
EXERCICE N°1:

2.1. On considère une amine A saturée de masse molaire $M=73g.mol.l^{-1}$ .Elle réagit avec le chlorométhane pour donner, entre autres produits, une amine tertiaire et un ion quaternaire symétrique.

***1.1**. Donner la formule semi-développée et le nom de l'amine A.*

***1.2**. Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre l'amine A et le chlorure de 3-méthylbutanoyle*

1.3. Donner la fonction et le nom du produit organique obtenu.

***2.2**. On considère maintenant un mono alcool saturé B la réaction entre l'alcool B et le permanganate de potassium ($k^+ + MnO_4^-$) en excès donne un corps organique C. En présence du déca oxyde de tétra phosphore P_4O_{10}, C donne l'anhydride 3-méthylbutanoique.*

***2.1**. Donner les formules semi- développées et les noms des corps C et B.*

***2.2**. Ecrire l'équation –bilan de la réaction entre l'alcool B et le permanganate de potassium. (On utilisera les formules brutes de B et C).*

***2.3**. Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre l'anhydride 3-méthylbutanoique et le 3-méthylbutan1-ol. Donner le nom et les caractéristiques de cette réaction.*

On donne les masses molaires atomiques en g. mol^{-1} : H : 1 : C, :12 ;N :14.

EXERCICE N°2

On veut étudier la cinétique de la réaction de saponification de l'acétate d'éthyle par la soude.

$CH_3COOC_2H_5 + OH^- \rightarrow CH_3COO^- + C_2H_5OH$

A t=0 le mélange réactionnel a un volume de 1 litre et contient $n_{ester} \rightarrow 5.10^{-2}$ mol et $n_{soude} \rightarrow 5.10^{-2}$ mol.

Toutes les 4 minutes, on prélève 5 mL de mélange, on le dilue afin d'arrêter la réaction et on le dose par de l'acide chlorhydrique de concentration $1.00.10^{-2}$ $mol.L^{-1}$pour déterminer la concentration restante d'ions OH^-. L'équation support du dosage est la suivante : $H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2\ H_2O$

On obtient le tableau suivant :

t(min)	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44
V_{HCl}(mL)	25	22	19.8	18	16.5	15	13.8	12.8	12	11.5	11	10.5
C ester												

***1**. Montrer que la concentration d'ester restante à chaque instant est donnée par l'expression suivante :*

$$C_{ester} = C_{OH^-} = \frac{0{,}01 x V_{HCl}}{5}$$ *en exprimant V_{HCl} en mL..*

***2**. Représenter graphiquement l'évolution de la concentration d'ester en fonction du temps: $C_{ester} = f(t)$.*

Echelle : 1cm pour 0.01mol/L et 1cm pour 4min

***3**. Définir la vitesse instantanée de disparition de l'ester*

***4.** Déterminer la vitesse instantanée initiale V_0 et la vitesse instantanée à t=12 min, V_{12}.*

***5**. Comment varie la vitesse instantanée de disparition ? Interpréter cette variation.*

***6**. Déterminer la composition du mélange à l'instant t= 12min.*

EXERCICE N°3

*Un solide (S) de masse m, de centre d'inertie G, peut glisser sans frottements sur une tige horizontale. Il est accroché à un ressort à spires non jointives, de raideur **k = 4,0 N.m^{-1}**.*

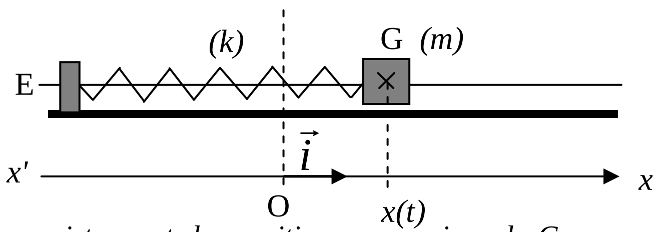
L'ensemble constitue un oscillateur élastique horizontal, non amorti.

La masse du ressort est négligeable devant m et (S) entoure la tige de telle sorte que G se trouve sur l'axe de celle-ci (voir schéma ci-dessous).

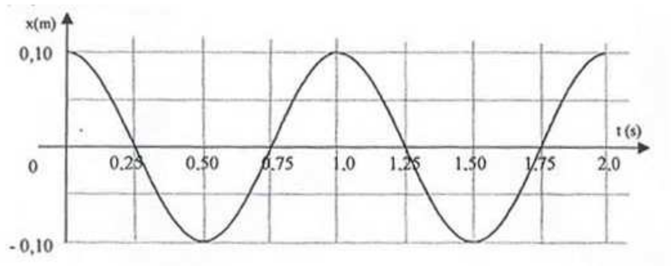
On étudie le mouvement de translation du solide (S) dans le référentiel terrestre supposé galiléen.

Lorsque le solide (S) est à l'équilibre, son centre d'inertie G se situe à la verticale du point O, origine de l'axe des abscisses. Le solide est écarté de 10 cm de sa position d'équilibre et abandonné sans vitesse initiale à la date t = 0 s.

Dispositif expérimental :



*On procède à l'enregistrement des positions successives de G au cours du temps par un dispositif approprié. On obtient **la courbe** ci-dessous :*



1. Étude dynamique en l'absence de frottements.

1.1. *En appliquant la deuxième loi de Newton au solide (S), établir l'équation différentielle régissant le mouvement de son centre d'inertie G.*

La solution de l'équation différentielle peut s'écrire sous la forme :

$$x(t) = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right) \qquad (X_m \text{ est l'amplitude et } \varphi \text{ la phase à l'origine})$$

1.2. *En vous aidant de **la courbe** , déterminer les valeurs de X_m, T_0 et φ.*

1.3. *En vous aidant de la question 1.1, retrouver l'expression de la période T_0 en fonction de m et de k.*

1.4. *Calculer la valeur approchée de la masse m du solide (S).*

2. Étude énergétique en l'absence de frottements.

2.1. *Donner l'expression littérale de l'énergie mécanique du système {ressort + solide}, en fonction de k, m, x et v valeurs de la vitesse du centre d'inertie G dans le référentiel terrestre.*

2.2. *En appliquant la conservation de l'énergie mécanique, retrouver l'équation différentielle trouvée en 1.1.*

2.3. *Soit v_m la valeur maximale de la vitesse atteinte par le centre d'inertie G pour les oscillations d'amplitude X_m étudiées.*

2.4. *En traduisant la conservation de l'énergie mécanique donnée au 2.2, montrer que : $v_m = 2\pi.\frac{X_m}{T_0}$*

2.5. *Calculer la valeur maximale de la vitesse v_m.*

<u>EXERCICE N°4</u>

Un satellite artificiel de masse m=1800kg tourne autour de la terre sur une orbite circulaire géostationnaire.

***1**. Représenter la force gravitationnelle exercée par la terre sur le satellite en faisant apparaître la Terre et le satellite sans souci d'échelle.*

***2.** Donner l'expression de la valeur de la force gravitationnelle exercée par la Terre sur le satellite.*
.Le satellite exerce t-il une force gravitationnelle sur la terre ? Pourquoi ? Quelle est sa valeur ?

***3.** Exprimer la vitesse v puis la période T du satellite en fonction de G , M_T , R_T et h*

***4.** La période de l'orbite du satellite géostationnaire est égale à un jour sidéral dont la durée T_{sid} est de 86 164 s. Expliquer pourquoi cette valeur est légèrement inférieure (d'environ 4 minutes) à la* *durée du jour solaire (T_{sol} = 24 heures).*

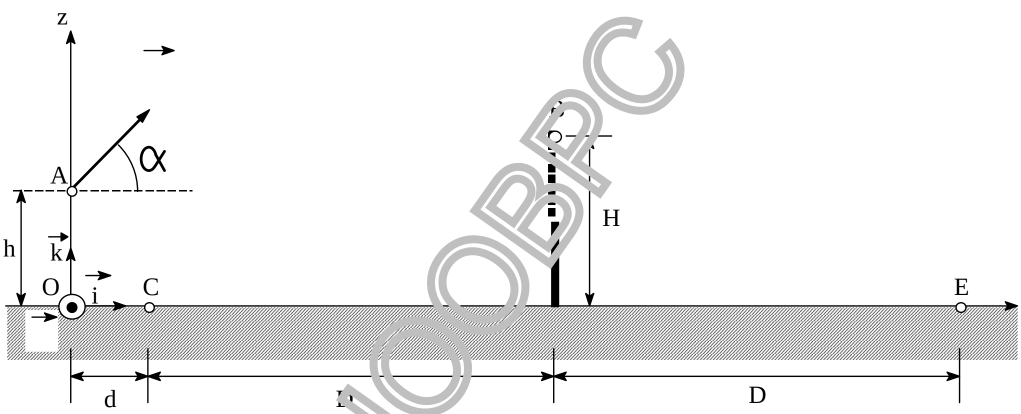
5. *Calculer numériquement l'altitude du satellite géostationnaire.*
Données : R_T = 6378 km ; M_T = 5,97 10^{24} kg et G = 6,67.10^{-11} $m^3.kg^{-1}.s^{-2}$

6. *Déterminer l'énergie mécanique du satellite sur son orbite géostationnaire en fonction de m, M_T, G, R_T et h. On prendra l'énergie potentielle $E_P = -KM_Tm/(R_T + h)$*

7. *Quelle énergie possédait ce satellite avant son lancement sur terre au niveau de l'équateur. Quelle énergie minimale a-t-il fallu communiquer au satellite pour le mettre sur son orbite géostationnaire.*

EXERCICE N°5

Une équipe de volley-ball s'entraîne dans une salle dont le plafond est à 10,0 m au-dessus de la surface de jeu. On assimile le ballon à un point matériel et on néglige l'action de l'air sur celui-ci ; on prend g = 9,81 $m.s^{-2}$.
Le filet qui sépare les deux camps est tendu de façon que son bord supérieur B soit placé à la hauteur H = 2,43 m au-dessus du sol ; la distance du filet à la ligne de fond de chaque camp est D = 9,00 m. Les points C et E délimitent le terrain.
*Quand le joueur au service frappe le ballon, celui-ci est immobile en A à la hauteur h = 1,80 m au-dessus du sol et à la distance d = 1,00 m en arrière de la limite du terrain. A l'instant initial, le ballon a un vecteur vitesse **v_0** situé dans le plan contenant A et orthogonal au plan du filet, incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale, et de valeur v_0 = 12,0 $m.s^{-1}$.*



1 . *Le point O étant sur le sol à la verticale de A, établir dans le repère (O ; **i**, **j**, **k**), l'équation littérale de la trajectoire du ballon.*

2 . *Montrer que, quelle que soit la valeur de l'angle α, le ballon ne heurte pas le plafond de la salle.*

3 . *Au cours d'un service, on a : α = 30°. Vérifier que le service est bon, c'est-à-dire que le ballon ne touche pas le filet et retombe dans le camp adverse.*

4 . *Calculer le temps dont dispose un joueur du camp adverse pour recevoir le ballon avant qu'il ne touche le sol.*

FIN DU SUJET

BONNE CHANCE !