



INSTITUT MBACKÉ MATHS

COURS PRIVÉS EN LIGNE INTERNATIONALE

(+221) 70 713 09 21

DEVOIR N°9

CORRECTION DISPONIBLE DANS NOS COURS EN LIGNE

WWW.MBACKEMATHS.COM

MATIERE / PC

ANNEE 2023-2024

Niveau : TS2

❖ EXERCICE1 :(4,5pts)

On réalise, en présence d'un catalyseur, la réaction de décomposition du peroxyde d'hydrogène H_2O_2 (eau oxygénée) en eau et gaz dioxygène.

L'expérience est réalisée à température constante. On considérera que le volume v de la solution de peroxyde d'hydrogène reste constant et que le volume molaire gazeux est $V_m = 24,0L.mol^{-1}$.

On utilise $v = 10,0 mL$ de solution de peroxyde d'hydrogène de concentration $c = 6,0.10^{-2}mol.L^{-1}$. On ajoute quelques gouttes du catalyseur et on note à divers instants t le volume V_{O_2} du gaz dioxygène dégagé. Les résultats sont indiqués dans le tableau suivant :

t (min)	0	5	10	15	20	30
V_{O_2} formé (mL)	0	1,56	2,74	3,65	4,42	5,26
$[H_2O_2]$ restant (mol.L ⁻¹)	6.10^{-2}					

1) Ecrire l'équation-bilan de la réaction de décomposition du peroxyde d'hydrogène.

2) Montrer que la concentration (exprimée en mol.L⁻¹) du peroxyde d'hydrogène restant est donnée par :

$$[H_2O_2]_{\text{restant}} = c - \text{Erreur !}$$

3) Recopier et compléter le tableau.

4) Tracer la courbe $[H_2O_2]_{\text{restant}} = f(t)$.

Echelles : 1cm \rightarrow 2min ; 1cm \rightarrow $0,4 \cdot 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$.

- 5) Donner la définition de la vitesse instantanée de disparition du peroxyde d'hydrogène. Calculer cette vitesse (exprimée en mol.L^{-1} Calculer cette vitesse (exprimée en $\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) aux dates $t_0 = 0 \text{min}$ et $t_{25} = 25 \text{min}$.
- 6) Déduire de la courbe la date à laquelle le volume de gaz dioxygène est égal à 2,40 mL.

❖ **EXERCICE 2** (3,5pts)



On dispose des solutions aqueuses suivantes :

- ▶ S_1 une solution de chlorure de sodium de concentration molaire $C_1 = 5 \cdot 10^{-1} \text{mol.L}^{-1}$
- ▶ S_2 une solution d'hydroxyde de calcium de concentration $C_2 = 8 \cdot 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$,
- ▶ S_3 une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_3 = 1 \cdot 10^{-1} \text{mol.L}^{-1}$

1/ Calculer le pH de chacune de ces solutions.

2/ On veut préparer 50mL d'une solution dont le pH = 5 en mélangeant un volume V_2 de S_2 et V_3 de S_3 .

Déterminer les valeurs V_2 et V_3 ainsi que la concentration de toutes les espèces chimiques présentes dans ce mélange.

3/ On mélange 20mL de S_1 ; 30mL de S_2 et 30mL de S_3 . Quel est le pH de ce mélange.

4/ On effectue un dosage colorimétrique d'un volume $V_0 = 10 \text{mL}$ de la solution S_2 par la solution S_3 .

a/ Faire un schéma annoté du dispositif du dosage.

b/ Ecrire l'équation-bilan support de ce dosage.

c/ Définir l'équivalence pour ce dosage et en déduire le volume V_{AE} de S_3 à verser pour atteindre l'équivalence.

d/ On aurait pu effectuer un dosage pH-métrique au lieu du dosage colorimétrique. Donner l'allure de la courbe qu'on obtiendrait en précisant les points remarquables.

e/ Dire les avantages et les inconvénients de chacun des deux types de dosage.

5/ Un volume de 1L de la solution S_3 a été préparé par dilution d'un volume V_0 d'une solution commerciale d'acide chlorhydrique, de masse volumique 1220kg.m^{-3} et dont le pourcentage massique est de 30%.

Déterminer ce volume V_0 à prélever de la solution commerciale puis décrire le mode opératoire pour préparer ce litre de la solution S_3 en précisant la verrerie utilisée.

On donne les masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : H = 1 ; Cl = 35,5.

❖ **EXERCICE3** : (3,5pts)

Les satellites géostationnaires sont utilisés, entre autres, en télécommunication, en météorologie et dans le domaine militaire. Ils ont pour rôle de recevoir et de réémettre, vers une zone couvrant une partie de la surface terrestre, des signaux électromagnétiques.

Dans cet exercice, on se propose d'étudier le mouvement circulaire d'un satellite géostationnaire dans le référentiel géocentrique supposé galiléen et de déterminer la fraction de la surface terrestre couverte par le faisceau électromagnétique envoyé par un tel satellite.

3.1. Enoncer la loi de gravitation universelle puis donner, schéma à l'appui, sa formulation vectorielle. (0,5 pt)

3.2. En déduire l'expression vectorielle du champ de gravitation terrestre \vec{g} à l'altitude h .
Etablir alors l'expression de g en fonction de sa valeur g_0 au sol, de l'altitude h et du rayon R de la Terre. (0,5 pt)

3.3. Montrer que le mouvement du satellite géostationnaire est uniforme. (0,5 pt)

3.4. Etablir, en fonction de g_0 , R et h , l'expression de la vitesse v du satellite sur son orbite et celle de sa période T . (0,5 pt)

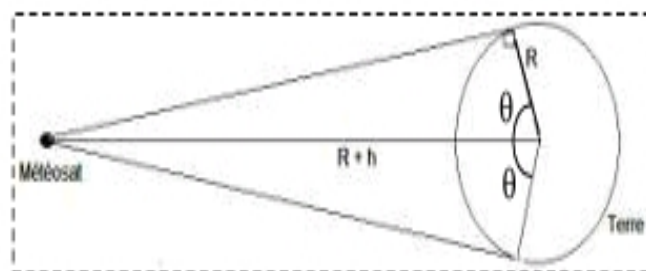
3.5. a) Qu'appelle-t-on satellite géostationnaire ? (0,25 pt)

b) Montrer, par un calcul, que l'altitude du satellite géostationnaire vaut $h = 3,58 \cdot 10^4$ km. (0,5 pt)

3-6 Météosat-8 est un de ces satellites géostationnaires.

3-6-1 Calculer la fraction de la surface terrestre couverte par le faisceau électromagnétique envoyé par Météosat-8. (0,5 pt)

3-6-2 Dire si les observations faites par Météosat-8 concernent toujours la même zone de la Terre ou non. (0,25 pt).



On donne :

- La surface S de la calotte sphérique de rayon R , vue sous l'angle 2θ depuis le centre de la Terre est donnée par : $S = 2 \pi R^2 (1 - \cos \theta)$.

- Rayon terrestre $R = 6400$ km; période de rotation de la Terre sur elle-même $T_1 = 8,6 \cdot 10^4$ s

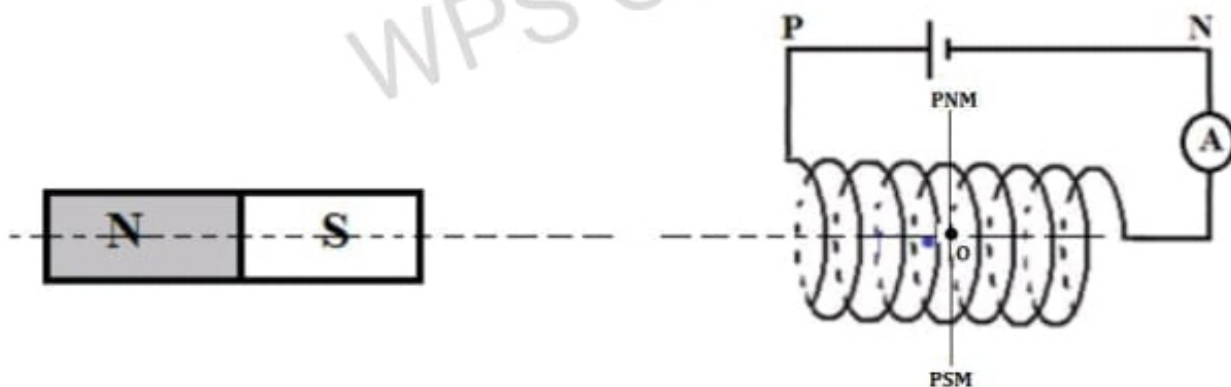
- Valeur du champ de gravitation terrestre au sol : $g_0 = 9,8$ S.I



❖ **EXERCICE 4** : (3,5pts)

Un solénoïde comportant $N = 1000$ spires jointives a pour longueur $L = 80$ cm. Il est parcouru par un courant d'intensité I (voir figure).

- Faire un schéma sur lequel vous représenterez :
 - Les faces Nord et Sud du solénoïde (0,5 pt)
 - Le vecteur champ magnétique au centre du solénoïde. (0,5 pt)
 - On suppose le solénoïde suffisamment long pour être assimilable à un solénoïde de longueur infinie. Calculer l'intensité B du champ magnétique si $I = 20$ mA. (0,5 pt)
 - L'axe du solénoïde est placé perpendiculairement au plan méridien magnétique. Au centre du solénoïde on place une aiguille aimantée montée sur un axe vertical.
 - Quelle est l'orientation de l'aiguille si $I = 0$; (0,5 pt)
 - Quelle est l'orientation de l'aiguille si $I = 20$ mA. (On calculera l'angle α_1 formé entre l'orientation de l'aiguille et la direction Sud Nord magnétique. (1 pt)
 - On place un aimant droit parallèlement à l'axe du solénoïde si l'intensité du courant vaut $I = 20$ mA. L'aiguille dévie alors d'un angle $\alpha_2 = 30^\circ$ par rapport à la direction Sud Nord magnétique vers la droite.
 - Faire un schéma où seront représentés les vecteurs champs \vec{B}_H (composante horizontale du champ magnétique terrestre, \vec{B}_S (champ créé par le solénoïde) et \vec{B}_a (champ magnétique créé par l'aimant) et l'angle α_2 . (1 pt)
 - Déterminer les caractéristiques du vecteur champ magnétique B^* créé par l'aimant au centre du solénoïde. (1 pt)
- Donnée : $B_H = 2 \cdot 10^{-5}$ T



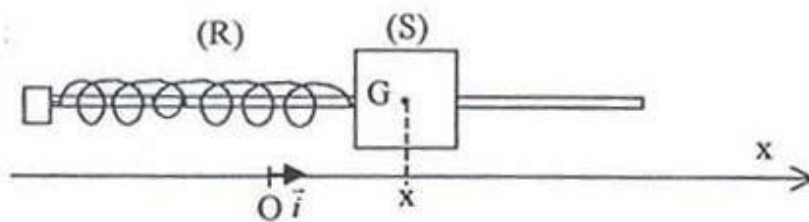
EXERCICE 5 : (5pts)

Les parties A et B sont indépendantes. Dans tout ce qui suit, les frottements sont négligés.

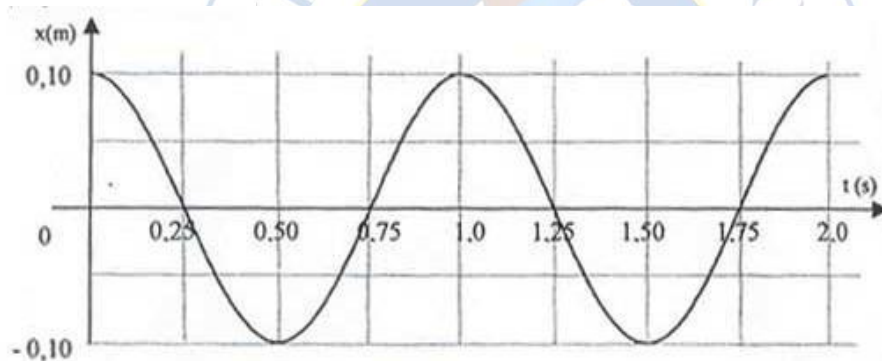
Partie A : oscillateur élastique.

Le solide (S) de masse m , de centre d'inertie G , peut maintenant glisser sans frottement sur une tige horizontale. Il est accroché à un ressort (R) à spires non jointives, de raideur $k = 4,0 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$. 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.



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. Reproduire sur la copie le schéma du dispositif expérimental ci-dessus. Représenter et nommer les forces en G , sans souci d'échelle, s'exerçant sur le solide (S).
2. En appliquant la deuxième loi de Newton au solide (S), établir l'équation différentielle régissant le mouvement de son centre d'inertie G .

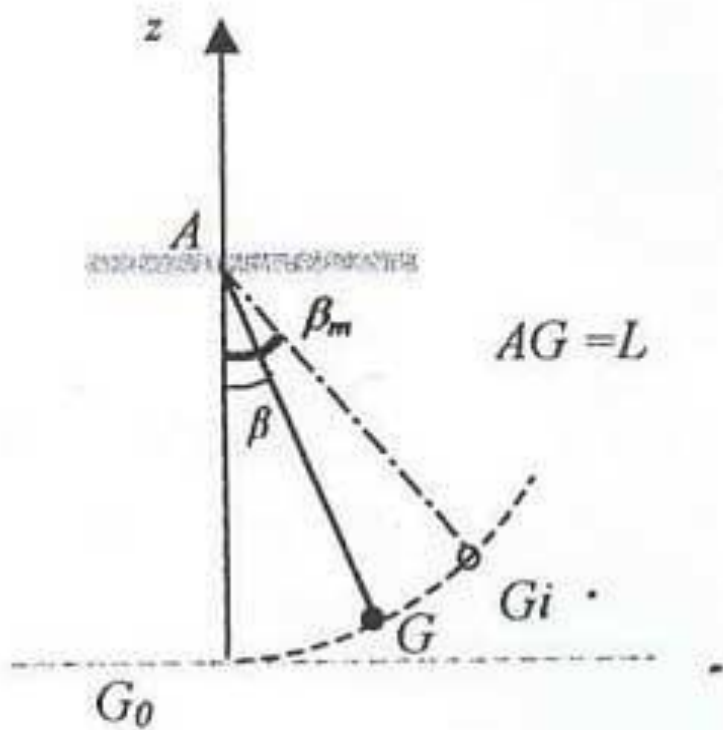
3. Une solution de l'équation différentielle peut s'écrire sous la forme :

$$x(t) = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \phi\right)$$

- a) Retrouver l'expression de la période T_0 en fonction de m et de k .
- b) Déterminer X_m , T_0 et ϕ .
- c) Calculer la valeur de la masse m du solide (S).

Partie B : pendule simple.

On étudie un pendule simple constitué d'un solide (S) de masse ponctuelle m , attachée à l'une des extrémités d'un fil



inextensible, de masse négligeable et

de longueur L .

L'autre extrémité du fil est attachée en un point fixe A . Écarté de sa position d'équilibre G_0 , le pendule oscille sans frottements avec une amplitude β_m . G_i est la position initiale à partir de laquelle le pendule est abandonné sans vitesse. Une position quelconque G est repérée par β , l'élongation angulaire mesurée à partir de la position d'équilibre.

1. Donner l'expression de l'énergie cinétique en G .
2. On prendra l'origine des énergies potentielles en G_0 , origine de l'axe des z . Exprimer, dans ce cas, l'énergie potentielle en G en fonction de m , g , L et β .
3. Donner l'expression de l'énergie mécanique.
4. Exprimer la vitesse au passage par la position d'équilibre en fonction de g , L et β_m . Calculer sa valeur.
Données : $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$; $L = 1,0 \text{ m}$; $\cos \beta_m = 0,95$.
5. Le système étant conservatif, établir l'équation différentielle du mouvement du solide (S) dans le cas des "petites oscillations".
6. Déterminer l'équation horaire de l'élongation

INSTITUT MBACKÉ MATHS



INSTITUT MBACKÉ MATHS

Cours privés en ligne International en MATHS, PC, SVT

Cours privés en ligne international

(Année 2023-2024)

Niveau

Terminale S2 / S1
Première S2 / S1
Seconde S
Troisième

Série

Terminal D
Terminal C
Première D
Première C

Inscrivez-vous maintenant au
+221 70 713 09 21

Prof SVT

Prof Maths

Assistante de direction

Prof PC

Prof SVT

Mbacké Maths



Mbacké Maths

Visitez notre chaine Youtube

+221 70 713 09 21

mbackes883@gmail.com

Dakar, Sénégal