - rI = E_1 + r_1 I_1 \\ E - rI = E_2 + r_2 I_2 \end{cases}$; $\begin{cases} 6 - 2{,}2 = E_1 + I_1 \\ 6 - 2{,}2 = 3 + 2I_2 \end{cases}$; $\boxed{I_2 = 0{,}4\ A}$; $\boxed{I_1 = 1{,}8\ A}$; $\boxed{E_1 = 2\ V}$ **(01,5 pt)**

3.2. Calculons la durée Δt de fonctionnement.

$W_{elec} = (E_1 I_1 + r_1 {I_1}^2)\Delta t = \mathcal{C}\Delta\theta$; $\boxed{\Delta t = \frac{\mathcal{C}\Delta\theta}{E_1 I_1 + r_1 I_1^2}}$; $\boxed{\Delta t = 26\ s}$ **(0,5 pt)**

3.3. Calculons pour le circuit :

3.3.1. L'énergie calorifique : $\boxed{W_{cal} = (r_1 I_1^2 + rI^2 + r_2 I_2^2)\Delta t}$; $\boxed{W_{cal} = 218{,}4\ J}$ **(0,75 pt)**

3.3.2. L'énergie utile : $\boxed{W_u = (E_1 I_1 + E_2 I_2)\Delta t}$; $\boxed{W_u = 124{,}8\ J}$ **(0,75 pt)**

3.3.3. L'énergie totale fournit par le générateur : $\boxed{W_t = EI\Delta t}$; $\boxed{W_t = 343{,}2\ J}$ **(0,75 pt)**

3.3.4. Le rendement de l'installation : $\boxed{\rho = \frac{W_u}{W_t} = 0{,}36 = 36\%}$ **(0,75 pt)**

3.4. On bloque le moteur, calculons la nouvelle indication de l'ampèremètre.

$$\begin{cases} E - rI = r_2 I_2 \\ E - rI = E_1 + r_1 I_1 \end{cases} ; \begin{cases} 6 - I = 2I_2 \\ 6 - I = 2 + I_1 \end{cases} ; \ I_2 + I_1 = I ; \begin{cases} 6 - I_1 - I_2 = 2I_2 \\ 6 - I_1 - I_2 = 2 + I_1 \end{cases} ; \begin{cases} 6 = 3I_2 + I_1 \\ 6 = 2I_1 + I_2 + 2 \end{cases}$$

$$I_1 = 6 - 3I_2 ; \quad 6 = 2(6 - 3I_2) + I_2 + 2 \quad ; \boxed{I_2 = \frac{8}{5} = 1{,}6\ A} ; \ \boxed{I_1 = 1{,}2\ A} ; \ \boxed{I = 2{,}8\ A}$$ **(01 pt)**

3.5. Montrons qu'à partir d'une certaine valeur R_0 de la résistance du rhéostat que l'on déterminera, le moteur ne sera plus traversé par un courant.

$$U_G = U_{el} = U_M = E_2$$

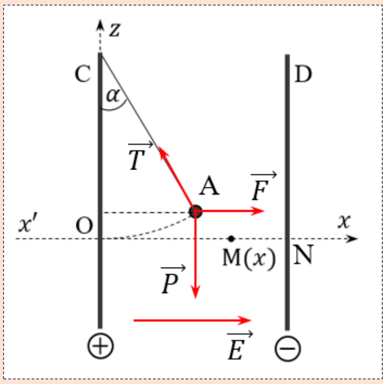
$$U_G = E - (r + R_0)I = E_2 \quad ; \quad U_{el} = E_1 + r_1 I = E_2 ; \ I = \frac{E_2 - E_1}{r_1} \quad ; \ E - E_2 = \frac{(r + R_0)(E_2 - E_1)}{r_1} \quad ;$$

$$r + R_0 = \frac{r_1(E - E_2)}{(E_2 - E_1)} ; \boxed{R_0 = \frac{r_1(E - E_2)}{(E_2 - E_1)} - r} ; \ \boxed{R_0 = 2\ \Omega}$$ **(01 pt)**

EXERCICE 4 (07 points)

4.1. La charge est **positive**. Parce qu'elle est attirée par la plaque négative. **(01 pt)**

4.2. Exprimons la valeur absolue de q en fonction de m, α, d, U et g.



(0,5 pt)

$$\vec{F} + \vec{T} + \vec{P} = \vec{0} \quad ; \begin{cases} qE = T\sin\alpha \\ mg = T\cos\alpha \end{cases} ; \ T = \frac{mg}{\cos\alpha} ; \ qE = mg\tan\alpha \quad ; \boxed{q = \frac{mgd}{U}\tan\alpha}$$ **(01 pt)**

4.3. Exprimons W_F en fonction de : q, α, d, ℓ et U.

$$W_F = \vec{F}.\overrightarrow{OA} = q\vec{E}.\overrightarrow{OA} = qE.x_A = qE\ell\sin\alpha = q\frac{U}{d}\ell\sin\alpha ; \boxed{W_F = \frac{qU\ell}{d}\sin\alpha}$$ **(01 pt)**

$$W_F = \frac{mgd}{U}\tan\alpha\frac{U\ell}{d}\sin\alpha \quad ; \boxed{W_F = mg\ell.\tan\alpha.\sin\alpha} ; \boxed{W_F = 7{,}2.10^{-5}\ J}$$ **(01 pts)**

4.4. 4.4.1. Exprimons en fonction de x le potentiel V_M

$$V_M - V_N = \vec{E}.\overrightarrow{MN} = E.MN ; \ V_N = V_D = 0 \quad ; V_M = E(d - x) = \frac{U}{d}(d - x) \quad ; \boxed{V_M = U\left(1 - \frac{x}{d}\right)}$$ **(01,5 pt)**

4.4.2. La position de l'équipotentielle 7 500 V

$$1 - \frac{x}{d} = \frac{V_M}{U} ; \ 1 - \frac{V_M}{U} = \frac{x}{d} \quad ; \boxed{x = d\left(1 - \frac{V_M}{U}\right)} \ ; \boxed{x = 2{,}5\ cm}$$ **(0,5 pt)**

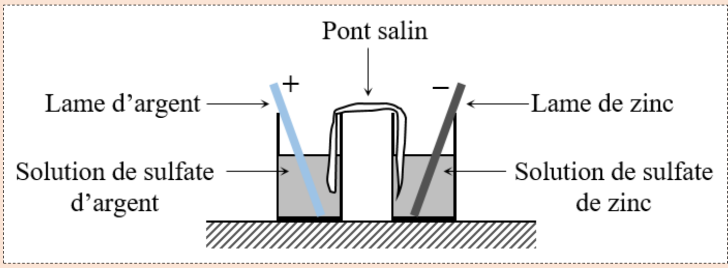
L'équipotentielle se trouve à **7,5 cm** de la plaque négative. **(0,5 pt)**

FIN

Corrigé devoir 3 : 1S1 second semestre

EXERCICE 1 (08 points)

1.1. **(01 pt)**



1.2.

- Le courant circule de l'électrode positive (électrode d'argent) vers l'électrode négative (électrode de zinc). **(0,25 pt)**
- Les électrons circulent dans le sens contraire au sens de circulation du courant. **(0,25 pt)**

1.3.

Demi-pile n°1 :

$\boxed{Ag^+ + 1e^- \longrightarrow Ag}$: Réduction **(0,5 pt)**

Demi-pile n°2 :

$\boxed{Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-}$: Oxydation **(0,5 pt)**

Equation bilan : $\boxed{2Ag^+ + Zn \longrightarrow 2Ag + Zn^{2+}}$ **(0,5 pt)**

1.4.

Les ions K^+ se déplacent vers la demi-pile n°1 et les ions $C\ell^-$ vers la demi-pile n°2. **(0,5 pt)**

1.5.

$E = E^0_{Ag^+/Ag} - E^0_{Zn^{2+}/Zn} = 0,80 + 0,76 = 1,56$; $\boxed{E = 1,56\ V}$ **(0,5 pt)**

1.6.

- $I * t = N * e = n(e^-) * \mathcal{N} * e \Longrightarrow \boxed{n(e^-) = \frac{I*t}{\mathcal{N}*e}}$; $\boxed{n(e^-) = 9,3.10^{-3}\ mol}$ **(0,5 pt)**

$n_0(Ag^+) = 2C_1V_1 = 0,08\ mol$; $n_0(Zn^{2+}) = C_2V_2 = 0,04\ mol$

	$2Ag^+$ +	Zn	$\longrightarrow$	$2Ag$ +	Zn^{2+}
t_0	0,08 mol	0		0	0,04 mol
t	$0,08 - 2x$	$-x$		$2x$	$0,04 + x$

$\boxed{x = n(Zn)_{réagi}}$

D'après : $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$, on a : $n(Zn)_{réagi} = \frac{n(e^-)}{2}$; $\boxed{x = \frac{n(e^-)}{2} = 4,65.10^{-3}\ mol}$

- $\Delta n(Zn^{2+}) = (0,04 + x) - 0,04 = x = 4,65.10^{-3}\ mol$; $\boxed{\Delta C_1 = \frac{\Delta n(Zn^{2+})}{V_2} = 2,3.10^{-2}\ mol.L^{-1}}$; **(0,5 pt)**

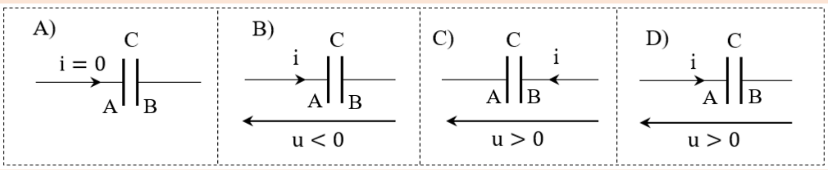
$\Delta n(Ag^+) = (0,08 - 2x) - 0,08 = -2x = -9,3.10^{-3}$; $\boxed{\Delta C_2 = \frac{\Delta n(Ag^+)}{V_1} = -4,7.10^{-2}\ mol.L^{-1}}$ **(0,25 pt)**

- $\boxed{\Delta m_1 = \Delta n(Zn) * M_{Zn} = -x * M_{Zn} = -0,3\ g}$ **(0,5 pt)**

$\boxed{\Delta m(Ag) = \Delta n(Ag) * M_{Ag} = 2x * M_{Ag} = 1\ g}$ **(0,25 pt)**

EXERCICE 2 (07 points)

Partie I (02 points)



Pour le **cas A)** : $i = \frac{dq_A}{dt} = 0 \Longrightarrow q_A = cte$, le condensateur garde une **charge constante**.

Pour le **cas B)** : $u = \frac{q_A}{C} < 0 \Longrightarrow q_A < 0$; $\boxed{q_B > 0}$

$i = \frac{dq_A}{dt} = -\frac{dq_B}{dt} > 0 \Longrightarrow \frac{dq_B}{dt} < 0$ **q_B est décroissante** : le condensateur se **<u>décharge</u>**.

Pour le **<u>cas C)</u>** : $u = \frac{q_A}{C} > 0 \Longrightarrow \boxed{q_A > 0}$; $i = \frac{dq_B}{dt} = -\frac{dq_A}{dt} > 0 \Longrightarrow \frac{dq_A}{dt} < 0$; **q_A est décroissante** : le condensateur se **<u>décharge</u>**.

Pour le cas le **<u>cas D)</u>** : $u = \frac{q_A}{C} > 0 \Longrightarrow \boxed{q_A > 0}$; $i = \frac{dq_A}{dt} > 0 \Longrightarrow$ **q_A est croissante** : le condensateur se **<u>charge</u>**.

<u>Partie II</u> (05 points)

<u>2.1.</u>,

Entre B et D, les condensateurs C_2 et C_3 sont parallèles. $\boxed{C' = C_2 + C_3 = 6\ \mu F}$ **(0,5 pt)**

Entre A et D, les condensateurs C' et C_1 sont en série. $\boxed{C = \frac{C' * C_1}{C' * C_1} = 2\ \mu F}$ **(0,5 pt)**

<u>2.2.</u> $Q = C * U_{AD} = 2.10^{-6} * 120 = 2,4.10^{-4}$; $\boxed{Q = 2,4.10^{-4}\ C}$ **(0,5 pt)**

<u>2.3.1.</u> $\boxed{Q_1 = Q_0}$ **(0,5 pt)** ; $\boxed{C_1 * U_1 = C' * U_2}$ **(0,5 pt)**

<u>2.3.2.</u> $U_2 = U_{AD} - U_1 = U_{AD} - \frac{C'}{C_1} U_2 \Longrightarrow U_2 \left(1 + \frac{C'}{C_1}\right) = U_{AD}$; $U_2 = \frac{U_{AD}}{1 + \frac{C'}{C_1}}$ **(01 pt)**

<u>2.3.3.</u> $\boxed{U_2 = 40\ V}$ **(0,5 pt)** et $\boxed{U_1 = 80\ V}$ **(0,5 pt)**

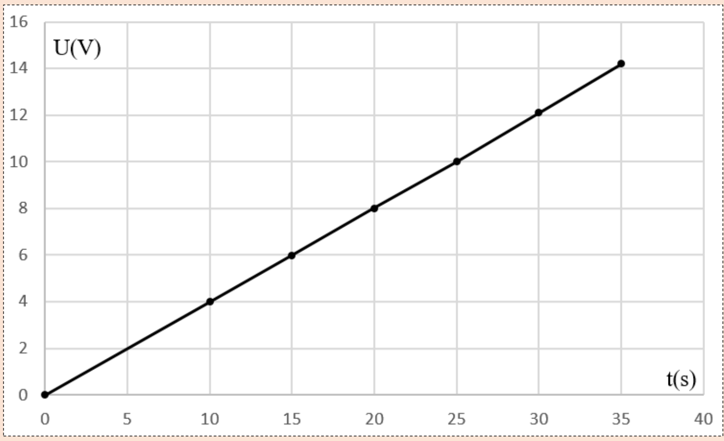
<u>2.3.4.</u> $\boxed{Q_1 = C_1 * U_1 = 2,4.10^{-4}\ C}$ **(0,25 pt)** ; $\boxed{Q_2 = C_2 * U_2 = 8.10^{-5}\ C}$ **(0,25 pt)**

$\boxed{Q_3 = C_3 * U_3 = C_3 * U_2 = 1,6.10^{-4}\ C}$ **(0,25 pt)**

<u>EXERCICE 3</u> (07 points)

<u>3.1.</u> <u>Première méthode</u>

<u>3.1.1.</u> Traçons la courbe U = f(t). **(01,5 pt)**



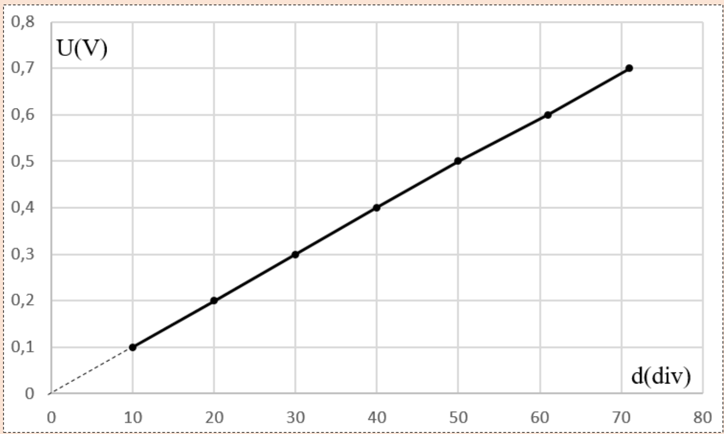
<u>3.1.2.</u> Etablir la relation entre C, I_0, U et t.

La courbe $U = f(t)$ est telle que : $U = kt$; $U = \frac{q}{C}$; $q = I_0 t$; $\boxed{U = \frac{I_0}{C} t}$ **(0,5 pt)**

$\boxed{k = \frac{\Delta U}{\Delta t} = 0,4\ V.s^{-1}}$ **(0,5 pt)** ; $\boxed{k = \frac{I_0}{C}}$ **(0,5 pt)** ; $\boxed{C = \frac{I_0}{k}}$; $\boxed{C = 5.10^{-3}\ F}$ **(0,5 pt)**

<u>3.2.</u> <u>Deuxième méthode</u>

<u>3.2.1.</u> Tracer la courbe U = f(d). **(01,5 pt)**



<u>3.2.2.</u> Etablir la relation entre U, C, d et s.

$$U = \frac{q}{C}\ ;\ q = sd\ ;\ U = \frac{sd}{C}\ ;\ \boxed{U = \frac{s}{C}\,d}$$ **(0,5 pt)**

La courbe $U = f(d)$ est telle que : $U = kd\ ;\ k = \frac{\Delta U}{\Delta d} = \frac{0,3}{30} = 0,01\ ;\ \boxed{k = 0,01\ V.div^{-1}}$ **(0,5 pt)**

$\boxed{k = \frac{s}{C}}$ **(0,5 pt)** ; $C = \frac{s}{k} = \frac{5.10^{-5}}{0,01} = 5.10^{-3}\ ;\ \boxed{C = 5.10^{-3}\ F}$ **(0,5 pt)**

FIN

Année 2017/2018

CORRIGE DEVOIR 1 : 1S1

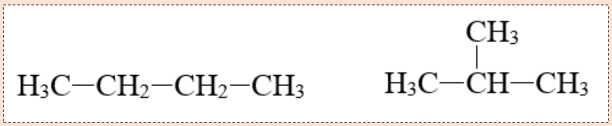
EXERCICE 1 (06 points)

Partie I :

I.1.

Soit C_xH_y, la formule de l'hydrocarbure : $\begin{cases} x = \frac{83*29*2}{1200} = 4 \\ y = \frac{17*58}{100} = 10 \end{cases} \Longrightarrow \boxed{C_4H_{10}}$ **(01 pt)**

I.2.



Ces composés sont isomères de chaine. **(01,5 pt)**

Partie II :

II.1.

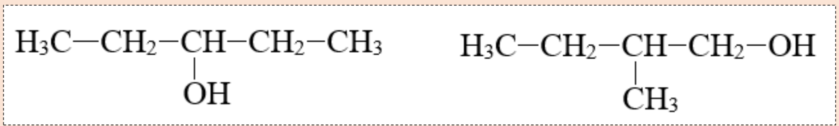
$$\boxed{C_xH_yO + \frac{4x+y-2}{4}\,O_2 \longrightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O}$$ **(01 pt)**

II.2.

Soient : $n_1 = n(C_xH_yO)$ et $n_2 = n(CO_2) \Longrightarrow n_1 = \frac{n_2}{x} \Longrightarrow \boxed{x = \frac{M_1V_2}{m_1V_m}}$; $\boxed{x = 5}$

$60 + y + 16 = 88{,}16$; $\boxed{y = 12} \Longrightarrow \boxed{C_5H_{12}O}$ **(01,5 pt)**

II.3. **(01 pt)**



EXERCICE 2 (05 points)

2.1.

$\boxed{W(P)_{AB} = mg\sin\alpha}$; $\boxed{W(P)_{AB} = 0{,}71\ J}$

$\boxed{W(P)_{BC} = mg(HG - r\sin\alpha)}$; $\boxed{W(P)_{BC} = 2{,}1\ J}$

$\boxed{W(P)_{CD} = 0}$ **(01,5 pt)**

2.2.

2.2.1.

$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = \vec{0} \Longrightarrow \boxed{\begin{matrix} f = mg\sin\beta \\ R = mg\cos\beta \end{matrix}}$; $\boxed{\begin{matrix} f = 1\ N \\ R = 1{,}73\ N \end{matrix}}$ **(01 pt)**

2.2.2.

$\boxed{W(f)_{BC} = -f.BC = -\frac{f}{\sin\beta}(HG - r\sin\alpha)}$; $\boxed{W(f)_{BC} = -2{,}1\ J}$

$P_f = \frac{W(f)}{\Delta t} = \frac{W(f).v}{BC}$; $\boxed{P_f = -fv}$; $\boxed{P_f = -5\ W}$ **(01 pt)**

2.2.3.

$\boxed{P_P = -P_f = 5\ W}$ **(0,5 pt)**

2.3.

$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} + \vec{F_m} = \vec{0} \Longrightarrow \boxed{F_m = f = \frac{10}{100}mg = \frac{mg}{10}}$; $\boxed{F_m = 0{,}2\ N}$ **(01 pt)**

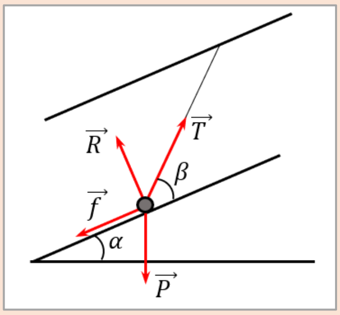
EXERCICE 3 (03 points)

3.1. (01 pt)

3.2. Calculons l'intensité de la force de traction.

$$\vec{f} + \vec{T} + \vec{R} + \vec{P} = \vec{0} \implies \boxed{T = \frac{f + mg\sin\alpha}{\cos\beta}} \; ; \boxed{T = 487{,}7\ \mathrm{N}}$$ **(0,5 pt)**

3.3. Calculons les travaux de la force de traction et du poids du skieur



$\boxed{W(T) = T.AB.\cos\beta}$; $\boxed{W(T) = 1{,}9.10^5\ \mathrm{J}}$; $\boxed{W(P) = -mg.AB.\sin\alpha}$

$\boxed{W(P) = -1{,}4.10^5\ \mathrm{J}}$ **(01 pt)**

3.4. Calculons la puissance de la force de traction.

$P_T = \frac{W(T)}{\Delta t}$; $\boxed{P_T = \frac{W(T).v}{AB}}$; $\boxed{P_T = 1{,}3.10^3\ \mathrm{W}}$ **(0,5 pt)**

<u>EXERCICE 4</u> (05 points)

4.1. Calculons la valeur de la force $\vec{F}$

$FL = Tr \implies mg\sin\alpha = T \implies \boxed{F = \frac{mgr.\sin\alpha}{L}}$; $\boxed{F = 50\ \mathrm{N}}$ **(01,5 pt)**

4.2. Déterminons le travail effectué par la force $\vec{F}$ quand la manivelle effectue $n = 10$ tours.

$\boxed{W(F) = 20\pi FL}$; $\boxed{W(F) = 1{,}6.10^3\ \mathrm{J}}$ **(0,5 pt)**

4.3. La hauteur h

$h = d.\sin\alpha$; $\boxed{h = 20\pi r\sin\alpha = 3{,}14\ \mathrm{m}}$ **(0,5 pt)**

4.3.1. Calculons le moment $\mathcal{M}_\Delta(\vec{f})$ du couple des forces de frottement.

$\boxed{M(f) = -Tr = -mgr\sin\alpha}$; $\boxed{M(f) = -25\ \mathrm{N.m}}$ **(01 pt)**

4.3.2. Calculons le travail de ce couple pour $n = 5$ tours du tambour.

$\boxed{W_C = M(f) * \theta = 10\pi M(f)}$; $\boxed{W_C = -785{,}4\ \mathrm{J}}$ **(0,5 pt)**

4.3.3. La hauteur est descendue la charge pour $n = 5$ tours

$\boxed{h = 10\pi r\sin\alpha = 1{,}57\ \mathrm{m}}$

Calculons le travail du poids.

$\boxed{W(P) = mgh = 785{,}4\ \mathrm{J}}$ **(01 pt)**

FIN

CORRIGÉ DEVOIR 2: 1S2

<u>EXERCICE 1</u> : (02 points)

<u>1.1.</u> Nommer ces composés suivants : **(2points)**

a) 3-bromo-4-chloro-2,2,3-triméthyl**pentane**

b) 4-bromo-4-éthyl-3-méthyl**heptane**

c) 3-isopropyl-2,4-diméthyl**pentane**

d) 3,4-dibromo-1-chloro-2,3-diméthyl**pentane**

<u>1.2.</u> Ecrivons les formules semi-développées des composés dont les noms suivent. **(01 pt)**

a) 3-éthyl-2-méthylpentane	**b)** 3-bromo-4-éthyloctane
$CH_3-CH(CH_3)-CH(CH_2-CH_3)-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH_2-CH(Br)-CH(CH_2-CH_3)-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

<u>EXERCICE 2</u> : (5 points)

<u>2.1.</u> Ecrivons l'équation-bilan de la réaction de combustion.

$$\boxed{C_xH_y + \frac{4x+y}{4}O_2 \longrightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O}$$ **(0,5 pt)**

<u>2.2.</u> Montrons que la formule brute de l'hydrocarbure est : C_4H_{10}.

$$\boxed{V_{CO_2} = 85 - 45 = 40\ cm^3}\ ;\ \boxed{V_{O_2\,réagi} = 110 - 45 = 65\ cm^3}$$

$$V = \frac{40}{x} \Longrightarrow \boxed{x = \frac{40}{V} = \frac{40}{10} = 4}\ ;\ V = \frac{4}{4x+y} * 65 \Longrightarrow 10(4x+y) = 260 \Longrightarrow 16 + y = 26 \Longrightarrow \boxed{y = 26 - 16 = 10}$$

$\boxed{C_4H_{10}}$ **(01 pt)**

<u>2.3.</u> Ecrire les formules semi-développées possibles de A. Donnons les noms.

butane $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH(CH_3)-CH_3$ méthylpropane

(01 pt)

<u>2.4.</u> Sachant que A contient trois atomes de carbone identiques, identifions A.

$CH_3-CH(CH_3)-CH_3$ méthylpropane

(0,5 pt)

<u>2.5.1.</u> Déterminer la formule brute de B.

$$0{,}56 = \frac{35{,}5y}{58+34{,}5y} \Longrightarrow 32{,}48 + 19{,}32y = 35{,}5y \Longrightarrow y = \frac{32{,}48}{35{,}5-19{,}32} = 2 \Longrightarrow C_4H_8C\ell_2$$

Déduisons en ses isomères et leurs noms.

$CH_3-CH(CH_3)-CH-C\ell$ (avec $C\ell$ sur le carbone terminal)	$CH_3-C(C\ell)(CH_3)-CH_2-C\ell$	$C\ell-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-C\ell$
1,1-dichlorométhylpropane	1,2-dichlorométhylpropane	1,3-dichlorométhylpropane

(01,5 pt)

<u>2.5.2.</u> Ecrivons l'équation-bilan de la réaction.

$$\boxed{C_4H_{10} + 2C\ell_2 \xrightarrow{\text{lumière}} C_4H_8C\ell_2 + 2HC\ell}$$ **(0,5 pt)**

<u>EXERCICE 3</u> (06 points)

<u>3.1.</u> $-\frac{1}{2}mv_A^2 = -f.AB \Longrightarrow \boxed{f = \frac{mv_A^2}{2AB}}$ **(01 pt)** ; $\boxed{f = 70\ N}$ **(0,5 pt)**

<u>3.2.</u> $\frac{1}{2}mv_C^2 = mgr \Longrightarrow \boxed{v_C^2 = 2gr}$ **(01 pt)** ; $\boxed{v_C = 15\ m.s^{-1}}$ **(0,5 pt)**

<u>3.3.</u>

<u>3.3.1.</u> La variation de l'énergie cinétique d'un système entre deux instants est égale à la somme des travaux effectués entre ces deux instants par les différentes forces qui s'exercent sur le système. **(01,5 pt)**

<u>3.3.2.</u> $\frac{1}{2}mv_I^2 - \frac{1}{2}mv_C^2 = mgY_I \Longrightarrow \boxed{Y_I = \frac{1}{2g}\left(v_I^2 - v_C^2\right)}$ **(0,5 pt)** ; $\boxed{Y_I = 27{,}95\ m}$ **(0,5 pt)**

3.3.3. $\tan\alpha = \frac{Y_I}{X_I} \Longrightarrow \boxed{X_I = \frac{Y_I}{\tan\alpha}}$; $\boxed{X_I = 16{,}14\ \text{m}}$ **(0,5 pt)**

EXERCICE 4 : **(06 points)**

4.1. La vitesse v_A de la bille lors de son passage en A sachant qu'elle s'arrête en B.

$$-\frac{1}{2}mv_A^2 = -fAB \Longrightarrow \boxed{v_A^2 = \frac{2fAB}{m}\ ;\ v_A = 10\ \text{m/s}}$$ **(01,5 pt)**

4.2. Déterminons la vitesse v_C de la bille au point C.

$$\frac{1}{2}mv_C^2 = -fr\theta + mgr(1-\cos\theta) \Longrightarrow \boxed{v_C^2 = 2gr(1-\cos\theta) - \frac{2fr\theta}{m}\ ;\ v_C = 3{,}4\ \text{m/s}}$$ **(01 pt)**

4.3.

4.3.1. Par application du théorème de l'énergie cinétique, montrer la relation : **(02 pts)**

$$\boxed{-\frac{1}{2}mv_C^2 = mgx\sin\theta - fx - \frac{1}{2}kx^2} \Longrightarrow kx^2 + 2fx - 2mgx\sin\theta - mv_C^2 = 0 \Longrightarrow$$

$$kx^2 + 2x(f - mg\sin\theta) - mv_C^2 = 0$$

4.3.2. Calculons la compression maximale x du ressort.

$$kx^2 + 2x(f - mg\sin\theta) - mv_C^2 = 0 \Longrightarrow \boxed{500x^2 - 4{,}18x - 3{,}468 = 0}$$

$$\sqrt{\Delta} = 83{,}4 \Longrightarrow \boxed{x = \frac{4{,}18+83{,}4}{1000} = 8{,}8.10^{-2}\ \text{m} = 8{,}8\ \text{cm}}$$ **(01,5 pt)**

FIN

CORRIGÉ DEVOIR 2: 1S1

<u>EXERCICE 1</u> : (02 points)

a) 3-bromo-4-chloro-2,2,3-triméthyl**pentane** **b)** 4-bromo-4-éthyl-3-méthyl**heptane**

c) 3-isopropyl-2,4-diméthyl**pentane** **d)** 3,4-dibromo-1-chloro-2,3-diméthyl**pentane**

<u>EXERCICE 2</u> : (04 points)

<u>2.4.</u> La composition initiale du mélange d'alcanes gazeux. **(02 pts)**

Soient V, le volume de l'éthane et V', le volume du butane.

$C_2H_6 + \frac{7}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$				
V	$\frac{7}{2}V$		$2V$	$3V$

$C_4H_{10} + \frac{13}{2}O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$				
V'	$\frac{13}{2}V'$		$4V'$	$5V'$

$$\begin{cases} V + V' = 30 \\ \frac{7}{2}V + \frac{13}{2}V' = 200 - 68 = 132 \end{cases} \Longrightarrow \frac{7}{2}V + \frac{13}{2}(30 - V) = 132 \Longrightarrow V = \frac{132 - \frac{13}{2}*30}{\frac{7}{2} - \frac{13}{2}} = 21 \; ; V' = 9$$

$$\boxed{\textbf{V(éthane) = 21 cm}^3 \textbf{ et V(butane) = 9 cm}^3}$$

<u>2.5.</u> La valeur du volume V_3 de dioxyde de carbone formé

$$\boxed{V_3 = 2V + 4V' = 78 \text{ cm}^3} \quad \textbf{(0,5 pt)}$$

<u>2.6.</u> La masse d'eau recueille au cours de cette combustion

$$m_{eau} = 18n_{eau} \; ; n_{eau} = 3\frac{V}{V_m} + 5\frac{V'}{V_m} \Longrightarrow \boxed{m_{eau} = \frac{18}{V_m}(3V + 5V') \; ; \; m_{eau} = 8{,}7.10^{-2} \text{ g}} \quad \textbf{(01,5 pt)}$$

<u>EXERCICE 3</u> : (06 points)

<u>3.4.</u> Calculons la vitesse au point B.

$$\frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 = mgAB\sin\alpha \Longrightarrow \boxed{v_B^2 = v_A^2 + 2gAB\sin\alpha \; ; \; v_B = 11{,}2 \text{ m/s}} \quad \textbf{(01,5 pt)}$$

<u>3.5.</u> Calculons la valeur de **X. (03 pts)**

$$\boxed{-\frac{1}{2}mv_B^2 = mgx\sin\alpha - \frac{1}{2}kx^2 - fx} \Longrightarrow -6{,}25 = 0{,}5x - 400x^2 - 3x \Longrightarrow \boxed{400x^2 + 2{,}5x - 6{,}25 = 0}$$

$$\Delta = 2{,}5^2 - 4 * 400 * (-6{,}25) \Longrightarrow \sqrt{\Delta} = 100 \Longrightarrow \boxed{x = \frac{-2{,}5 + 100}{800} = 0{,}12 \text{ m} = 12 \text{ cm}}$$

<u>3.6.</u> La valeur de **X** si les frottements étaient négligeables sur tout le trajet de (S). **(01,5 pt)**

$$-6{,}25 = 0{,}5x - 400x^2 \Longrightarrow \boxed{400x^2 - 0{,}5x - 6{,}25 = 0} \; ; \sqrt{\Delta} = 100 \; ; \boxed{x = \frac{0{,}5 + 100}{800} = 0{,}13 \text{ m} = 13 \text{ cm}}$$

<u>EXERCICE 4</u> : (08 points)

<u>4.4.</u> Déterminons la vitesse de la bille lors de son passage au point B.

$$\frac{1}{2}mv_B^2 = mgAB\sin\alpha \Longrightarrow \boxed{v_B^2 = 2gAB\sin\alpha \; ; v_B = 2{,}2 \text{ m/s}} \quad \textbf{(01 pt)}$$

<u>4.5.</u> La bille est repérée au point M par son abscisse angulaire $\theta = \widehat{MOC}$.

<u>4.5.1.</u> Exprimons la vitesse de la bille en M en fonction de : g, r, θ, α et v_B sachant que $\widehat{BOC} = \alpha$.

$$\frac{1}{2}mv_M^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 = mgr(\cos\theta - \cos\alpha) \Longrightarrow \boxed{v_M^2 = v_B^2 + 2gr(\cos\theta - \cos\alpha)} \quad \textbf{(02 pts)}$$

<u>4.5.2.</u> Calculons les vitesses v_C et v_S de la bille respectivement au point C et S sachant que β = 20°.

$$\boxed{v_C^2 = v_B^2 + 2gr(1 - \cos\alpha) \; ; v_C = 2{,}4 \text{ m/s}} \; ; \frac{1}{2}mv_S^2 - \frac{1}{2}mv_C^2 = -mgr(1 - \cos\beta) \Longrightarrow$$

$$\boxed{v_C^2 = v_C^2 - 2gr(1 - \cos\beta) \; ; \; v_C = 2{,}3 \text{ m/s}} \quad \textbf{(03 pts)}$$

<u>4.6.</u> En réalité, la vitesse de la bille au point S est $v_S = 2$ m.s^{-1}. Déterminons l'intensité de la force de frottement $\vec{f}$

$$\frac{1}{2}mv_S^2 = mgAB\sin\alpha - fAB + mgr(\cos\beta - \cos\alpha) - fr(\alpha + \beta) \Longrightarrow$$

$$f\big(AB + r(\alpha + \beta)\big) = mgr(\cos\beta - \cos\alpha) + mgAB\sin\alpha - \frac{1}{2}mv_S^2$$

$$\boxed{f = \frac{m\left[gr(\cos\beta - \cos\alpha) + gAB\sin\alpha - \frac{v_S^2}{2}\right]}{AB + r(\alpha + \beta)}} \; ; \; \boxed{f = 2{,}9.10^{-2} \text{ N}} \quad \textbf{(02 pts)}$$

FIN

CORRIGE DEVOIR 1S2

EXERCICE 1 **(03 points)**

1 Nommer les composés dont les noms suivent. **(01 pt)**

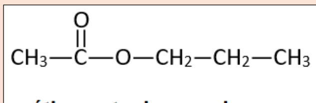
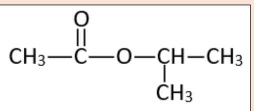
A) : acide 3-méthylbutanoique B) : 4-méthylpentan-2-ol

2

2.1 Trouvons la formule brute de l'ester E. **(01 pt)**

$$C_{n+2}H_{2n+4}O_2 \Longrightarrow M_E = 14n + 60\ ;\ \frac{12n+24}{\%C} = \frac{32}{\%O} \Longrightarrow n = 3 \Longrightarrow \boxed{C_5H_{10}O_2}$$

2.2 Formules semi-développées de l'ester E et les noms correspondants. **(01 pt)**

 éthanoate de propyle	 éthanoate d'isopropyle

EXERCICE 2 **(05 points)**

2.1 Montrons que la formule brute du composé A est : C_7H_8. **(01 pt)**

$$C_xH_y\ ;\ \frac{12x}{\%C} = \frac{M_A}{100} \Longrightarrow \boxed{x = \frac{\%C*M_A}{1200} = 7}\ ;\ \boxed{y = \frac{\%H*M_A}{100} = 8} \Longrightarrow C_7H_8$$

2.2 **(01 pt)**

Equation-bilan de la réaction

$$\boxed{C_7H_8 + 9O_2 \longrightarrow 7CO_2 + 4H_2O}$$

La quantité de matière de dioxygène nécessaire pour cette combustion.

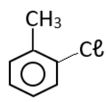
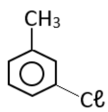
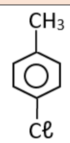
$$\boxed{n_{O_2} = \frac{9\rho_A V_A}{M_A}}\ ;\ \boxed{n_{O_2} = 0{,}38\ \text{mol}}$$

2.3 **(01,25 pt)**

Déterminer la formule brute de B

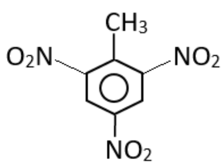
$$C_7H_{8-y}C\ell_y \Longrightarrow \frac{35{,}5y}{28{,}1} = \frac{92+34{,}5y}{100} \Longrightarrow -2580{,}55y = -2585{,}2 \Longrightarrow \boxed{y = 1} \Longrightarrow \mathbf{C_7H_7C\ell}$$

Les formules semi-développées de B

 orthochlorométhylbenzène	 métachlorométhylbenzène	 parachlorométhylbenzène

2.4

2.4.1 Formule semi-développée du produit trinitré et son nom en nomenclature officielle. **(0,75 pt)**



2-méthyl-1,3,5-trinitrobenzène

2.4.2 La masse d'acide nitrique nécessaire à la nitration de 1,5 litres de A **(0,5 pt)**

$$\boxed{C_7H_8 + 3HNO_3 \longrightarrow C_7H_5(NO_2)_3 + 3H_2O}$$

$$m(HNO_3) = \frac{3\rho_A V_A}{M_A} * M_{HNO_3}\ ;\ \boxed{m(HNO_3) = 2650\ g = 2{,}65.10^3\ g}$$

2.4.3 Masse du produit trinité obtenue si le rendement est de 95%. **(0,5 pt)**

$$R = \frac{m_P}{m_{th}(P)} \Longrightarrow m_P = m_{th}(P) * R$$

$$m_{th}(P) = \frac{\rho_A V_A}{M_A} * M_P \Longrightarrow \boxed{m_P = R\rho_A V_A * \frac{M_P}{M_A}}\ ;\ \boxed{m_P = 3023{,}79\ g = 3{,}02.10^3\ g}$$

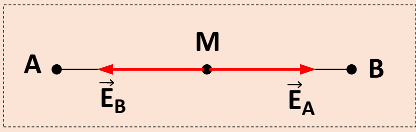
EXERCICE 3 **(06 points)**

3.1 Le module commun aux forces répulsives qui s'exercent entre ces deux charges. **(01 pt)**

$$\boxed{F = \frac{Kq^2}{AB^2} = 22{,}5\ \text{N}}$$

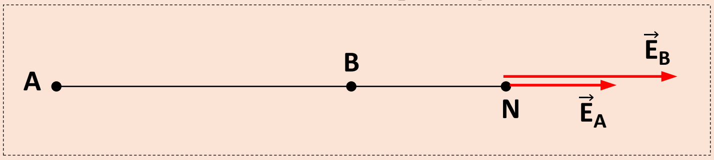
3.2 Déterminer le module du champ :

3.2.1 au point M, milieu de AB. **(01,5 pt)**



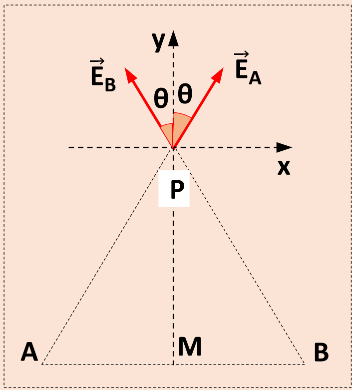
$$\vec{E}_M = \vec{E}_A + \vec{E}_B\ ;\ \boxed{E_A = E_B = \frac{Kq}{AM^2}} \Rightarrow \boxed{\vec{E}_A = -\vec{E}_B} \Rightarrow \vec{E}_M = \vec{0}\ ;\ \boxed{E_M = 0}$$

3.2.2 au point N, sur AB à 10 cm de B sur le prolongement AB. **(01,5 pt)**



$$E = E_A + E_B = \frac{Kq}{AN^2} + \frac{Kq}{BN^2}\ ;\ \boxed{E = Kq\left(\frac{1}{AN^2} + \frac{1}{BN^2}\right)}\ ;\ \boxed{E = 10^7\ \text{V/m}}$$

3.2.3 au point P, sur la médiatrice de AB à 5 cm de M. **(02 pts)**



$$\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B$$

$$E_x = E_A\sin\theta - E_B\sin\theta\ ;\ E_y = E_A\cos\theta + E_B\cos\theta$$

$$AP^2 = BP^2 \Rightarrow E_A = E_B \Rightarrow E_x = 0\ ;\ E_y = 2E_A\cos\theta$$

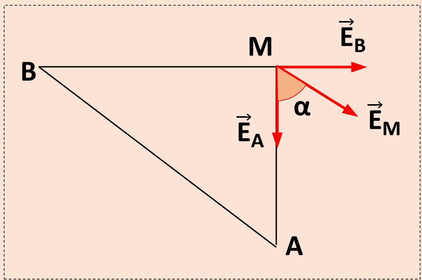
$$E_A = \frac{Kq}{AP^2}\ ;\ \boxed{AP^2 = MP^2 + \frac{AB^2}{4} = \left(25.10^{-4} + 10^{-2}\right)}$$

$$\boxed{\cos\theta = \frac{MP}{AP}}$$

$$\boxed{E_y = \frac{2Kq.MP}{PA^3}}\ ;\ \boxed{E = E_y = 6{,}44.10^6\ \text{V/m}}$$

EXERCICE 4 **(06 points)**

4.1 Nature du triangle AMB. **(01 pt)**



AB² = 25 cm ; AM² = 9 cm ; MB² = 16 cm

AB² = AM² + MB² : le triangle AMB est rectangle en M.

4.2 Intensité du champ électrostatique au point M. **(01,5 pt)**

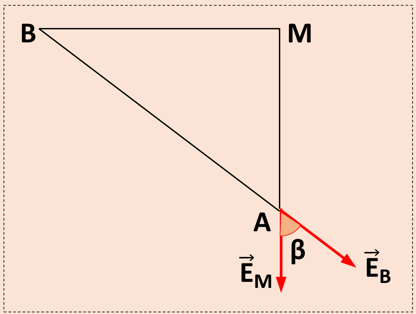
$$E^2 = E_A^2 + E_B^2\ ;\ E_A = \frac{K|q_A|}{AM^2}\ ;\ E_B = \frac{K|q_B|}{MB^2}\ ;\ E_A^2 = \frac{K^2q_A^2}{AM^4}\ ;\ E_B^2 = \frac{K^2q_B^2}{MB^4}$$

$$\Rightarrow \boxed{E = \sqrt{K^2\left(\frac{q_A^2}{AM^4} + \frac{q_B^2}{MB^4}\right)}}\ ;\ \boxed{E = 2{,}46.10^5\ \text{V/m}}$$

4.3 Déterminer l'angle α que fait le vecteur champs en M avec la direction AM. **(01 pt)**

$$\boxed{\tan\alpha = \frac{E_B}{E_A} = \frac{|q_B|}{MB^2}\cdot\frac{AM^2}{|q_A|}}\ ;\ \boxed{\alpha = 66°}$$

4.2 Intensité de la force qui s'exerce sur q = 10 nC placée en M. **(01 pt)**



$$\boxed{F = |q|E = 2{,}46.10^{-3}\ \text{N}}$$

4.3 Intensité de la force qui s'exerce sur la charge q_A **(01,5 pt)**

$$F = |q_A|E\ ;\ E^2 = E_M^2 + E_B^2 + 2E_M.E_B.\cos\beta$$

$$E_M^2 = \frac{K^2q_M^2}{AM^4}\ ;\ E_B^2 = \frac{K^2q_B^2}{AB^4}\ ;\ \boxed{\cos\beta = \frac{AM}{AB}}\ ;\ \boxed{E = \sqrt{K^2\left(\frac{q_M^2}{AM^4} + \frac{q_B^2}{AB^2} + \frac{2|q_M|.|q_B|}{AM.AB}\right)}}\ ;$$

$$\boxed{E = 10\ 200\ \text{V/m}}\ ;\ \boxed{F = |q_A|E = 0{,}102\ \text{N}}$$

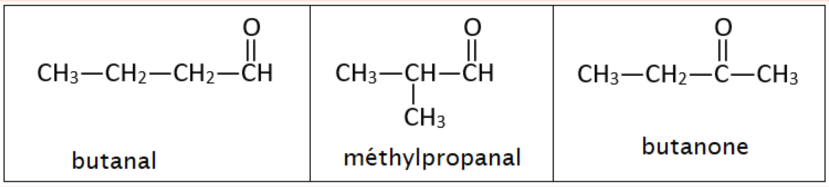
FIN

Corrigé devoir 1 : 1S1

EXERCICE : 1 (06 points)

I)

1) Déduire de ce test les formules semi-développées possibles pour B en indiquant les noms des composés correspondants. **(01,5 pt)**

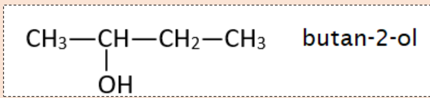


2) En déduire la fonction du composé B. **(0,5 pt)**

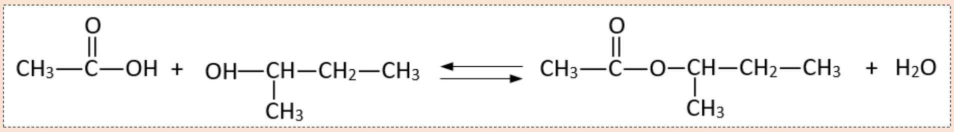
B : est une cétone

3) Le composé B étudié a été obtenu par oxydation d'un alcool A.

a) Donner le nom, la formule semi-développée et la classe de l'alcool A. **(0,75 pt)**



b) Ecrire la réaction d'estérification entre l'alcool A et l'acide éthanoïque. **(0,25 pt)**



c) Donner les caractéristiques de cette réaction d'estérification. **(0,5 pt)**

Cette réaction est **lente, limitée et athermique**

4)

a) Ecrire l'équation bilan de cette réaction avec les formules brutes. **(0,5 pt)**

$$\boxed{C_4H_8 + H_2O \longrightarrow C_4H_{10}O}$$

b) L'alcool A est-il le seul produit attendu ? si non indiquer le nom ; la classe et la formule semi- développée de l'autre produit formé. **(0,5 pt)**

L'alcool A n'est pas le seul produit. On a aussi le butanol : $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—OH$

II)

1) Calculer la concentration C_A de la solution d'acide. **(0,75 pt)**

$$\boxed{C_A = \frac{C_b V_b}{V_A} = 4{,}2.10^{-2}\ mol.L^{-1}}$$

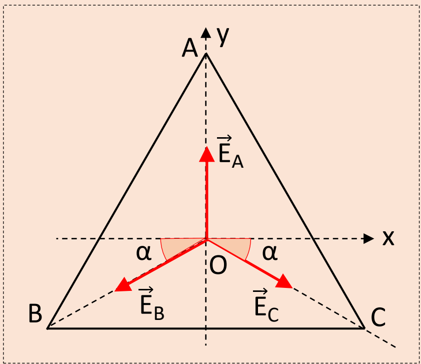
2) En déduire la formule brute de l'acide A, sa formule semi-développée et son nom. **(0,75 pt)**

$$\boxed{M_A = \frac{m_A}{n_A} = 74\ g.mol^{-1}} \Longrightarrow 14n + 32 = 74 \Longrightarrow n = 3 \Longrightarrow C_3H_6O_2$$

$CH_3—CH_2—COOH$: acide propanoïque

EXERCICE : 2 (08 points)

I) Trois charges ponctuelles q_A ,q_B et q_C sont placées aux sommets d'un triangle équilatéral de coté a = 10 cm. Déterminer les caractéristiques du vecteur champ $\vec{E}$ au centre du triangle lorsque.



1) $q_A = q_B = q_C = -2\mu C$ **(02,5 pts)**

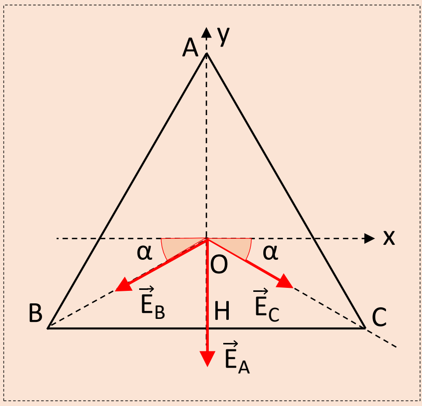
$$\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_C$$

$$E_A = E_B = E_C = \frac{Kq}{AO^2}$$

$$\boxed{E_x = 0} \ ; \ E_y = E_A - 2E_A \sin\alpha = E_A(1 - 2\sin\alpha)$$

$$\alpha = 30° \Longrightarrow \boxed{E_y = 0} \quad ; \quad \boxed{E = 0}$$

2) $q_A = +q$; $q_B = -q$ et $q_C = -q$ avec $q = 0,1$ nC **(02,5 pts)**



$$\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_C$$

$$E_A = E_B = E_C = \frac{Kq}{AO^2}$$

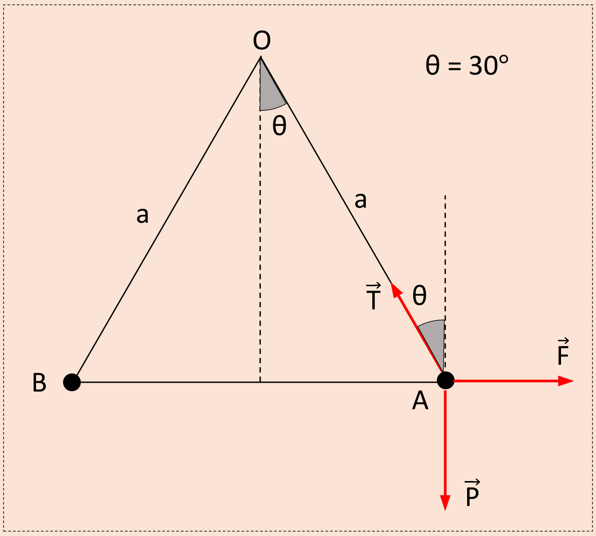
$$\boxed{E_x = 0} \ ; \ E_y = -E_A - 2E_A\sin\alpha \ ; \ \boxed{E_y = -E_A(1 + 2\sin\alpha)}$$

$$AO = \frac{2}{3}AH \implies AO^2 = \frac{4}{9}AH^2 \ ; \ AH^2 = a^2 - \frac{a^2}{4} = \frac{3a^2}{4}$$

$$AO^2 = \frac{4}{9} * \frac{3}{4}a^2 = \frac{a^2}{3} \implies \boxed{E_A = \frac{3Kq}{a^2}}$$

$$\boxed{\vec{E} = -540\,\vec{j}} \ ; \ \boxed{E = 540 \text{ V.m}^{-1}}$$

II) (03 pts)



$$\vec{P} + \vec{T} + \vec{F} = \vec{0}$$

$$\begin{cases} T\sin\theta = F \\ T\cos\theta = mg \end{cases} \implies \tan\theta = \frac{F}{mg}$$

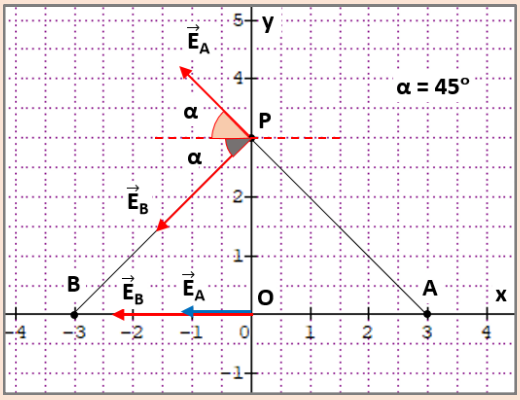
$$F = \frac{Kq^2}{AB^2} \ ; \ AB = 2a\sin\theta \implies \boxed{AB^2 = 4a^2\sin^2\theta}$$

$$F = \frac{Kq^2}{4a^2\sin^2\theta} \implies \tan\theta = \frac{kq^2}{4a^2mg\sin^2\theta}$$

$$\boxed{q = \sqrt{\frac{4a^2mg\tan\theta\sin^2\theta}{K}}} \ ; \ \boxed{q = 1,6.10^{-7} \text{ C}}$$

EXERCICE : 3 **(06 points)**

1) Caractéristiques du vecteur champs $\vec{E}$ résultant au point O. **(02,5 pts)**



$$\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B \ ; \ E = E_A + E_B \ ; \ E_A = \frac{K|q_A|}{AO^2} \ ; E_B = \frac{K|q_B|}{BO^2}$$

$$AO = BO \text{ et } |q_B| = 2|q_A| \implies E_B = 2E_A \ ;$$

$$E = 3E_A = \frac{3K|q_A|}{AO^2} \ ; \ \boxed{AO^2 = 9 \text{ cm}^2 = 9.10^{-4} \text{ m}^2}$$

$$\boxed{\vec{E} = -6.10^7\,\vec{i}} \ ; \ \boxed{E = 6.10^7 \text{ V.m}^{-1}}$$

2) On place au point P de coordonnées (0 ; 3) une charge $q_p = -3\mu$C.

a) Donner les caractéristiques du vecteur champ $\vec{E}'$ résultant crées par q_A et q_B au point P. **(02,5 pts)**

$$\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B$$

$$E_A = \frac{K|q_A|}{AP^2} \ ; E_B = \frac{K|q_B|}{BP^2} \ ; \ AP = BP \text{ et } |q_B| = 2|q_A| \implies E_B = 2E_A \ ;$$

$$\boxed{AP^2 = 18 \text{ cm}^2 = 18.10^{-4} \text{ m}^2}$$

$$E_x = -E_A\cos\alpha - E_B\cos\alpha = -3E_A\cos\alpha \ ; \ \boxed{E_x = -3E_A\cos\alpha = -2,1.10^7 \text{ V.m}^{-1}}$$

$$E_y = E_A\sin\alpha - E_B\sin\alpha = -E_A\sin\alpha \ ; \ \boxed{E_y = -E_A\sin\alpha = -7,1.10^6 \text{ V.m}^{-1}} \ ; \ \boxed{E = 2,2.10^7 \text{ V.m}^{-1}}$$

b) En déduire les caractéristiques de la force $\vec{F}'$ résultant exercée par les charges q_A et q_B au point P. **(01 pt)**

$$\vec{F}' = q_P\vec{E} \ ; \ \boxed{F' = |q_P|E = 66 \text{ N}}$$

FIN

Corrigé devoir 2 : 1S1

EXERCICE 1 (02,5 points)

1.1 Cette réaction est une réaction d'oxydo-réduction parce qu'elle met jeux un transfert d'électrons entre deux couples oxydant-réducteur. **0,25 pt**

1.2 Le couple est Ag^+/Ag ; $Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$ **0,5 pt**

1.3 Les ions argent ont été réduits. Parce qu'ils fixent des électrons **0,5 pt**

1.4 Le dihydrogène joue le rôle de réducteur. Son espèce conjuguée est : H^+ **0,5 pt**

1.5 Equation de la réaction étudiée. **0,75 pt**

$$2Ag^+ + H_2 \longrightarrow 2Ag + 2H^+$$

EXERCICE 2 (03,5 points)

2.1 La réaction est une réaction d'oxydo-réduction.

Equation-bilan : $\boxed{2A\ell + 6H^+ \longrightarrow 2A\ell^{3+} + 3H_2}$ **01pt**

2.2 L'aluminium joue le rôle de réducteur et des ions hydrogène hydraté jouent le rôle d'oxydant **0,5pt**

2.3 Le tableau d'avancement permettant de suivre l'évolution de cette réaction. **0,5pt**

	$2A\ell$ +	$6H^+$	$\longrightarrow$	$2A\ell^{3+}$ +	$3H_2$
t_0	$7{,}8.10^{-3}$	$2{,}5.10^{-2}$		0	0
t_{eq}	$(7{,}8.10^{-3} - 2x)$	$(2{,}5.10^{-2} - 6x)$		2x	3x

2.4 La composition finale, en quantités de matières du système considéré. **01pt**

$$\frac{n_0(A\ell)}{2} = 3{,}9.10^{-3}\ \text{mol} \quad ; \quad \frac{n_0(H^+)}{6} = 4{,}2.10^{-3}\ \text{mol}$$

$\frac{n_0(H^+)}{6} > \frac{n_0(A\ell)}{2} \Longrightarrow A\ell$: est le réactif limitant ; $x_m = 3{,}9.10^{-3}$ mol

	$2A\ell$ +	$6H^+$	$\longrightarrow$	$2A\ell^{3+}$ +	$3H_2$
t_0	$7{,}8.10^{-3}$	$2{,}5.10^{-2}$		0	0
t_f	0	$1{,}6.10^{-3}$		$7{,}8.10^{-3}$	$1{,}17.10^{-2}$

2.5 Le volume de dihydrogène dégagé **0,5pt**

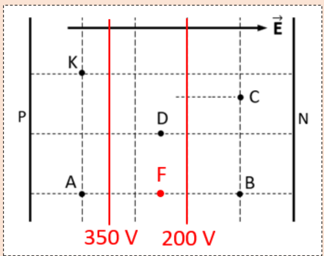
$$\boxed{V_{H_2} = 0{,}28\ L}$$

EXERCICE 3 (07 points)

Partie A :

3.1

a) Calculons les différences de potentiel suivantes : **01,5pt**



$\boxed{V_A - V_B = E.AB = 300\ V}$; $\boxed{V_D - V_A = V_F - V_A = -150\ V}$

$\boxed{V_D - V_K = V_D - V_A = -150\ V}$; $\boxed{V_K - V_C = V_A - V_B = 300\ V}$

$\boxed{V_D - V_C = V_F - V_B = 150\ V}$; $\boxed{V_P - V_N = Ed = 500\ V}$

b) Montrons sans calcul que $V_A - V_B = V_K - V_C$. **0,25pt**

$V_A - V_B$; $V_A = V_K$ et $V_B = V_C \Longrightarrow V_A - V_B = V_K - V_C$

c) Les lignes équipotentielles correspondant à $V_1 = 200$ V et $V_2 = 350$ V. **0,5pt**

Partie B :

3.2

3.2.1 Le champ électrique entre ces plaques est uniforme.

$\boxed{E = \frac{U}{d} = 125\ 000\ V.m^{-1}}$; $\vec{E}$ **: est orthogonal aux plaques et orienté de P vers N** **01pt**

3.2.2 Inventaire des forces qui s'exercent sur la charge. **0,75pt**

$\vec{P}$: poids de la charge ; $\vec{T}$: tension du fil ; $\vec{F}$: force électrique

3.2.3 Exprimons le module de la force électrique en fonction de m, g et θ. **01pt**

$$\frac{F}{P} = \tan\theta \; ; \; \boxed{F = mg\tan\theta}$$

3.2.4 Déduisons la valeur de la charge q, préciser son signe. **0,5pt**

$\boxed{|q| = \frac{mg\tan\theta}{E} = 2.10^{-8}\ C}$; La charge est **positive** parce qu'elle est **attirée par la plaque négative**.

3.2.5 Calculons le travail effectué par la force électrostatique **01pt**

$$\boxed{W(\vec{F}) = qE\ell\sin\theta = 2,4.10^{-4}\ J}$$

3.2.6 Déduire la d.d.p entre le point G_0 position initiale et le point G position finale. **0,5pt**

$$W(\vec{F}) = q(V_{G_0} - V_G) \;\; ; \;\; \boxed{V_{G_0} - V_G = \frac{W(\vec{F})}{q} = 12\ 000\ V}$$

EXERCICE 4 (07 points)

Partie I :

4.1 Le potentiel V_A de la plaque A est-il supérieur ou inférieur à celui de B. **0,5pt**

$$E_C(B) = q(V_A - V_B) > 0 \; ; \; q < 0 \Longrightarrow V_A - V_B < 0 \Longrightarrow V_A < V_B$$

4.2 Quelle est la vitesse des électrons à l'arrivée en B ? **0,75pt**

$$\boxed{v_B = \sqrt{\frac{2E_C}{m}} = 1,3.10^7\ m.s^{-1}}$$

4.3 Quelle vitesse faut-il à un proton pour qu'il acquière une énergie cinétique de 5.10^2 eV ? **0,75pt**

$$\boxed{v = \sqrt{\frac{2E_C}{m_p}} = 3,1.10^5\ m.s^{-1}}$$

Partie II :

4.4 Polarité des plaques et pourquoi les place-t-on dans le vide ? **0,5pt**

P_1 : est chargée positivement (+) et P_2 : est chargée négativement. On les place dans le vide pour négliger les frottements de l'air.

4.5 Déterminons la direction, le sens et la norme du champ $\vec{E}$ régnant entre les plaques P_1 et P_2. **01 pt**

$\vec{E}$: est orthogonal aux plaques P_1 et P_2 et orienté de P_2 vers P_1 ; $\boxed{E = \frac{U}{d} = 10\ 000\ V}$

4.6 Donnons les caractéristiques (direction, sens, norme) de $\vec{F}_e$ puis la comparons à son poids et conclure. **01,5 pt**

$\vec{F}_e = q\vec{E}$; $q < 0$; $\vec{F}_e$ a même direction que $\vec{E}$ et de sens contraire.

$$F_e = |q|E = 1,6.10^{-15}\ N \; ; \; P = mg = 9,1.10^{-30}\ N \; ; \; \frac{F_e}{P} = 1,8.10^{14} \Longrightarrow F_e \gg P$$

4.7

* Montrer que la différence de potentiel entre les points O et K est nulle. **0,5 pt**

$\boxed{\mathbf{V_O - V_K = \vec{E}.\overrightarrow{OK} = 0}}$ **; parce que : $\vec{E}$ et $\overrightarrow{OK}$ sont orthogonaux**

***** Calculons la d.d.p $V_M - V_K$ sachant MK = 1,3 cm. Déduisons la valeur de la d.d.p $V_O - V_M$. **0,5 pt**

$$\boxed{V_M - V_K = E.MK = 130\ V} \; ; \; \boxed{V_O - V_M = V_K - V_M = -130\ V}$$

4.8 En précisant le théorème utilisé, calculer la vitesse en M. **01 pt**

Le théorème de l'énergie cinétique : $\boxed{v_M = \sqrt{v_0^2 + \frac{2q(V_O - V_M)}{m}} = 1,2.10^7\ m.s^{-1}}$

FIN

Année 2019/2020

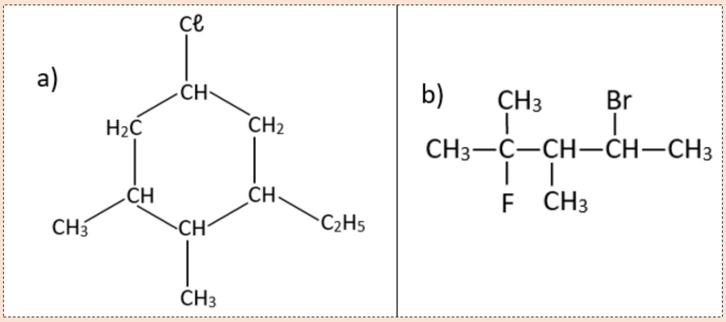
CORRIGE DEVOIR 2 : 1S1

EXERCICE 1 (02 points)

1.1/ Nommons les composés dont les formules semi-développées suivent : **(01 pt)**

a) 3-éthyl-3,5,5-triméthylheptane b) 1-chloro-5-éthyl-2-fluoro-3-méthylcyclohexane

1.2/ Ecrire les formules semi-développées des composés dont les noms suivent : **(01 pt)**



EXERCICE 2 (04 points)

2.1/ Equation bilan générale de la combustion complète. **(0,5 pt)**

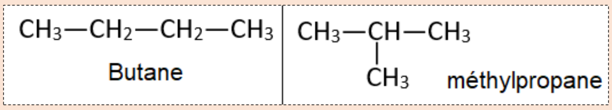
$$C_xH_{2x+2} + \frac{3x+1}{2}\,O_2 \longrightarrow xCO_2 + (x+1)H_2O$$

2.2/

Montrons que x = 4

$$\frac{3,6}{14x+2} = \frac{5,6}{18(x+1)} \Longrightarrow x = 4 \Longrightarrow C_4H_{10}$$ **(01 pt)**

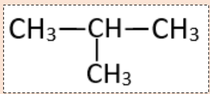
2.3/ Les formules semi-développées possibles et noms **(01 pt)**



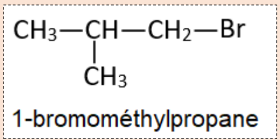
2.4/

2.4.1/ C'est la réaction de substitution. **(0,5 pt)**

2.4.2/ La formule semi-développée de A. **(0,5 pt)**



2.4.3/ La formule semi-développée et nom du dérivé bromé. **(0,5 pt)**



EXERCICE 3 (06 points)

3.1/

$$-\frac{1}{2}mv_A^2 = -mgh \Longrightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 = mg\ell\sin\alpha \Longrightarrow \boxed{\ell = \frac{v_A^2}{2g\sin\alpha}}$$ **(01 pt)** ; $\boxed{\ell = 3,6\ \text{m}}$ **(0,5 pt)**

3.2/

$$\frac{1}{2}mv_A^2 = mg\ell_1\sin\alpha + f\ell_1 \Longrightarrow \boxed{f = m\left(\frac{v_A^2}{2\ell_1} - g\sin\alpha\right)}$$ **(01 pt)** ; $\boxed{f = 0,625\ \text{N}}$ **(0,5 pt)**

3.3/

3.3.1/

$$\frac{1}{2}mv_M^2 = mgr\sin\beta - f'r\beta \Longrightarrow \boxed{v_M^2 = 2gr\sin\beta - \frac{2f'r\beta}{m}}$$ **(01,5 pt)**

3.3.2/

Au point C, $\beta = \frac{\pi}{2}$ rad $\Longrightarrow \boxed{v_C^2 = 2gr - \frac{f'r\pi}{m}}$ **(0,25 pt)** ; $\boxed{v_C = 4\ m.s^{-1}}$ **(0,25 pt)**

3.3.3/ (01 pt)

$$-\frac{1}{2}mv_C^2 = -\frac{1}{2}kx^2 - f'x \Longrightarrow \boxed{kx^2 + 2f'x - mv_C^2 = 0} \Longrightarrow \boxed{2500\,x^2 + 2{,}54\,x - 16 = 0} \Longrightarrow$$

$$\Delta = 2{,}54^2 + 4 * 2500 * 16 \Longrightarrow x = \frac{(-2{,}54+\sqrt{\Delta})}{2*2500} = 0{,}079 \Longrightarrow \boxed{x = 0{,}079\ m = 7{,}9\ cm}$$

<u>EXERCICE 4</u> **(05 points)**

4.1/ Le sens de rotation de la poulie **(01 pt)**

$\boxed{\sum M(\vec{F}_{ex}) = g(m_1r_1 - m_2r_2\sin\beta) = -0{,}26\ N.m}$; le système tourne dans le sens négatif.

4.2/ Les vitesses v_1 et v_2 **(02 pts)**

$$\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 + \frac{1}{2}J_\Delta\omega^2 = -m_1g\frac{r_1}{r_2}AB + m_2g.AB\sin\beta$$

$$\frac{v_1}{r_1} = \frac{v_2}{r_2} = \omega \Longrightarrow \quad ; \frac{1}{2}m_1\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 v_2^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 + \frac{1}{2}J_\Delta\frac{v_2^2}{r_2^2} = g.AB\left[m_2\sin\beta - \frac{m_1r_1}{r_2}\right]$$

$$\frac{v_2}{2}\left[m_1\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 + m_2 + \frac{J_\Delta}{r_2^2}\right] = g.AB\left[m_2\sin\beta - \frac{m_1r_1}{r_2}\right] \Longrightarrow \boxed{v_2\sqrt{\frac{2g.AB\left[m_2\sin\beta - \frac{m_1r_1}{r_2}\right]}{m_1\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 + m_2 + \frac{J_\Delta}{r_2^2}}}}$$

$$\boxed{v_2 = 2{,}91\ m.s^{-1}\ ; v_1 = 1{,}46\ m.s^{-1}}$$

4.3/ Déterminons l'intensité des forces exercées par les fils sur S_1 et S_2. **(01 pt)**

$$\frac{1}{2}m_1v_1^2 = -m_1g\frac{r_1}{r_2}AB + T_1\frac{r_1}{r_2}AB \Longrightarrow \boxed{T_1 = m_1\left(\frac{r_2v_1^2}{2r_1AB} + g\right) = 12{,}3}$$

$$\frac{1}{2}m_2v_2^2 = m_2gAB\sin\beta - T_2AB \ ; \quad \boxed{T_2 = m_2\left(g.\sin\beta - \frac{v_2^2}{2AB}\right) = 11{,}4\ N}$$

4.4/

4.4.1/ Exprimons la vitesse de (S_2) au point M en fonction de v_2, g, r et α. **(0,5 pt)**

$$\boxed{v_M = \sqrt{v_2^2 - 2gr(1-\cos\alpha)}}$$

4.4.2/ Calculons α, si (S_2) s'arrête en M avant de retomber. **(0,5 pt)**

$$\cos\alpha = 1 - \frac{v_2^2}{2gr} \Longrightarrow \boxed{\alpha = 21{,}7°} \ ; r = 6\ m$$

<u>EXERCICE 5</u> **(03 points)**

5.1/ Montrons que le moment d'inertie J_Δ de ce pendule composé est : $J_\Delta = m_AL^2$ **(01,5 pt)**

$$J_\Delta = \frac{ML^2}{12} + \frac{m_AL^2}{4} + \frac{7}{3}m_A\frac{L^2}{4} = \frac{12m_AL^2}{12} = m_AL^2$$

5.2/ (01,5 pt)

Calculons la vitesse angulaire ω_0

$$\frac{1}{2}J_\Delta\omega_0^2 = m_Bg\frac{L}{2}(1-\cos\alpha) - m_Ag\frac{L}{2}(1-\cos\alpha) \quad \Longrightarrow \boxed{\omega_0 = \sqrt{\frac{4g(1-\cos\alpha)}{3L}} = 1{,}73\ rad.s^{-1}}$$

La vitesse v_B de la masselotte placée en B à cet instant

$$\boxed{v_B = \frac{L}{2}\omega_0 = 1{,}38\ m.s^{-1}}$$

FIN

Corrigé devoir 3 – 1er Semestre – 1S1 – 2019/2020

EXERCICE 1 (06 points)

1.1/ Les formules semi-développées des composés A, B, B' et D **(01 pt)**

A : $CH_2{=}CH_2$	B : $CH_3—CH_3$	B' : $CH≡CH$	D : $CH_3—CH_2—Cℓ$

1.2/

1.2.1/ Formule générale des hydrocarbures répondant à cette composition. **(0,5 pt)**

Soit CxHy, la formule de C : $12x = 6y \Longrightarrow y = 6x \Longrightarrow \boxed{C_xH_{2x}}$

1.2.2/ Les Cinq formules semi-développées de C **(02 pts)**

$CH_2{=}CH—CH_2—CH_3$	$CH_3—CH{=}CH—CH_3$	$CH_3—C(CH_3){=}CH_2$	cyclobutane ($CH_2—CH_2$ / $CH_2—CH_2$)	méthylcyclopropane ($CH_2—CH—CH_3$, CH_2)

1.2.3/ Formule semi-développée précise et le nom de C. **(0,5 pt)**

$CH_3—CH{=}CH—CH_3$ But-2-ène

1.3/

1.3.1/ Le composé et Equation bilan de la réaction correspondant à sa formation. **(0,5 pt)**

Le composé est l'éthane ($CH_3—CH_3$)

$$C_2H_4 + H_2 \longrightarrow C_2H_6$$

1.3.2/ La composition volumique du mélange initial **(01,5 pts)**

$$\begin{cases} V(H_2)+V(C_2H_4)+V(C_2H_6)=160 \\ V(H_2)=V(C_2H_4) \\ V(C_2H_4)+V(C_2H_6)=100 \end{cases} \Longrightarrow \begin{cases} V(H_2) = V(C_2H_4) = 60 \text{ mL} \\ V(C_2H_6) = 40 \text{ mL} \end{cases}$$

EXERCICE 2 (05 points)

2.1/ Calculer la constante de raideur k du ressort. **(01,5 pts)**

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}ka^2 \Longrightarrow \boxed{k = \frac{mv_0^2}{a^2} = 160 \text{ N/m}}$$

2.2/ Montrons que $v' = \frac{a}{2}\sqrt{\frac{3k}{m}}$ puis calculer v'. **(02 pts)**

$$\frac{1}{2}mv'^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}k\left(\frac{a}{2}\right)^2 \Longrightarrow mv'^2 = mv_0^2 + \frac{ka^2}{8} = \frac{3ka^2}{4} \Longrightarrow v' = \sqrt{\frac{3ka^2}{4m}} = \frac{a}{2}\sqrt{\frac{3k}{m}}\,;\ \boxed{v' = 1{,}73 \text{ m/s}}$$

2.3/ Calculons l'intensité, supposée constante de la force de frottement. **(01,5 pts)**

$$\frac{1}{2}mv'^2 - 0 = \frac{1}{2}k\left(a^2 - \frac{a^2}{4}\right) - \frac{fa}{2} \Longrightarrow \frac{fa}{2} = \frac{3ka^2}{8} - \frac{mv'^2}{2} \Longrightarrow \boxed{f = \frac{3ka}{4} - \frac{mv'^2}{a}}\ ;\ \boxed{f = 1{,}5 \text{ N}}$$

EXERCICE 3 (06 points)

3.1/ Enoncé du théorème de l'énergie mécanique. **(0,5 pt)**

La variation de l'énergie mécanique d'un système entre deux instants est égale à la somme des travaux des forces non conservatives qui s'exercent sur le système entre ces deux instants.

3.2/ Calculer l'énergie mécanique au point B. Déduire la valeur de sa vitesse. **(01 pt)**

$$\boxed{E_m(B) = E_m(A) = \frac{1}{2}mv_A^2 + mgr(1-\cos\alpha) = 5{,}25 \text{ J}}\ ;\ \boxed{v_B = \sqrt{\frac{2E_m(B)}{m}} = 3{,}24 \text{ m/s}}$$

3.3/ Calculons l'énergie mécanique en C. Déduire l'intensité de la force de frottement **f.** **(01,5 pts)**

$$\boxed{E_m(C) = \frac{1}{2}mv_C^2 = 3{,}125 \text{ J}}\ ;\ E_m(C) - E_m(A) = -f(r\alpha + L) \Longrightarrow \boxed{f = \frac{E_m(A) - E_m(C)}{r\alpha + L} = 3{,}23 \text{ N}}$$

3.4/ 3.4.1/ Déterminons l'énergie mécanique et la vitesse du point E. **(01,5 pts)**

$$E_m(E) - E_m(C) = -f'.d \Longrightarrow \boxed{E_m(E) = E_m(C) - f'd = 2{,}975 \text{ J}}$$

$$E_m(E) = \frac{1}{2}mv_E^2 + mgd\sin\beta \Longrightarrow \boxed{v_E = \sqrt{\frac{2E_m(E)}{m} - 2gd\sin\beta} = 2{,}4 \text{ m/s}}$$

3.4.2/ Energie mécanique au point F en fonction de K et des autres données nécessaires. Déduisons en la valeur de la constante de raideur k du ressort. **(01,5 pts)**

$$\boxed{E_m(F) = mg(x + d)\sin\beta + \frac{1}{2}kx^2}\ ;\ E_m(F) = E_m(C) \Longrightarrow \frac{1}{2}kx^2 = E_m(E) - mg(x + d)\sin\beta$$

$$\boxed{k = \frac{2E_m(E) - 2mg(x + d)\sin\beta}{x^2} = 6346{,}7\ N/m}$$

<u>EXERCICE 4</u> (03 points)

4.1/ Exprimons le moment d'inertie en fonction de m, M et ℓ. **(01,5 pt)**

$$J_\Delta = \frac{M\ell^2}{12} + 2m\left(\frac{\ell}{2}\right)^2 = \frac{\ell^2}{4}\left(\frac{M}{3} + 2m\right)\ ;\ \boxed{J_\Delta = \frac{\ell^2(M+6m)}{12}}$$

4.2/ Déterminons la vitesse angulaire à la position d'équilibre. **(01,5 pt)**

$$\frac{1}{2}\frac{\ell^2(M+6m)}{12}\omega^2 = \frac{1}{2}C\theta_0^2 \Longrightarrow \boxed{\omega = \sqrt{\frac{12C\theta_0^2}{\ell^2(M+6m)}} = 1{,}3\ rad/s}$$

FIN

Année 2020/2021

IA. KOLDA – LCSA – CELLULE DE SCIENCES PHYSIQUES – 2020/2021

Corrigé devoir 1 – Classe : 1S2

EXERCICE 1 **(03 points)**

1.1/ **(01 pt)**

$$y = 2x \Longrightarrow 14x + 16 = 72 \Longrightarrow \boxed{x = \frac{56}{14} = 4} \Longrightarrow C_4H_8O$$

1.2/ **(01 pt)**

$CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}OH$ $\qquad$ $CH_3{-}O{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3$

1.3/ **(01 pt)**

$$\boxed{\%C = \frac{12*4*100}{72} = 66{,}67}\ ;\ \boxed{\%H = \frac{8*100}{72} = 11{,}11}\ ;\ \boxed{\%O = 22{,}22}$$

EXERCICE 2 **(05 points)**

2.1/ **(01 pt)**

$$\boxed{C_xH_y + \left(x + \frac{y}{4}\right)O_2 \longrightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O}$$

2.2/ **(01 pt)**

$$\frac{m_{CO_2}}{44x} = \frac{2m_{eau}}{18y} \Longrightarrow \frac{7{,}04}{44x} = \frac{6{,}48}{18y} \Longrightarrow \frac{18y}{6{,}48} = \frac{44x}{7{,}04} \Longrightarrow \frac{y}{x} = \frac{44}{7{,}04} * \frac{6{,}48}{18} = 2{,}25$$

2.3/

2.3.1/. **(01 pt)**

$$12x + 2{,}25x = 114 \Longrightarrow \boxed{x = \frac{114}{14{,}25} = 8}\ ;\ \boxed{y = 18} \Longrightarrow C_8H_{18}$$

2.3.2/ **(01 pt)**

$CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3$	$CH_3{-}CH(CH_3){-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3$

2.3.3/ **(01 pt)**

$$\boxed{n_A = \frac{m_{CO_2}}{44x} = \frac{7{,}04}{44*8} = 0{,}02\ \text{mol}}\ ;\ \boxed{m = n_AM_A = 0{,}02 * 114 = 2{,}28\ g}$$

EXERCICE 3 **(05 points)**

3.1/ **(01,5 pt)**

$$LF = mgrsin\alpha \Longrightarrow \boxed{L = \frac{mgrsin\alpha}{F} = 0{,}75\ m}$$

3.2/

3.2.1/ **(01 pt)**

$$\boxed{W(\vec{F}) = \mathcal{M}_\Delta(\vec{F})\theta = 30\pi LF = 3534{,}29\ J = 3{,}5.10^3\ J}$$

3.2.2/ **(01 pt)**

$$\boxed{P = \mathcal{M}_\Delta(\vec{F})\omega = 2\pi FL = 235{,}62\ W = 2{,}4.10^2\ W}$$

3.2.3/ **(01,5 pt)**

$$\boxed{h = r\theta sin\alpha = 30\pi rsin\alpha = 4{,}71\ m}\ ;\ \boxed{W(\vec{P}) = -mgh = -3532{,}5\ J = -3{,}5.10^3\ J}$$

EXERCICE 4 **(07 points)**

4.1/

4.1.1/ **(01,5 pt)**

$$\boxed{P_m = \vec{F}.\vec{v} = Fvcos\alpha}\ ;\ \boxed{F = \frac{P_m}{vcos\alpha} = \frac{6}{2{,}5*0{,}5} = 4{,}8\ N}$$

4.1.2/ **(01 pt)**

$$\boxed{W(\vec{F}) = F.AB.cos\alpha = F\ell cos\alpha = 19{,}2\ J}$$

4.1.3/ **(01 pt)**

$$\boxed{W(\vec{f}) = -f\ell = -24\ J}$$

4.2/

4.2.1/ **(01 pt)**

$$W(\vec{P}) = mgh = mgr \Longrightarrow \boxed{m = \frac{W(\vec{P})}{gr} = 0{,}1\ kg = 100\ g}$$

4.2.2/ **(01 pt)**

$$\boxed{W(\vec{P}) = mgh = mgr\sin\beta}\ ;\ \text{si } \beta = 30°, \text{ on a} : \boxed{W(\vec{P}) = 0{,}25\ J}$$

4.2.3/ **(01 pt)**

$$\boxed{W_{EC}(\vec{P}) = W_{BC}(\vec{P}) - W_{BE}(\vec{P}) = 0{,}5 - 0{,}25 = 0{,}25\ J}$$

4.2.4/ **(0,5 pt)**

$$\boxed{W_{CD}(\vec{P}) = -W_{BC}(\vec{P}) = -0{,}5\ J}$$

FIN

IA. KOLDA – LCSA – CELLULE DE SCIENCES PHYSIQUES – 2020/2021

Corrigé devoir 1 – Classe : 1S1

EXERCICE 1 **(02,5 points)**

1.1/ **(0,75 pt)**

$$y = 2x \Longrightarrow 14x + 16 = 72 \Longrightarrow \boxed{x = \frac{56}{14} = 4} \Longrightarrow C_4H_8O$$

1.2/ **(01 pt)**

$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}H$

1.3/ **(0,75 pt)**

$$\boxed{\%C = \frac{12*4*100}{72} = 66{,}67}\ ;\ \boxed{\%H = \frac{8*100}{72} = 11{,}11}\ ;\ \boxed{\%O = 22{,}22}$$

EXERCICE 2 **(03,5 points)**

2.1/ **(0,5 pt)**

$$\boxed{C_xH_y + \left(x + \frac{y}{4}\right) O_2 \longrightarrow xCO_2 + \frac{y}{2} H_2O}$$

2.2/ **(0,5 pt)**

$$\frac{m_{CO_2}}{44x} = \frac{2m_{eau}}{18y} \Longrightarrow \frac{7{,}04}{44x} = \frac{6{,}48}{18y} \Longrightarrow \frac{18y}{6{,}48} = \frac{44x}{7{,}04} \Longrightarrow \frac{y}{x} = \frac{44}{7{,}04} * \frac{6{,}48}{18} = 2{,}25$$

2.3/

2.3.1/. **(0,5 pt)**

$$12x + 2{,}25x = 114 \Longrightarrow \boxed{x = \frac{114}{14{,}25} = 8}\ ;\ \boxed{y = 18} \Longrightarrow C_8H_{18}$$

2.3.2/ **(01 pt)**

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3-\underset{\underset{\displaystyle CH_3}{\|}}{CH}-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

2.3.3/ **(01 pt)**

$$\boxed{n_A = \frac{m_{CO_2}}{44x} = \frac{7{,}04}{44*8} = 0{,}02\ \text{mol}}\ ;\ \boxed{m = n_A M_A = 0{,}02 * 114 = 2{,}28\ \text{g}}$$

<u>EXERCICE 3</u> **(07 points)**

3.1) **(02 pts)**

$$\vec{P} + \vec{R}_n + \vec{f} = \vec{0} \Longrightarrow \begin{cases} f = (m+M)g\sin\alpha = 90{,}6\ \text{N} \\ R_n = (m+M)g\cos\alpha = 338\ \text{N} \end{cases}$$

3.2) **(02,25 pt)**

$$\boxed{W(\vec{P}) = (m+M)gh = 52\ 500\ \text{J}}\ ;\ \boxed{w(\vec{f}) = -f = -\frac{fh}{\sin\alpha} = 52\ 508\ \text{J}}\ ;\ \boxed{W(\vec{R}_n) = 0}$$

3.3) **(0,75 pt)**

$$W(\vec{f}) = -\frac{fh}{\sin\alpha} = -(m+M)g\sin\alpha\frac{h}{\sin\alpha} = -(m+M)gh = -W(\vec{P}) = -52\ 500\ \text{J}$$

$$\boxed{W(\vec{P}) + W(\vec{f}) + W(\vec{R}_n) = 52\ 500 - 52\ 500 + 0 = 0}$$

3.4) **(02 pts)**

$$\boxed{W(\vec{P}) = -mgh = -7\ 500\ \text{J}}\ ;\ \boxed{W(\vec{f}_1) = -f_1\frac{h}{\sin\alpha} = -\frac{mgh}{5\sin\alpha} = -5\ 795{,}55\ \text{J}}\ ;\ \boxed{W(\vec{R}_n) = 0}$$

Soit $\vec{T}$ la tension de la corde ; la vitesse est constante : $W(\vec{P}) + W(\vec{f}_1) + W(\vec{R}_n) + W(\vec{T}) = 0$

$$W(\vec{T}) = -W(\vec{P}) - W(\vec{f}_1) - W(\vec{R}_n) = 7\ 500 + 5\ 795{,}55 = 13\ 295{,}55\ ;\ \boxed{W(\vec{T}) = 13\ 295{,}55\ \text{J}}$$

<u>EXERCICE 4</u> **(07 points)**

4.1) **(01,5 pt)**

Dispositif 1 : $F_1 = mg\frac{r_1}{r_2}$

Dispositif 2 : $F_2 = mg\frac{r_2}{r_1}$

$r_1 < r_2 \Longrightarrow F_1 < F_2$: on conseille à l'ouvrier le dispositif 1 parce que avec ce dispositif il va faire moins d'efforts.

4.2)

4.2.1) **(01,5 pt)**

$$\boxed{F = mg\frac{r_1}{r_2} = 333{,}3\ \text{N}}$$

4.2.2)

a) **(01,5 pt)**

$$\boxed{W(\vec{F}) = \mathcal{M}(\vec{F})\theta = 24\pi F r_2 = 3\ 769{,}5\ \text{J} = 3{,}8.10^3\ \text{J}}$$

b) **(01 pt)**

$$\boxed{P(\vec{F}) = \mathcal{M}(\vec{F})\omega = \frac{F r_2 v}{r_1} = 749{,}925\ \text{W} = 7{,}5.10^2\ \text{W}}$$

c) **(01,5 pt)**

$$\boxed{h = r_1\theta = 24\pi r_1 = 7{,}54\ \text{m}}\ ;\ \boxed{W(\vec{P}) = -mgh = -3\ 770\ \text{J} = -3{,}8.10^3\ \text{J}}$$

FIN

IA. KOLDA – LCSA – CELLULE DE SCIENCES PHYSIQUES – 2020/2021

Corrigé devoir 2 – 1er Semestre – Classe : 1S1

<u>EXERCICE 1</u> **(03 points)**

1.1/ **(0,75 pt)**

Soit : C_nH_{2n+2} la formule brute de l'alcane

$$\frac{12n}{84{,}21} = \frac{14n+2}{100} \Longrightarrow 1178{,}94n + 168{,}42 = 1200n \Longrightarrow n = \frac{168{,}42}{21{,}06} = 8$$

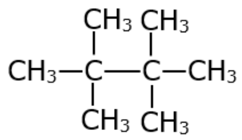
La formule est $\boxed{C_8H_{18}}$

2.2/ (0,75 pt)

Il s'agit d'une réaction de substitution ; $\boxed{C_8H_8 + Br_2 \xrightarrow{\text{lumière}} C_8H_7Br + HBr}$

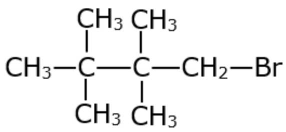
1.3/

1.3.1/ (0,75 pt)



2,2,3,3-tétraméthylbutane

1.3.2/ (0,75 pt)



1-bromo-2,2,3,3-tétraméthylbutane

<u>EXERCICE 2</u> **(03 points)**

2.1/ (0,5 pt)

$$\boxed{C_xH_{2x+2} + \frac{3x+1}{2}O_2 \longrightarrow xCO_2 + (x+1)H_2O}$$

2.2/ (0,5 pt)

$$\boxed{V_{CO_2} = 10x} ; \boxed{V(O_2)_{\text{réagi}} = \frac{10(3x+1)}{2} = 5(3x+1)}$$

NB : Ces volumes sont en mL

2.3/ (01 pt)

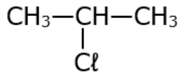
$$V(O_2)_{\text{restant}} = 80 - 5(3x+1) = 10x \Longrightarrow 80 - 5 = 10x + 15x \Longrightarrow \boxed{x = \frac{75}{25} = 3}$$

La formule brute de l'alcane est : $\boxed{C_3H_8}$

2.4/ (01 pt)

$CH_3-CH_2-CH_2-C\ell$

1-chloro-propane



2-chloropropane

<u>EXERCICE 3</u> **(09 points)**

<u>Partie I</u>

1/ (01,5 pt)

$$\boxed{W_{AB}(\vec{P}) = mgr\sin\alpha = 0{,}71\ J} ; \boxed{W_{BC}(\vec{P}) = mg(HG - r\sin\alpha) = 2{,}09\ J} ; \boxed{W_{CD}(\vec{P}) = 0}$$

2/

2.1/ (01,5 pt)

$$\vec{P} + \vec{f} + \vec{R} = \vec{0} \Longrightarrow \boxed{\begin{cases} f = mg\sin\beta = 1\ N \\ R = mg\cos\beta = 1{,}73\ N \end{cases}}$$

2.2/ (01 pt)

$$\boxed{W_{BC}(\vec{f}) = -f.BC = -\frac{f(HG - r\sin\alpha)}{\sin\beta} = -2{,}09\ J} ; \boxed{P(\vec{f}) = -fv = -5\ W}$$

2.3/ (0,5 pt)

$$\boxed{P(\vec{P}) = \frac{W_{BC}(\vec{P})}{\Delta t} = \frac{mg(HG - r\sin\alpha)v\sin\beta}{(HG - r\sin\alpha)} = mgv\sin\beta = 5\ W}$$

<u>Partie II</u>

1/ (02 pts)

Système S₁ : $\mathcal{M}(T_1) = T_1 r$ et $T_1 = M_1 g = 4m_1 g \Longrightarrow \boxed{\mathcal{M}(T_1) = 4rm_1 g}$

Système S₂ : $\mathcal{M}(T_2) = T_2 r$ et $T_2 = M_2 g\sin\alpha = 2{,}5 m_1 g \Longrightarrow \boxed{\mathcal{M}(T_2) = 2{,}5 r m_1 g}$

$\mathcal{M}(T_1) > \mathcal{M}(T_2)$: Le cylindre tourne dans le sens tel que S_1 fait descend et S_2 monté.

2/ (02 pts)

$$\frac{1}{2}M_1 v^2 + \frac{1}{2}M_2 v^2 + \frac{1}{2}J_\Delta \omega^2 = M_1 g\ell - M_2 g\ell\sin\alpha$$

$$\omega^2 = \frac{v^2}{r^2} \Longrightarrow \frac{1}{2}\left(4m_1 + 5m_1 + \frac{m_1}{2}\right)v^2 = g\ell(4m_1 - 5m_1\sin\alpha)$$

$$\frac{19m_1}{4}v^2 = m_1 g\ell(4 - 5\sin\alpha) \Longrightarrow v = \sqrt{\frac{4}{19}g\ell(4 - 5\sin\alpha)}$$

$$\boxed{v = 5{,}62\ \mathrm{m.s^{-1}}}$$ **(0,5 pt)**

<u>EXERCICE 4</u> **(05 points)**

4.1/

4.1.1/ (01,5 pt)

$$E_{C_{finale}} = 0 \Longrightarrow -\frac{1}{2}mv_0^2 = -mg\left[\ell + \ell\sin\left(\boldsymbol{\theta} - \frac{\boldsymbol{\pi}}{\mathbf{2}}\right)\right]$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = mg[\ell - \ell\cos\boldsymbol{\theta}] \Longrightarrow \mathbf{v_0^2 = 2g\boldsymbol{\ell}(1 - \cos\boldsymbol{\theta})}$$

4.1.2/ (01 pt)

$$\boxed{v_0 = 5{,}78\ \mathrm{m.s^{-1}}}$$

4.2/ (01 pt)

Le mouvement ultérieur de la bille est un mouvement d'oscillation

4.3/ (01,5 pt)

Si la tige arrive sur la verticale au-dessus de O, la bille va décrire un cercle complet

$$E_{C_{finale}} = 0 \Longrightarrow -\frac{1}{2}mv_{0_{min}}^2 = -2mg\ell \Longrightarrow \boxed{v_{0_{min}} = \sqrt{4g\ell} = 6{,}26\ \mathrm{m.s^{-1}}}$$

FIN

Corrigé devoir 1 du second semestre 2020/2021

Classe : 1S2

<u>EXERCICE 1</u> **(03,25points)**

1) (0,5 pt)

Soit C_xH_y la formule de B

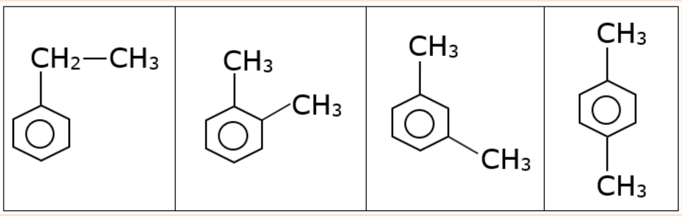
$$12x = 6y \Longrightarrow y = 2x \Longrightarrow 14x = 112 \Longrightarrow x = 8\ ;\ y = 16 \Longrightarrow C_8H_{16}$$

$$A + 3H_2 \longrightarrow B \Longrightarrow \text{Formule A} : C_8H_{10}$$

2) (0,25pt)

$$\boxed{C_8H_{10} + 3H_2 \xrightarrow{\text{Ni}} C_8H_{16}}$$

3) (01pt)



4) (0 ,75pt)

Soit $C_xH_{10-x}C\ell_x$ la formule de C ; $\frac{35{,}5x}{106+34{,}5x} = 0{,}2502 \Longrightarrow x = 1 \Longrightarrow C_8H_9C\ell$

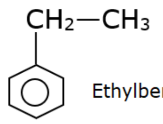
$$\boxed{C_8H_{10} + C\ell_2 \xrightarrow{A\ell C\ell_3} C_8H_9C\ell + HC\ell}$$

5)

c) (0,25 pt)

$$\boxed{C_6H_6 + CH_3CH_2{-}C\ell \xrightarrow{A\ell C\ell_2} C_6H_5{-}CH_2{-}CH_3 + HC\ell}$$

d) (0,5 pt)



Ethylbenzène

EXERCICE 2 **(4,75 points)**

1) (0,5 pt)

$$\%C = \frac{100m_C}{m_A} = \left(100 * \frac{12*352}{44*106}\right) \quad ; \quad \boxed{\%C = 90{,}56} \; ; \; \boxed{\%H = 9{,}43}$$

2) (0,5pt)

Soit C_xH_y la formule brute de A

$$\boxed{x = \frac{\%C*29d}{1200} = 8} \; ; \; \boxed{y = \frac{\%H*29d}{100} = 10} \quad ; \quad \boxed{C_8H_{10}}$$

3-a. (0,5 pt)

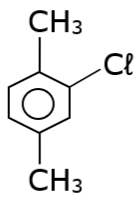
A : est un composé aromatique parce que son hydrogénation fixe 3 molécules de H_2.

3-b. (01 pt)

Ethylbenzène ; ortho-diméthylbenzène ; méta-diméthylbenzène et para-diméthylbenzène

3-c. (0,75 pt)

Soit $C_8H_{10-x}C\ell_x$ la formule de C ; $\frac{35{,}5x}{106-34{,}5x} = 0{,}2527 \Longrightarrow x = 1$; $\boxed{C_8H_9C\ell}$

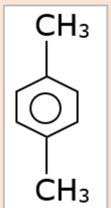


2-chloro-1,4-diméthylbenzène

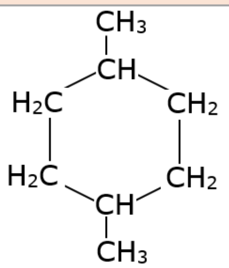
2chloro-para-diméthylbenzène

2chloro-4-méthyltoluène

3-d. **(0,25 pt)**



3-e. **(0,75 pt)**

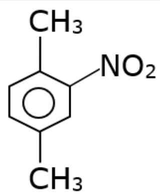


1,4-diméthylcyclohexane

; $\boxed{C_8H_{10} + 3H_2 \xrightarrow{Ni} C_8H_{16}}$

4) (0,5 pt)

$\boxed{C_8H_8 + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} C_8H_9(NO_2) + H_2O}$;



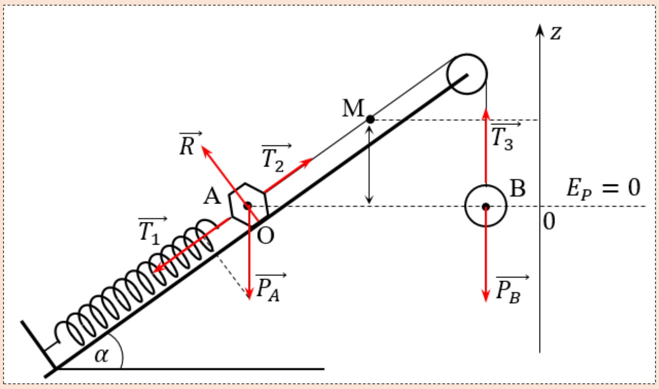
1,4-diméthyl-2-nitrobenzène

2-nitro-para-diméthylbenzène

4-méthyl-2-nitro-toluène

EXERCICE 3 **(06 points)**

1) (01,25 pt)



$T_1 + m_A g \sin\alpha = T_2$ et $T_3 = m_B g$; $T_2 = T_3 \Longrightarrow T_1 + m_A g \sin\alpha = m_B g$

$\boxed{k\Delta\ell_0 + m_A g \sin\alpha - 4m_A g = 0}$; $\boxed{k = \frac{m_A\, g(4-\sin\alpha)}{\Delta\ell_0}}$; $\boxed{k = 35\ \mathrm{N.m^{-1}}}$

2)

2.1) (0,5 pt)

Mouvement d'oscillation

2.2) (01 pt)

$$Ep = \frac{1}{2}k(\Delta\ell_0 + a)^2 + m_A g.a.\sin\alpha - m_B g.a$$

$$Ep = \frac{1}{2}k\Delta\ell_0^2 + \frac{1}{2}ka^2 + a(k\Delta\ell_0 + m_A g.\sin\alpha - 4m_A g)\ ;\ \boxed{Ep = \frac{1}{2}k\left(\Delta\ell_0^2 + \frac{1}{2}a^2\right)}$$

2.3) (01,25 pt)

Oui. Parce qu'il est soumis seulement à des forces conservatives

$$\boxed{E_{m\,initiale} = \frac{1}{2}k\Delta\ell_0^2 + \frac{1}{2}ka^2 = \frac{1}{2}k(\Delta\ell_0^2 + a^2) = 0{,}57\ \mathrm{J}}$$

2.4) (01 pt)

$$\frac{1}{2}(m_A + 4m_A)v^2 + \frac{1}{2}k\Delta\ell_0^2 = \frac{1}{2}k\Delta\ell_0^2 + \frac{1}{2}ka^2 \Longrightarrow \frac{5}{2}m_A v^2 = \frac{ka^2}{2} \Longrightarrow \boxed{v^2 = \frac{ka^2}{5m_A}} \Longrightarrow \boxed{v = 1{,}25\ m.s^{-1}}$$

3) (01 pt)

$$\frac{1}{2}(m_A + 4m_A)v^2 + \frac{1}{2}k\Delta\ell_0^2 - \frac{1}{2}k(\Delta\ell_0^2 + a^2) = -f.a \Longrightarrow \boxed{v^2 = \frac{a(ka-2f)}{5m_A}}\ ;\ \boxed{v = 1{,}23\ \mathrm{m.s^{-1}}}$$

<u>EXERCICE 4</u> **(04 points)**

1/ (01,25 pt)

Posons : $\boxed{z_B = 0}$; $\boxed{E_m(A) = mgz_A = 0{,}104\ \mathrm{J}}$

2/ (01,5 pt)

$$E_m(A) = E_m(B)\ ;\ E_m(A) = mgz_B + \frac{1}{2}mv_B^2\ ;\ z_B = 0\ ;\ \boxed{v_B^2 = \frac{2E_m(A)}{m}}\ ;\ \boxed{v_B = 3{,}22\ \mathrm{m.s^{-1}}}$$

$$E_m(A) = \frac{1}{2}mv_C^2 + mgz_C\ ;\ 2(E_m(A) - mgz_C) = mv_C^2\ ;\ \boxed{v_C^2 = \frac{2(E_m(A) - mgz_C)}{m}}\ ;\ \boxed{v_C = 2{,}14\ \mathrm{m.s^{-1}}}$$

$$\frac{1}{2}mv_E^2 + mgz_E = 0 + mgz_A\ ;\ \boxed{v_E^2 = 2g(z_A - z_E) = 0}\ ;\ \boxed{v_E = 0}$$

3/

3.1/ (01 pt)

$$\Delta E = E_m(D) - E_m(A) = mgz_D - mgz_A\ ;\ \boxed{\Delta E_m = mg(z_D - z_A)}\ ;\ \boxed{\Delta E_m = -0{,}024\ \mathrm{J}}$$

3.2/ (0,5 pt)

Cette variation d'énergie mécanique correspond au <u>**travail des forces de frottement**</u>.

3.3/ (0,75 pt)

$$\Delta E_m = W(f) = -2f\pi r = -2f\pi\frac{h_C}{2} = -f\pi h_C\ ;\ \boxed{f = -\frac{\Delta E_m}{\pi h_C}}\ ;\ \boxed{f = 2{,}6.10^{-2}\ \mathrm{N}}$$

4/ (01 pt)

$$E_m(D) - E_m(A) = W(f)\ ;\ mgz_E - mgz_A - \frac{1}{2}mv_A^2 = W(f)\ ;\ z_A = z_E\ ;\ \boxed{v_A^2 = -\frac{2W(f)}{m}}\ ;\ \boxed{v_A = 1{,}5\ \mathrm{m.s^{-1}}}$$ **(0,75 pt)**

FIN

CORRIGE DEVOIR 1 **CLASSE : 1S1** **SECOND SEMESTRE**

<u>EXERCICE 1</u> **(03 points)**

1.1) (01,5 pt)

$$n_a = C_aV_a = C_bV_b \Longrightarrow \frac{C_m}{M_a}V_a = C_bV_b \Longrightarrow \boxed{M_a = \frac{C_mV_a}{C_bV_b} = 88\ \mathrm{g.mol^{-1}}}$$

Soit $C_nH_{2n}O_2$ la formule brute : $14n + 32 = 88 \Longrightarrow n = 4 \Longrightarrow \boxed{C_4H_8O_2}$

1.2) (01,5 pt)

$CH_3—CH_2—CH_2—COOH$: acide butanoïque

<u>EXERCICE 2</u> **(03 points)**

2.1) (01 pt)

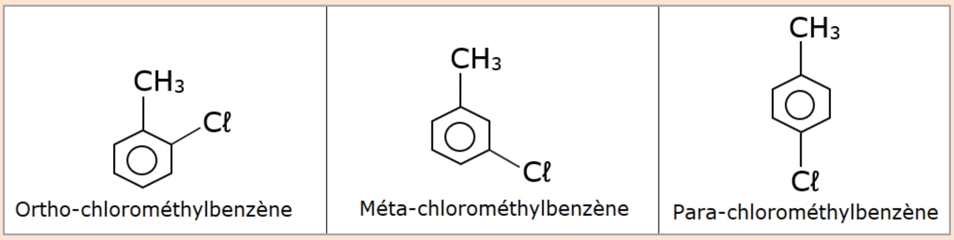
Posons A : C_6H_6 et B : $C_6H_5Br \Longrightarrow R = \frac{n(A)_{réagi}}{n(A)}$; $n(A)_{réagit} = n(B) = \frac{m_B}{M_B} \Longrightarrow R = \frac{m_B}{M_B}\left(\frac{M_A}{m_A}\right) \Longrightarrow \boxed{m_B = \frac{RM_Bm_A}{M_A} = 4{,}83\ g}$

2.2)

2.2.1) (0,5 pt)

$\boxed{C_7H_8 + Br_2 \xrightarrow{A\ell C\ell_3} C_7H_7C\ell + HC\ell}$; C'est une réaction de substitution

2.2.2) (01,5 pt)

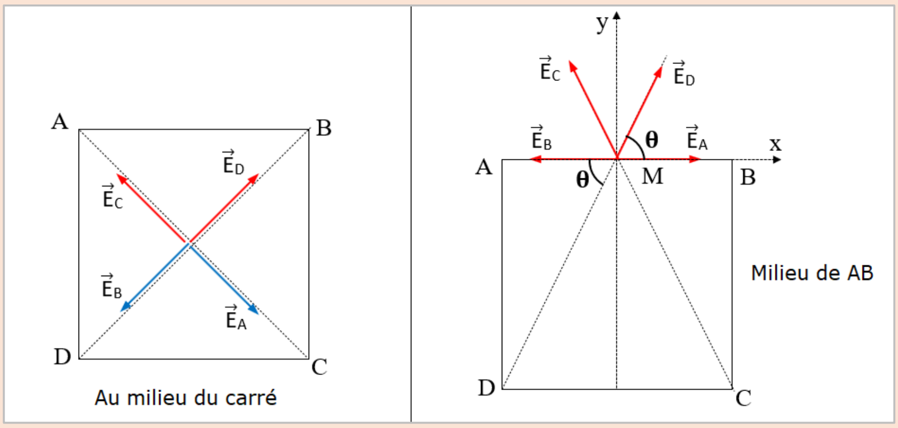


<u>EXERCICE 3</u> **(08 points)**

Partie I

La charge **q** peut être positive ou négative. On aura le même résultat dans ces deux cas.

Considérons la charge q positive ($q > 0$)



3.1) (01 pt)

$$\boxed{\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_C + \vec{E}_D = \vec{0}}$$

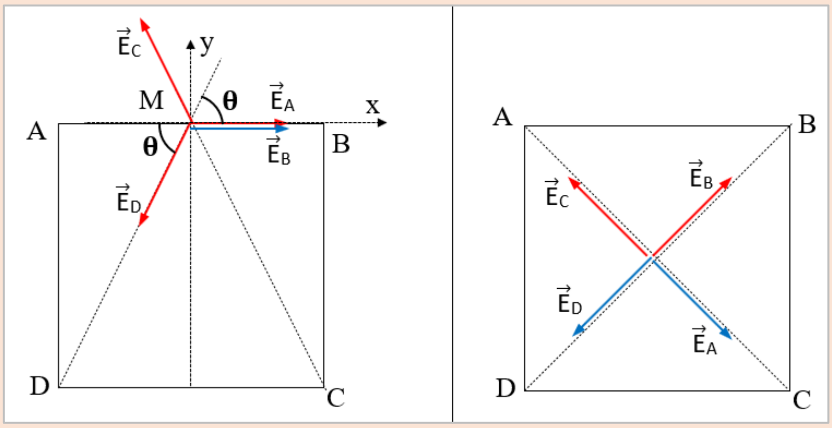
3.2) (01 pt)

$$\vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_C + \vec{E}_D \text{ Or } \vec{E}_A + \vec{E}_B = \vec{0} \Longrightarrow \vec{E}\begin{pmatrix}E_x\\E_y\end{pmatrix} = \vec{E}_C\begin{pmatrix}-E_C\cos\theta\\E_C\sin\theta\end{pmatrix} + \vec{E}_D\begin{pmatrix}E_D\cos\theta\\E_D\sin\theta\end{pmatrix} \quad ; \quad \begin{cases}E_x = 0\\E_y = 2E_C\sin\theta\end{cases}$$

$$E_C = \frac{Kq}{CM^2}\ ;\ CM^2 = a^2 + \frac{a^2}{4} = \frac{5a^2}{4} \Longrightarrow CM = \frac{a}{2}\sqrt{5};\ \sin\theta = \frac{a}{CM}$$

$$E_y = \frac{2Kq}{CM^2}\left(\frac{a}{CM}\right) = \frac{2Kqa}{CM^3} = 2Kqa\left(\frac{8}{5a^3\sqrt{5}}\right) = \frac{16Kq}{5a^2\sqrt{5}} \Longrightarrow \boxed{E = \frac{16Kq}{5a^2\sqrt{5}} = \frac{16\sqrt{5}Kq}{25a^2} = \frac{1{,}43Kq}{a^2}}$$

3.3) (03 pts)



Au centre, on a : $\boxed{\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_C + \vec{E}_D = \vec{0}}$

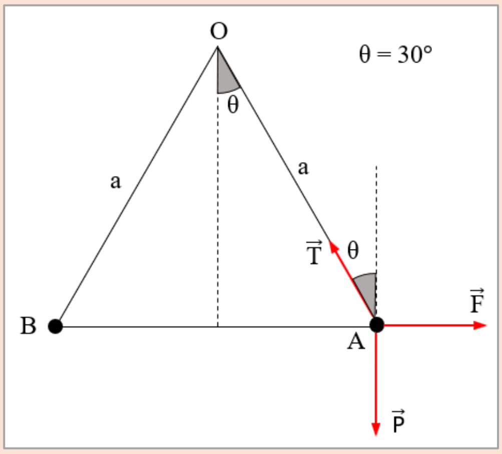
Au milieu d'une arête

$$\vec{E}\binom{E_x}{E_y} = \vec{E}\binom{E_A}{0} + \vec{E}_B\binom{E_B}{0} + \vec{E}_C\binom{-E_C\cos\theta}{+E_C\sin\theta} + \vec{E}_D\binom{-E_D\cos\theta}{-E_D\sin\theta} \Longrightarrow \begin{cases} E_x = 2E_A - 2E_C\cos\theta \\ E_y = 0 \end{cases}$$

$$E_x = \frac{2Kq}{AM^2} - \frac{2Kq\cos\theta}{CM^2} = 2Kq\left(\frac{1}{AM^2} - \frac{\cos\theta}{CM^2}\right) ; AM^2 = \frac{a^2}{4} \text{ et } CM^2 = \frac{5a^2}{4} \Longrightarrow E_x = 2Kq\left(\frac{4}{a^2} - \frac{4\cos\theta}{5a^2}\right)$$

$$\cos\theta = \frac{AM}{CM} = \frac{a}{2}\left(\frac{2}{a\sqrt{5}}\right) = \frac{1}{\sqrt{5}} \Longrightarrow E_x = 2Kq\left(\frac{4}{a^2} - \frac{4}{5a^2\sqrt{5}}\right) \Longrightarrow \boxed{E = \frac{8Kq}{a^2}\left(1 - \frac{1}{5\sqrt{5}}\right) = \frac{7{,}28Kq}{a^2}}$$

Parie II **(03 pts)**



$$\vec{P} + \vec{T} + \vec{F} = \vec{0} \Longrightarrow \begin{cases} T\sin\theta = F \\ T\cos\theta = mg \end{cases} \Longrightarrow \tan\theta = \frac{F}{mg}$$

$$F = \frac{Kq^2}{AB^2} \;\; ; \;\; AB = 2a\sin\theta \Longrightarrow \boxed{AB^2 = 4a^2\sin^2\theta} \Longrightarrow F = \frac{Kq^2}{4a^2\sin^2\theta} \Longrightarrow$$

$$\tan\theta = \frac{kq^2}{4a^2mg\sin^2\theta} \Longrightarrow \boxed{q = \sqrt{\frac{4a^2mg\tan\theta\sin^2\theta}{K}}} \;\; ; \;\; \boxed{q = 1{,}6.10^{-7}\text{ C}}$$

<u>EXERCICE 4</u> **(06 points)**

4.1) (01,5 pt)

$$E_m = E_m(A) = mgz_A = mg[AB\sin\theta + r(1-\cos\boldsymbol{\theta})] \Longrightarrow \boxed{E_m = mgAB\sin\theta = 7{,}93\text{ J}}$$

4.2) (03 pt)

$$E_A = E_B \Longrightarrow mgz_A = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgz_B \Longrightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 = mg(z_A - z_B) \Longrightarrow \boxed{v_B = \sqrt{2gAB\sin\theta} = 4{,}16\text{ m.s}^{-1}}$$

$$\frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 - mgz_B = 0 \Longrightarrow \boxed{v_C = \sqrt{v_B^2 + 2gr(1-\cos\theta)} = 4{,}45\text{ m.s}^{-1}}$$

$$\frac{1}{2}mv_D^2 + mgz_D - \frac{1}{2}mv_C^2 = 0 \Longrightarrow \boxed{v_D = \sqrt{v_C^2 - 4gr} = 3{,}13\text{ m.s}^{-1}}$$

4.3) (01,5pt)

$$\frac{1}{2}mv_D'^{\,2} + mgz_D - mgz_A = -fAB - \frac{4\pi}{3}rf \Longrightarrow -f\left(AB + \frac{4\pi r}{3}\right) = \frac{mv_D^2}{8} + mg(z_D - z_A)$$

$$f\left(AB + \frac{4\pi r}{3}\right) = mg(z_A - z_D) - \frac{mv_D^2}{8} \; ; z_A - z_D = AB\sin\theta + r(1-\cos\theta) - 2r = AB\sin\theta - r - r\cos\theta$$

$$\boxed{f = \frac{mg[AB\sin\theta - r(1+\cos\theta)] - \frac{mv_D^2}{8}}{AB + \frac{4\pi}{3}r} = 1{,}44\text{ N}}$$

FIN

EXERCICE 1 (02,5 points)

1.1/ (01,5 pt)

A) : propanoate de 2-méthylpropyle ; B) : 3-méthylbutanone ; C) : acide 2-méthylbutanoique

2.2/ (01 pt)

a) : 3-méthylbutanal	b) : éthoxy-2-méthylpropane
$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH{=}O$	$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$

EXERCICE 2 (05,5 points)

2.1/ (0,5 pt)

$$14n + 18 = 74 \Longrightarrow n = 4 \Longrightarrow \boxed{C_4H_{10}O}$$

2.2/ (01 pt)

A_1 : est un aldéhyde ; B_1 : est une cétone

A : est un alcool primaire ; B : alcool secondaire

2.3/ (01,5 pt)

Alcool : A		Alcool : B
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-OH$	$CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$
Butanol	Méthylpropanol	Butan-2-ol

2.4/ (01,5 pt)

Pour A_1		Pour B_1
$CH_3-CH_2-CH_2-CH{=}O$	$CH_3-CH(CH_3)-CH{=}O$	$CH_3-CH_2-C({=}O)-CH_3$
Butanal	Méthylpropanal	Butanone

2.5/

2.5.1/ (0,5 pt)

$$\boxed{CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH}$$

2.5.2/ (0,5pt)

$CH_3-C(CH_3)_2-OH$	Méthylpropan-2-ol

EXERCICE 3 (06 points)

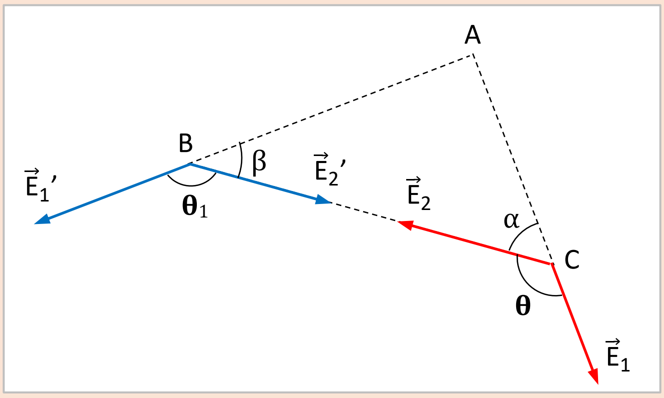
3.1/ (01,5 pt)

Dans le vide, deux charges électriques ponctuelles q_1 et q_2 distantes de (d) exercent l'une sur l'autre des forces d'attraction ou de répulsion $\vec{F}_{2/1}$ et $\vec{F}_{1/2}$ de même droite d'action, de sens contraires, d'intensité commune :

$$F_{1/2} = F_{2/1} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\cdot\frac{|q_1|\cdot|q_2|}{d^2}$$

3.2/ (01 pt)

Voir figure.



3.3/ (01,5 pt)

$$\boxed{E_1 = \frac{K|q_A|}{AC^2} = 4.10^4\ V.m^{-1}}\ ;\ \boxed{E_2 = \frac{K|q_B|}{BC^2} = 9.10^3\ V.m^{-1}}$$

3.4/ (01 pt)

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + 2E_1E_2.\cos\theta} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 - 2E_1E_2.\cos\alpha}\ ;\ \cos\alpha = \frac{3}{5}$$

$$\boxed{E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 - \frac{6}{5}E_1E_2} = 35341\ V.m^{-1} = 3{,}5.10^4\ V.m^{-1}}$$

3.5/ (01 pt)

$$\vec{F} = q_B\vec{E}' = q_B\left(\vec{E}'_1 + \vec{E}'_2\right)$$

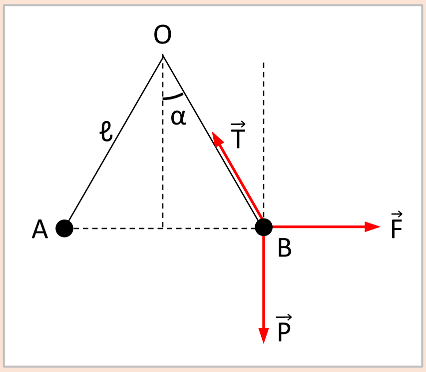
$$\boxed{E'_1 = \frac{K|q_A|}{AB^2} = 2{,}25.10^4\ V.m^{-1}}\ ;\ \boxed{E'_2 = \frac{K|q_C|}{BC^2} = 9.10^3\ V.m^{-1}}$$

$$E' = \sqrt{E_1'^2 + E_2'^2 + 2E'_1E'_2\cos\theta_1} = \sqrt{E_1'^2 + E_2'^2 - 2E'_1E'_2\cos\beta}\ \ ;\ \cos\beta = \frac{AB}{BC} = \frac{4}{5}$$

$$\boxed{E = \sqrt{E_1'^2 + E_2'^2 - \frac{8}{5}E'_1E'_2} = 1{,}62.10^4\ V.m^{-1}} \Longrightarrow \boxed{F = |q_B|E' = 4{,}05.10^{-5}\ N}$$

EXERCICE 4 (06 points)

I. (01,5 pt)



$$\vec{F} + \vec{P} + \vec{T} = \vec{0} \Longrightarrow \tan\alpha = \frac{F}{P} = \frac{Kq^2}{4\ell^2\sin^2\alpha mg}$$

α petit $\Longrightarrow$ tanα = sinα $\Longrightarrow \sin\alpha = \sqrt[3]{\frac{Kq^2}{4\ell^2 mg}} = 0{,}13 \Longrightarrow \boxed{\alpha = 7{,}5° = 0{,}13\ rad}$

II. (01,5 pts)

$$\boxed{\vec{E} = \frac{kq}{OM^2}\vec{u}_{OM} = 4{,}5.10^7\vec{u}_{OM}}$$

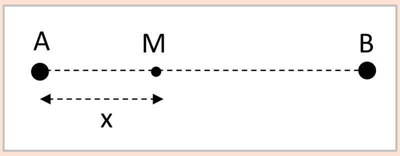
$\vec{u}_{OM}$: est un vecteur unitaire orienté de O vers M. E est en V/m.

III. (01 pt)

$\vec{F} = q\vec{E} \Longrightarrow F = |q|E \Longrightarrow |q| = \frac{F}{E}$; q : est négative $\Longrightarrow \boxed{q = -\frac{F}{E} = -1{,}6.10^{-19}\ C}$

IV.

c) (01 pt)

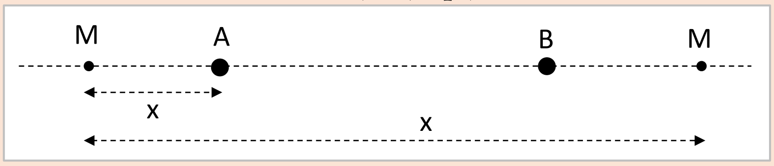


$$\frac{K|q_1|}{x^2} = \frac{K|q_2|}{(d-x)^2} \Longrightarrow \frac{6}{x^2} = \frac{5}{(10-x)^2} \Longrightarrow 600 + 6x^2 - 120x = 5x^2$$

$x < 10$ cm

$$x^2 - 120x^2 + 600 = 0 \Longrightarrow \Delta = 12000 \Longrightarrow x_1 = 114{,}8\ ;\ x_2 = 5{,}2 \Longrightarrow \boxed{x = 5{,}2\ cm}$$

d) (01 pt)



1er Cas : M : à gauche de A

$$\frac{K|q_1|}{x^2} = \frac{K|q_2|}{(d+x)^2} \Longrightarrow 600 + 6x^2 + 120x = 5x^2 \Longrightarrow x^2 + 120x^2 + 600 = 0 \Longrightarrow \Delta = 12000$$

$x_1 = -5{,}2$; $x_2 = -114{,}8$: impossible car $x > 0$

2ème Cas : M à droite de B

$$\frac{K|q_1|}{x^2} = \frac{K|q_2|}{(x-10)^2} \Longrightarrow \frac{6}{x^2} = \frac{5}{(x-10)^2} \Longrightarrow 6x^2 - 120x + 600 = 5x^2\ ;\ x > 10\ cm \Longrightarrow \boxed{x = 114{,}8\ cm}$$

FIN

EXERCICE 1 (06 points)

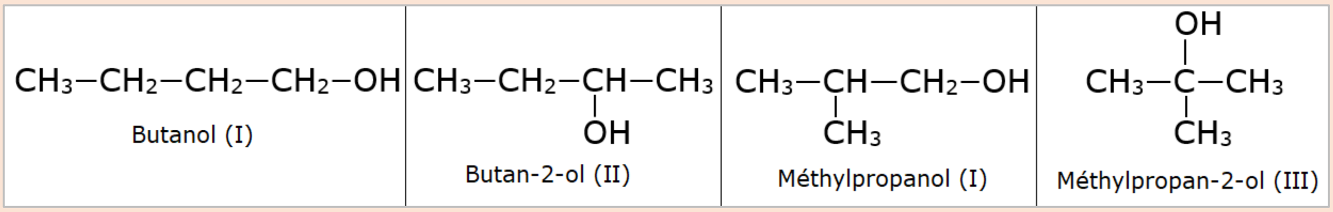
1.1/ (0,5 pt)

$$\boxed{C_xH_{2x+2}O + \frac{3x}{2}O_2 \longrightarrow xCO_2 + (x+1)H_2O}$$

1.2/ (01 pt)

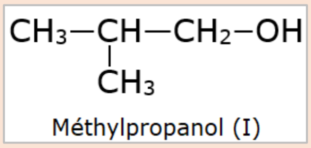
$$\frac{m_A}{M_A} = \frac{2V}{xV_m} \Longrightarrow \frac{0{,}37}{14x+18} = \frac{1{,}44}{72x} \Longrightarrow x = \frac{25{,}92}{26{,}64-20{,}16} = 4 \Longrightarrow \boxed{C_4H_{10}O}$$

1.3/ (02 pts)

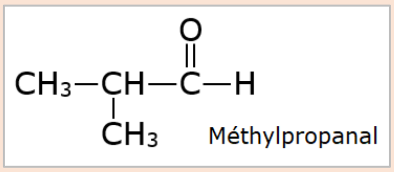


1.4/

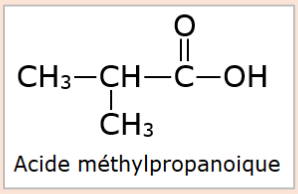
1.4.1/ (0,5 pt)



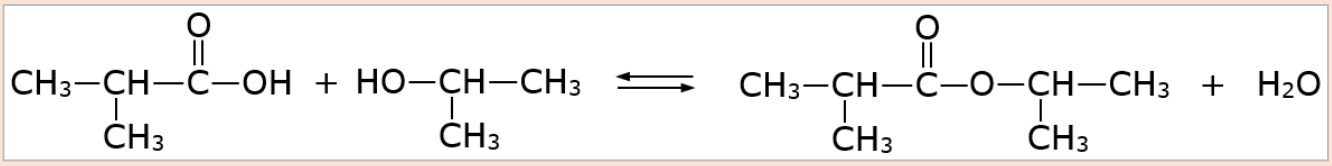
1.4.2/ (0,5 pt)



1.4.3/ (0,5 pt)



1.5/ (01 pt)



E : méthylpropanoate d'isopropyle

EXERCICE 2 (06 points)

2.1/ (01 pt)

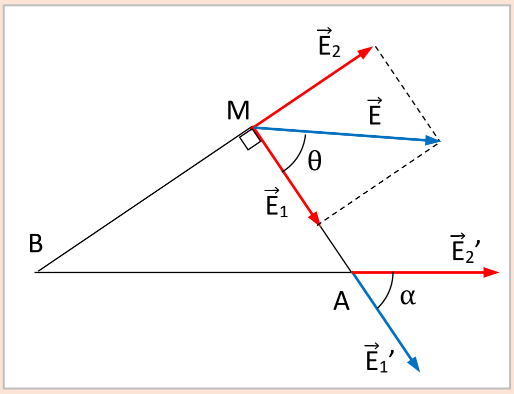
$AB^2 = 25$; $BM^2 = 16$; $AM^2 = 9$; $AM^2 + BM^2 = 25 = AB^2$

$\Longrightarrow$ le triangle est rectangle en M.

2.2/ (01,5 pt)

$$E_1 = \frac{K|q_1|}{AM^2} = 10^5\ V.m^{-1} ; E_2 = \frac{K|q_2|}{BM^2} = 2{,}25.10^5\ V.m^{-1}$$

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Longrightarrow \boxed{E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = 2{,}46.10^5\ V.m^{-1}}$$



2.3/ (0,5 pt)

$$\tan\theta = \frac{E_2}{E_1} = 2{,}25 \Longrightarrow \boxed{\theta = 66°}$$

2.4/ (01 pt)

$$\vec{F} = q\vec{E} \Longrightarrow \boxed{F = |q|E = 2{,}46.10^{-3}\ N}$$

2.5/ (02 pts)

$$\vec{F}' = q_1\vec{E}' = q_1\left(\vec{E}'_1 + \vec{E}'_2\right)\ ;\quad E'_1 = \frac{K|q|}{MA^2} = 10^5\ V.m^{-1}\ \text{ et } E'_2 = \frac{K|q_2|}{BA^2} = 1{,}44.10^5\ V.m^{-1}$$

$$E' = \sqrt{E'^2_1 + E'^2_2 + 2E'_1.E'_2.\cos\alpha} = \sqrt{E'^2_1 + E'^2_2 + \frac{6}{5}E'_1.E'_2} \Longrightarrow \boxed{E' = 2{,}19.10^5\ V.m^{-1}}$$

$$\boxed{F' = 2{,}19.10^{-3}\ N}$$

EXERCICE 3 (04,5 points)

3.1/ (01 pt)

Direction : $\vec{E}$ est orthogonal aux plaques ;

Sens : de la plaque B vers la plaque A

Intensité : $\boxed{E = \frac{U}{d} = 2{,}5.10^5\ V.m^{-1}}$

3.2/ (01 pt)

$$V_{M_0} - V_O = \vec{E}.\overrightarrow{M_0O} = E.M_0O = x_0E \Longrightarrow \boxed{V_{M_0} = x_0E = 3750\ V}$$

3.3/ (0,75 pt)

$$\boxed{E_p = qV_M = qx_0E}$$

3.4/

3.4.1/(01 pt)

$$E_m(M_0) = E_m(M) \Longrightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 + qx_0E = \frac{1}{2}mv^2 + qxE$$

$$q = +2e \Longrightarrow \boxed{v = \sqrt{\frac{4eE}{m}(x_0 - x) + v_0^2}}$$

3.4.1/ (0,75 pt)

$$\boxed{v_S = \sqrt{\frac{4eE}{m}(x_0 - x_S) + v_0^2}}\ ;\ \boxed{v_S = 4{,}47.10^5\ m.s^{-1}}$$

EXERCICE 4 (03,5 points)

4.1/ (01,5 pt)

$$\begin{cases} K|q_1| + K|q_2| = 108 \\ K|q_2| - \frac{K|q_1|}{9} = 80 \end{cases} \Longrightarrow |q_1| + \frac{|q_1|}{9} = \frac{108-80}{K}$$

$$\Longrightarrow |q_1| = 2{,}8.10^{-9}C\ \text{ et } |q_2| = 9{,}2.10^{-6}\ C \Longrightarrow \boxed{\begin{matrix} q_1 = 2{,}8.10^{-6}\ C \\ q_2 = -9{,}2.10^{-6}\ C \end{matrix}}$$

4.2/

a) (01 pt)

$$\begin{cases} q_1 + q_2 = +8.10^{-6}\ C \\ \frac{Kq_1q_2}{9.10^{-4}} = -150 \end{cases} \Longrightarrow q_2^2 - 8.10^{-6}q_2 - 1{,}5.10^{-11} = 0 \Longrightarrow \boxed{\begin{matrix} q_2 = 9{,}57.10^{-6}\ C \\ q_1 = -1{,}57.10^{-6}\ C \end{matrix}}$$

b) (01 pt)

$$\begin{cases} q_1 + q_2 = +8.10^{-6}\ C \\ \frac{Kq_1q_2}{9.10^{-4}} = 150 \end{cases} \Longrightarrow q_2^2 - 8.10^{-6}q_2 + 1{,}5.10^{-11} = 0 \Longrightarrow \boxed{\begin{matrix} q_2 = 5.10^{-6}\ C \\ q_1 = 3.10^{-6}\ C \end{matrix}}$$

FIN

Année 2021/2022

Corrigé devoir 1 du premier semestre 1S2

EXERCICE 1 (04 points)

1) (0,5 pt)

$$\boxed{M = 29d = 16\ g.mol^{-1}}$$

2) (1 pt)

$$x = \frac{\%C.M}{1200} = 1\ ;\ y = \frac{\%H.M}{100} = 4 \Longrightarrow \boxed{CH_4}$$

3)

3-1) (1 pt)

$$m_B = m - m_A \Longrightarrow m_B = m - \frac{V_A}{V_m}M_A = 5{,}6\ g\ ;\ \boxed{M_B = \frac{m_B V_m}{V_A} = 28\ g.mol^{-1}}$$

3-2) (0,75 pt)

$\boxed{C_2H_4}$; $CH_2{=}CH_2$

3-3) (0,75 pt)

$$\boxed{\%B = \frac{100M_A}{M_A+M_B} = 36{,}36}$$

EXERCICE 2 (04 points)

1) (1pt)

$$\boxed{CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O}\ ;\ \boxed{m_2 = \frac{m_1M_2}{M_1} = 132\ g}$$

2) (0,75pt)

$$\boxed{C_xH_yO_z + \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right)O_2 \longrightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O}$$

3) (1,5 pt)

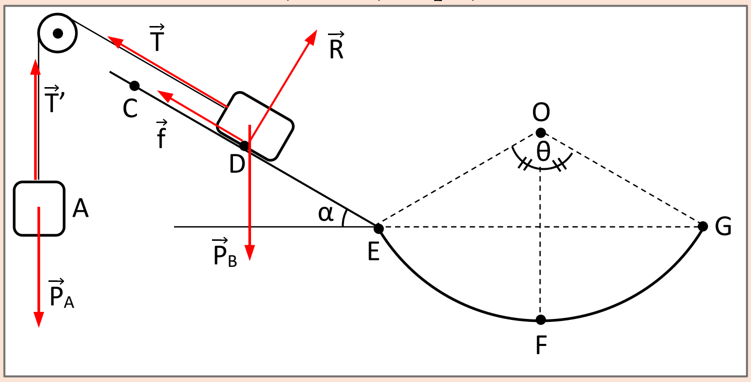
$$\frac{m_0}{M_0} = \frac{m_2}{44x} \Longrightarrow \boxed{x = \frac{M_0m_2}{44m_0} = 2}\ ;\ \frac{m_0}{M_0} = \frac{2m_1}{yM_1} \Longrightarrow \boxed{y = \frac{2m_1M_0}{m_0M_1} = 4}\ ;\ 60 = 24 + 4 + 16z\ ;\ \boxed{z = 2}$$

4) (0,75 pt)

$\boxed{C_2H_4O_2}$; $CH_3{-}COOH$

EXERCICE 3 (08,5 points)

1) (01,5 pts)



2)

2-1) (0,75 pt)

$$\boxed{W(\vec{P}_A) = -m_Agd = -6\ J}$$

2-2) (0,75 pt)

$$\boxed{W(\vec{P}_B) = m_Bgd\sin\alpha = 6{,}25\ J}$$

3)

3-1) (01,5 pts)

$$\boxed{W_{DE}(\vec{P}_B) = m_B g.DE.\sin\alpha = 12{,}5\ J}\ ;\ \boxed{W_{EF}(\vec{P}_B) = m_B gr\left[1 - \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)\right] = 6{,}25\ J}$$

3-2) (0,5 pt)

$$\boxed{P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{W.v}{d} = 62{,}5\ W}$$

4)

4-1) (01 pt)

$$W(\vec{f}) = -W(\vec{P}_B) = -f.DE \implies \boxed{f = \frac{W(\vec{P}_B)}{DE} = 12{,}5\ N}$$

4-2) (01 pt)

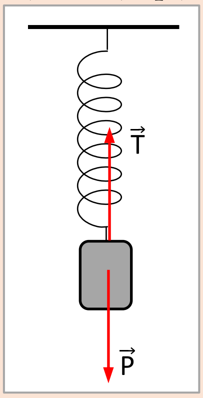
$$R^2 = R_n^2 + f^2 = (P_B\cos\alpha)^2 + f^2 \implies \boxed{R = 25\ N}$$

4-3) (01,5 pts)

$$\boxed{W(\vec{f}) = -12{,}5\ J}\ ;\ \boxed{P_{\vec{f}} = -62{,}5\ W}$$

EXERCICE 4 **(03,5 points)**

1) (01 pt)



2) (01 pt)

$$mg = kx \implies \boxed{k = \frac{mg}{x} = 34{,}88\ N.m^{-1}}$$

3) (01,5 pt)

$$W(\vec{T}) = -\frac{1}{2}k(x_2^2 - x_1^2)\quad ;\quad W(\vec{T}) = -\frac{1}{2}k(0{,}116^2 - 0{,}056^2)\quad ;\quad \boxed{W(\vec{T}) = -0{,}18\ J}$$

FIN

Corrigé devoir 1 du premier semestre 1S1

EXERCICE 1 **(04 points)**

1.1) (01 pt)

$$\boxed{m_C = 12 * \frac{m_{CO_2}}{44} = 0{,}416\ g}\ ;\ \%C = \frac{m_C}{m_t} * 100 = ;\ \boxed{\%C = 83{,}2}\ \text{et}\ \boxed{\%H = 16{,}8}$$

1.2) (01 pt)

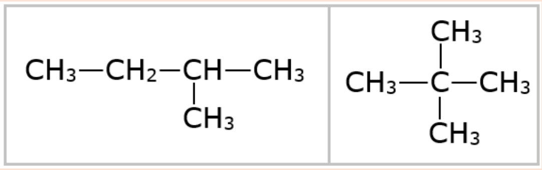
L'augmentation de masse des tubes absorbeurs à ponce sulfurique correspond à la masse d'eau formée

$$m_{eau} = \frac{18m_H}{2}\ ;\ m_H = 0{,}500 - m_C = 0{,}084\ g \implies \boxed{m_{eau} = 0{,}756\ g}$$

1.3) (01 pt)

$$\boxed{x = \frac{83{,}2*72}{1200} = 5}\ ;\ \boxed{y = \frac{16{,}8*72}{100} = 12} \implies \boxed{C_5H_{12}}$$

1.4) (01 pt)



EXERCICE 2 (02 points)

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{nM}{V} = \frac{VM}{V_m V} = \frac{M}{V_m} \Longrightarrow \boxed{M = \rho V_m = 30\ g.mol^{-1}}$$

Soit $C_xH_yO_z$ la formule du composé

$$\boxed{x = \frac{\%C.M}{1200} = 1}\ ;\ \boxed{y = \frac{\%H.M}{100} = 2}\ ;\ \boxed{z = \frac{\%O.M}{1600} = 1} \Longrightarrow \boxed{CH_2O}$$

EXERCICE 3 (07 points)

3.1) (02,25 pts)

$$\boxed{W_{AB}(\vec{f}) = -f.AB = -2\ J}\ ;\ \boxed{W_{AB}(\vec{R}_n) = 0}\ ;\ \boxed{W_{AB}(\vec{P}) = mgL\sin\beta = 2\ J}$$

$$\boxed{W_{BC}(\vec{f}) = -fr_1\alpha = -0{,}44\ J}\ ;\ \boxed{W_{BC}(\vec{R}_n) = 0}\ ;\ \boxed{W_{BC}(\vec{P}) = 0}$$

3.2)

3.2.1) (01,5 pt)

$$\boxed{P_{\vec{f}} = -f.v = -1{,}5\ W}\ ;\ \boxed{P_{\vec{P}} = P.v.\cos 60° = 1{,}5\ W}\ ;\ \boxed{P_{\vec{R}_n} = 0}$$

3.2.2) (0,75 pt)

$$\boxed{\Delta t = \frac{AB}{v} = 1{,}33\ s}$$

3.3) (01,5 pt)

$$\boxed{W_{CD}(\vec{f}) = -fr_2\theta = -0{,}22\ J}\ ;\ \boxed{W_{CD}(\vec{R}_n) = 0}\ ;\ \boxed{W_{CD}(\vec{P}) = -mgr(1-\cos\theta) = -9{,}4.10^{-2}\ J}$$

3.4) (01 pt)

$$\boxed{W_{DE}(\vec{T}) = -\frac{1}{2}kx^2 = -0{,}25\ J}\ ;\ \boxed{W_{DE}(\vec{P}) = 0}$$

<u>EXERCICE 4</u> **(07 points)**

4.1) (01 pt)

$$h = 2\pi nr \Longrightarrow \boxed{n = \frac{h}{2\pi r} = 8\ tours}$$

4.2) (01 pt)

$$F\ell = mgr \Longrightarrow \boxed{F = \frac{mgr}{\ell} = 150\ N}$$

4.3) (01 pt)

$$\boxed{W(\vec{F}) = \mathcal{M}(\vec{F})\theta = \frac{F\ell h}{r} = 7500\ J}$$

4.4) (01 pt)

$$\boxed{\Delta t = \frac{W(\vec{F})}{P} = 100\ s}$$

4.5)

4.5.1) (01 pt)

$$\boxed{\mathcal{M}_C = Tr = mgr = 150\ N.m}\ ;\ \boxed{P_{moteur} = \mathcal{M}_{moteur}.\omega = 7540\ W}$$

4.5.2) (0,5 pt)

$$\boxed{\Delta t' = \frac{W_C}{P_{moteur}} = \frac{W(\vec{F})}{P_{moteur}} = 0{,}99\ s \approx 1\ s}$$; Le moteur est plus rapide.

4.6)

4.6.1) (0,5 pt)

La puissance du treuil devient : $\boxed{P' = 0{,}9 * 75 = 67{,}5\ \text{W}}$ et $P' = P_{\vec{P}} = \frac{mgh}{\Delta t} \Longrightarrow \boxed{h = \frac{P'\Delta t}{mg} = 6{,}75\ \text{m}}$

4.6.2) (0,5 pt)

$$\boxed{\omega = \frac{v}{r} = \frac{h}{r\Delta t} = 0{,}56\ \text{rad.s}^{-1} = 5{,}35\ \text{tour.min}^{-1}}$$

4.6.3) (0,5 pt)

$$P(\vec{F}) = F\ell\omega \Longrightarrow \boxed{F = \frac{P(\vec{F})}{\ell\omega} = 134\ \text{N}}$$

FIN

Corrigé devoir 2 du 1er Semestre 1S1

<u>EXERCICE 1</u> **(03 points)**

1.1) (01 pt)

$$\boxed{CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O}\ ;\ \boxed{C_2H_6 + \tfrac{7}{2}O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O}$$

1.2) (0,25 pt)

$$\boxed{n(H_2O) = \frac{m}{M} = 1{,}2\ \text{mol}}$$

1.3) (0,25 pt)

$$\boxed{n(CO_2) = \frac{m}{M} = 0{,}7\ \text{mol}}$$

1.4) (01 pt)

$$\boxed{n(H_2O) = 2n_1 + 3n_2}\ ;\ \boxed{n(CO_2) = n_1 + 2n_2}\ ;\ \begin{cases} 2n_1 + 3n_2 = 1{,}2 \\ n_1 + 2n_2 = 0{,}7 \end{cases} \Longrightarrow n_1 = 0{,}7 - 2n_2$$

$$\Longrightarrow 1{,}4 - 4n_2 + 3n_2 = 1{,}2 \Longrightarrow \boxed{n_2 = 0{,}2\ \text{mol}}\ \text{et}\ \boxed{n_1 = 0{,}3\ \text{mol}}$$

1.5) (0,5 pt)

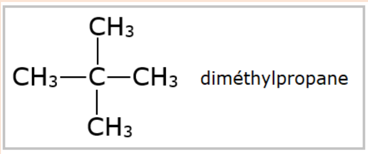
$$\%_{\text{méthane}} = \frac{100n_1M_1}{n_1M_1+n_2M_2} \Longrightarrow \boxed{\%_{\text{méthane}} = 44{,}44} \Longrightarrow \boxed{\%_{\text{éthane}} = 55{,}56}$$

<u>EXERCICE 2</u> **(03 points)**

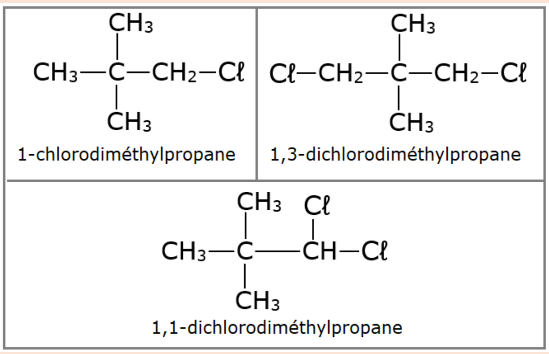
1) (01 pt)

$$\frac{2n+2}{12n} = 0{,}2 \Longrightarrow 2{,}4n = 2n + 2 \Longrightarrow \boxed{n = 5} \Longrightarrow \boxed{C_5H_{12}}$$

2) (0,5 pt)



3) (01,5 pt)



<u>EXERCICE 3</u> **(07 points)**

3.1)

3.1.1) (01 pt)

$$\frac{1}{2}mv_M^2 = mgr(\cos\theta - \cos\alpha) \Longrightarrow \boxed{v_M = \sqrt{2gr(\cos\theta - \cos\alpha)}}$$

3.1.2) (01,5 pt)

En B, on a : $\theta = 0 \Longrightarrow \boxed{v_B = \sqrt{2gr(1 - \cos\alpha)}}$; $\boxed{v_B = 4\ m.s^{-1}}$

3.1.3) (0,5 pt)

$$\boxed{v_C = v_B = 4\ m.s^{-1}}$$

3.1.4) (01 pt)

$$-\frac{1}{2}mv_C^2 = -\frac{1}{2}kx_0^2 \Longrightarrow \boxed{x_0 = \sqrt{\frac{mv_C^2}{k}} = 8{,}9.10^{-2}\ m = 8{,}9\ cm}$$

3.2)

3.2.1) (01,5 pt)

$$\frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 = -fL \Longrightarrow \boxed{v_B = \sqrt{v_C^2 + \frac{2fL}{m}} = 8{,}7\ m.s^{-1}}$$

3.2.2) (01,5 pt)

$$-\frac{1}{2}mv_C^2 = -fx - \frac{1}{2}kx^2 \Longrightarrow 500x^2 + 10x - 4 = 0 \Longrightarrow \Delta = 100 + 8000 = 8100$$

$$\sqrt{\Delta} = 90 \Longrightarrow \boxed{x = \frac{-10+90}{100} = 8.10^{-2}\ m = 8\ cm}$$

<u>EXERCICE 4</u> **(07 points)**

4.1) (01,5 pt)

$$\mathcal{M}(\vec{T}_1) = T_1R_1 = m_1gR_1\sin\theta = 0{,}1\ N.m \qquad \mathcal{M}(\vec{T}_2) = T_2R_2 = m_2gR_2 = 0{,}12\ N.m$$

$$\mathcal{M}(\vec{T}_2) > \mathcal{M}(\vec{T}_1) \Longrightarrow$$

Le système tourne de telle sorte que A_2 descend et A_1 monte.

4.2) (01,5 pt)

$$E_C = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 + \frac{1}{2}J_\Delta\omega^2 \quad ; \quad E_C = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_1^2\left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2 + \frac{1}{2}J_\Delta\left(\frac{v_1^2}{R_1^2}\right)$$

$$\boxed{E_C = \frac{v_1^2}{2}\left(m_1 + \frac{R_2^2}{R_1^2}m_2 + \frac{J_\Delta}{R_1^2}\right)}$$

4.3) (01,5 pt)

$$\sum W = m_2gh_2 - m_1gh_1 = m_2g\frac{R_2}{R_1\sin\theta}h_1 - m_1gh_1 \Longrightarrow \boxed{W = gh_1\left(\frac{m_2R_2}{R_1\sin\theta} - m_1\right)}$$

4.4) (01,5 pt)

$$\frac{v_1^2}{2}\left(m_1 + \frac{R_2^2}{R_1^2}m_2 + \frac{J_\Delta}{R_1^2}\right) = gh_1\left(\frac{m_2R_2}{R_1\sin\theta} - m_1\right) \Longrightarrow h_1 = \frac{\frac{v_1^2}{2}\left(m_1 + \frac{R_2^2}{R_1^2}m_2 + \frac{J_\Delta}{R_1^2}\right)}{g\left(\frac{m_2R_2}{R_1\sin\theta} - m_1\right)} ; \boxed{h_1 = 2{,}4\ m}$$

4.5) (01 pt)

$$\frac{1}{2}m_2v_2^2 = m_2gh_2 - T_2h_2 \quad ; \quad h_2 = \frac{R_2}{R_1\sin\theta}h_1 \text{ et } v_2 = \frac{R_2}{R_1}v_1$$

$$\frac{1}{2}m_2v_1^2\left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2 = m_2g\left(\frac{R_2}{R_1\sin\theta}\right)h_1 - T_2\left(\frac{R_2}{R_1\sin\theta}\right)h_1 \quad ; \quad T_2 = \frac{R_1\sin\theta}{R_2h_1}\left(\frac{m_2gR_2h_1}{R_1\sin\theta} - \frac{m_2v_1^2R_2^2}{2R_1^2}\right)$$

$$\boxed{T_2 = m_2\left(g - \frac{v_1^2R_2\sin\theta}{2R_1h_1}\right)} \Longrightarrow \boxed{T_2 = 1{,}2\ N}$$

FIN