

EXERCICE - M.2.1

Une tige AB homogène et de section constante a pour longueur $2l = 72$ cm et pour masse m . On place en A une masselotte de masse $2m$ et en B une masselotte de masse $3m$.

Déterminer la position du centre d'inertie G du système.

EXERCICE - M.2.2

Une luge glisse sans frottements le long d'un plan incliné rectiligne, du sommet duquel elle part sans vitesse.

1. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique à la luge, trouver la relation entre sa vitesse V , la distance parcourue X , l'intensité g de la pesanteur et l'inclinaison α du plan.
2. En déduire l'expression littérale de l'accélération du mouvement.
3. La pente a pour longueur $l = 10$ m ; la luge atteint le bas avec une vitesse $V = 9,9 \text{ m.s}^{-1}$.
En déduire l'inclinaison α de la piste.

EXERCICE - M.2.3

Un ascenseur de masse $m_1 = 250$ kg, transporte trois personnes de masse totale $m_2 = 250$ kg. Lorsque l'ascenseur est en mouvement, le câble exerce sur lui une force $\vec{F}$ verticale constante, dirigée vers le haut, d'intensité $F = 4800$ N.

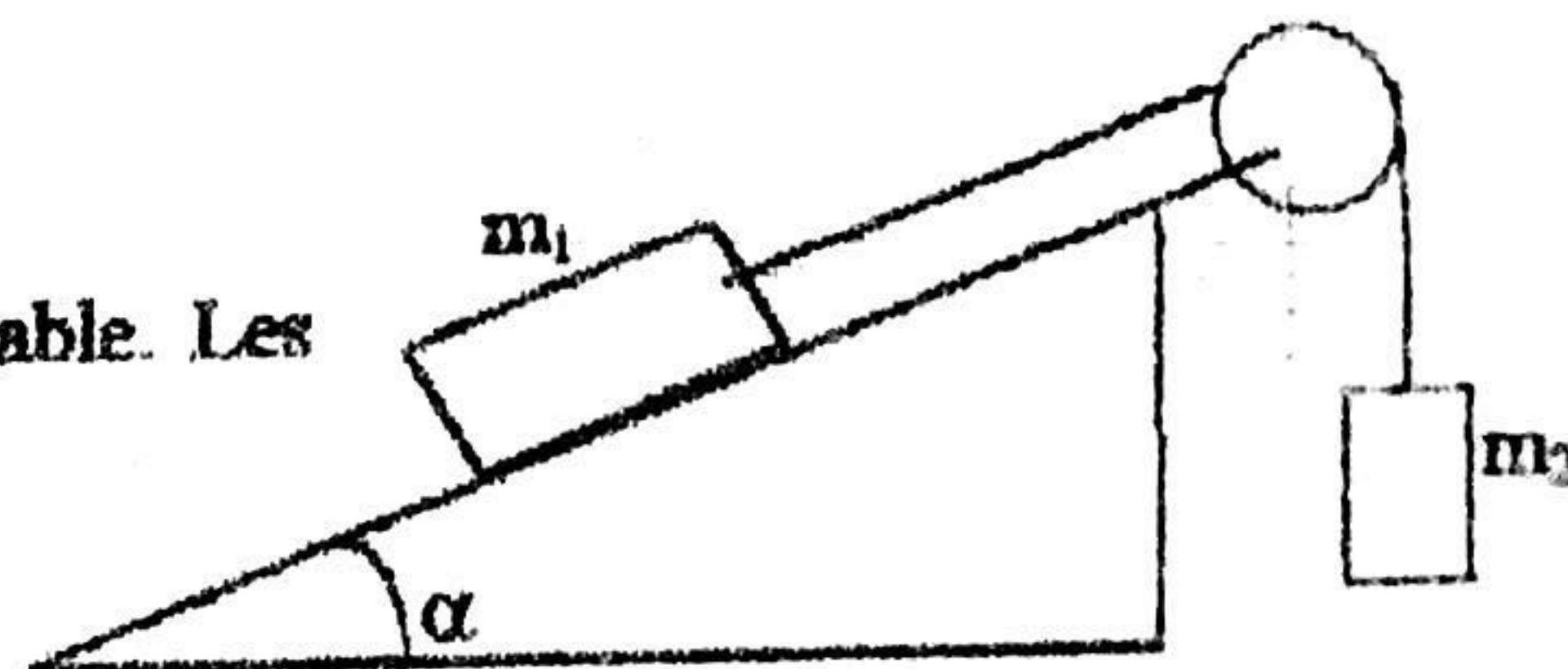
- 1.1. Déterminer l'expression littérale de l'accélération de l'ascenseur. Préciser le sens du vecteur accélération.
- 1.2. Calculer l'accélération de l'ascenseur (on prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$).
2. L'ascenseur, ayant l'accélération calculée précédemment, démarre à l'instant $t = 0$ de l'altitude $z_0 = 20$ m sans vitesse initiale.
 - 2.1. Donner les expressions littérales de sa vitesse et de la variation d'altitude à un instant t quelconque.
 - 2.2. Calculer la vitesse et l'altitude à l'instant $t = 6$ s.
 - 2.3. Calculer la puissance développée par la force $\vec{F}$ à l'instant $t = 6$ s.

EXERCICE - M.2.4

Soit le montage de la figure 1. Le fil, inextensible, et la poulie sont de masse négligeable. Les frottements sont négligeables. L'ensemble est abandonné sans vitesse à la date $t = 0$.

1. Déterminer l'accélération de chacun de ces deux corps.
2. Déterminer la position du centre d'inertie du solide 1 (par rapport à a position de départ) à la date $t_1 = 2$ s.

AN : $m_1 = 100$ g ; $m_2 = 50$ g ; $\alpha = 40^\circ$; $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.

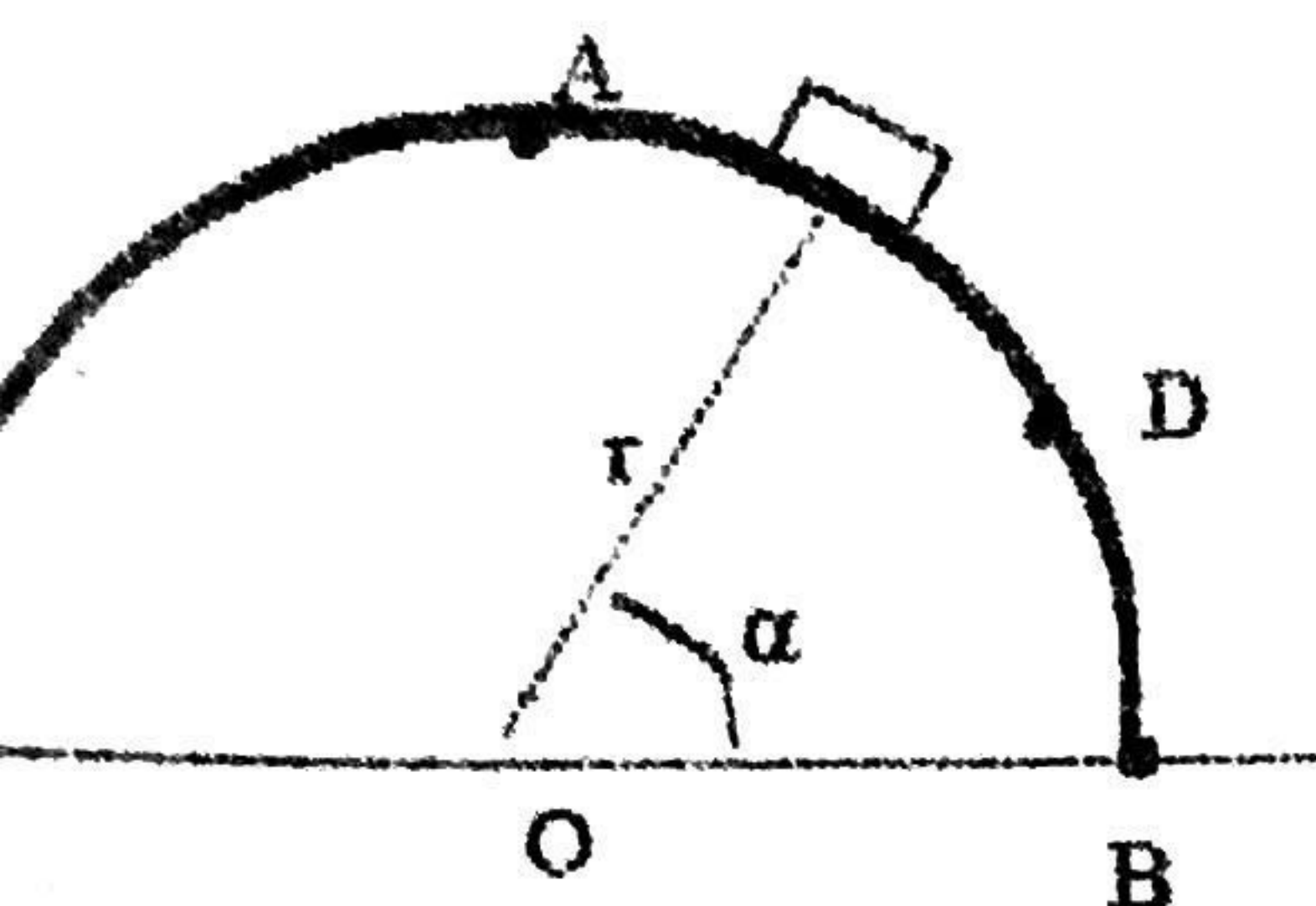
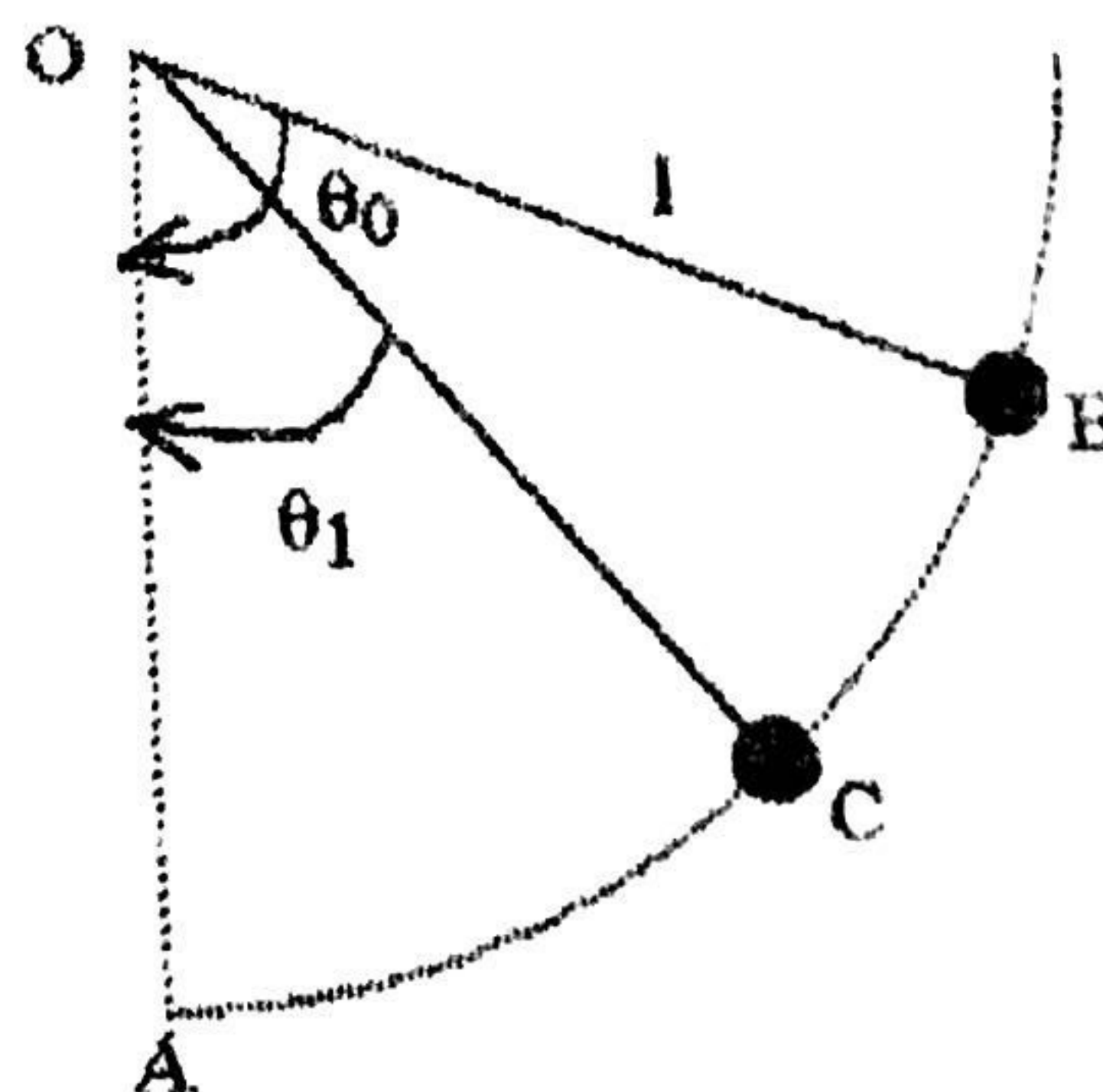
**EXERCICE - M.2.5**

Une boule de plomb quasi-ponctuelle, de masse $m = 50$ g est suspendue à l'extrémité d'un fil inextensible et de masse négligeable. L'autre extrémité du fil est fixée à un point O et la longueur du fil vaut $l = 1$ m.

On note A la position de la boule située à la verticale de O.

On écarte la boule de sa position d'équilibre d'un angle $\theta_0 = 70^\circ$ et on la lâche sans vitesse initiale.

- 1- a) Etablir l'expression littérale de la vitesse de la boule lorsqu'elle passe au point C défini par $\theta_1 = \text{AOC}$ en fonction de θ_0 , θ_1 , l et g .
b) En déduire l'expression de la vitesse de la boule lorsqu'elle passe en A en fonction de θ_0 , l et g .
c) Calculer la valeur de la vitesse en C et en A.
- 2- a) Etablir l'expression littérale de la tension T du fil lorsque la boule passe au point C en fonction de m , g , θ_0 et θ_1 .
b) En déduire l'expression littérale de la tension du fil lorsque la boule passe au point A.
c) Calculer la valeur de la tension du fil en C et en A.

**EXERCICE - M.2.6**

Un objet de masse m , considéré comme ponctuel glisse à partir du sommet A d'une colline assimilable à une demi-sphère de rayon r . Dans tout l'exercice on néglige les frottements.

- 1- Calculer la vitesse v de l'objet au début du glissement pour une position A de

270 copies TC+...

CINEMATIQUE DU POINT

EXERCICE I

Les équations horaires du mouvement d'un point matériel lancé dans l'espace sont :
 $x = 2t$; $y = 0$ et $z = -4t^2 + 2t$; les distances sont mesurées en mètres, les durées en secondes et l'axe (z', z, k) est vertical ascendant. On prendra $t \geq 0$.

- 1) Ecrire l'expression du vecteur position dans le repère $(0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$. En déduire les expressions des vecteurs vitesse et accélération du point.
- 2) Donner l'équation cartésienne de la trajectoire.
- 3) Déterminer le vecteur vitesse du point matériel :
 - a) lorsque ce point passe par le sommet de la trajectoire. En déduire la date à laquelle l'intensité de la vitesse est minimale. Quelle est alors la position du vecteur vitesse par rapport à l'axe des abscisses.
 - b) Lorsque le point rencontre le plan $z=0$
 - c) A la date $t=1s$.

EXERCICE II

Dans un plan $(O, \vec{i}, \vec{j})$, une particule est animée d'un mouvement curviligne avec un vecteur accélération $\vec{a} = 4\vec{j}$.

1-Exprimer en fonction du temps :

- a) le vecteur vitesse $\vec{v}$, sachant qu'à l'instant de date $t_1 = 1s$, $\vec{v}_1 = 2\vec{i} + 8\vec{j}$;
- b) le vecteur position OM de la particule sachant qu'à la date $t_2 = 2s$, $OM_2 = 10\vec{i} + 23\vec{j}$.

2- Donner l'équation cartésienne de la trajectoire et préciser sa nature.

3- Déterminer les coordonnées du sommet de cette trajectoire.

EXERCICE III

Un mobile M décrit une trajectoire rectiligne munie d'un repère d'espace $(0, \vec{i})$, son vecteur accélération est constant pendant toute la durée du mouvement qui est fixée à $t_f = 5s$. A l'instant $t_0 = 0s$, le mobile part du point M_0 , d'abscisse $x_0 = -0,5m$, avec une vitesse $v_0 = -1 m.s^{-1}$; puis, il passe au point M_1 , d'abscisse $x_1 = 5m$ avec la vitesse $v_1 = 4,7 m.s^{-1}$.

- 1) Calculer la norme de l'accélération a du mobile.
- 2) Calculer date t_1 à laquelle le mobile passe au point M_1 .
- 3) Donner l'équation horaire du mouvement du mobile M .
- 4) A la date $t' = 2s$, un deuxième mobile M' part de l'abscisse $x_1 = 5m$ avec un mouvement rectiligne uniforme dont la vitesse est $v' = 4 m.s^{-1}$.
 - a) Donner l'équation horaire du mouvement du deuxième mobile M' .
 - b) Calculer la date t_R de la rencontre des deux mobiles.
 - c) Calculer l'abscisse x_R où aura lieu cette rencontre.

EXERCICE IV

Une automobile démarre lorsque le feu passe au vert avec une accélération $a = 2,5 m.s^{-2}$ pendant une durée $t = 7s$, ensuite le conducteur maintient sa vitesse constante. Lorsque le feu passe au vert, un camion, roulant à la vitesse $v = 45 km/h$, est situé à une distance $d = 20 m$ du feu, avant celui-ci. Il maintient sa vitesse constante. Dans un premier temps le camion va doubler l'automobile, puis dans une deuxième phase celle-ci va le dépasser.

En choisissant comme origine des dates, l'instant où le feu passe au vert, et comme origine des espaces la position du feu tricolore, déterminer :

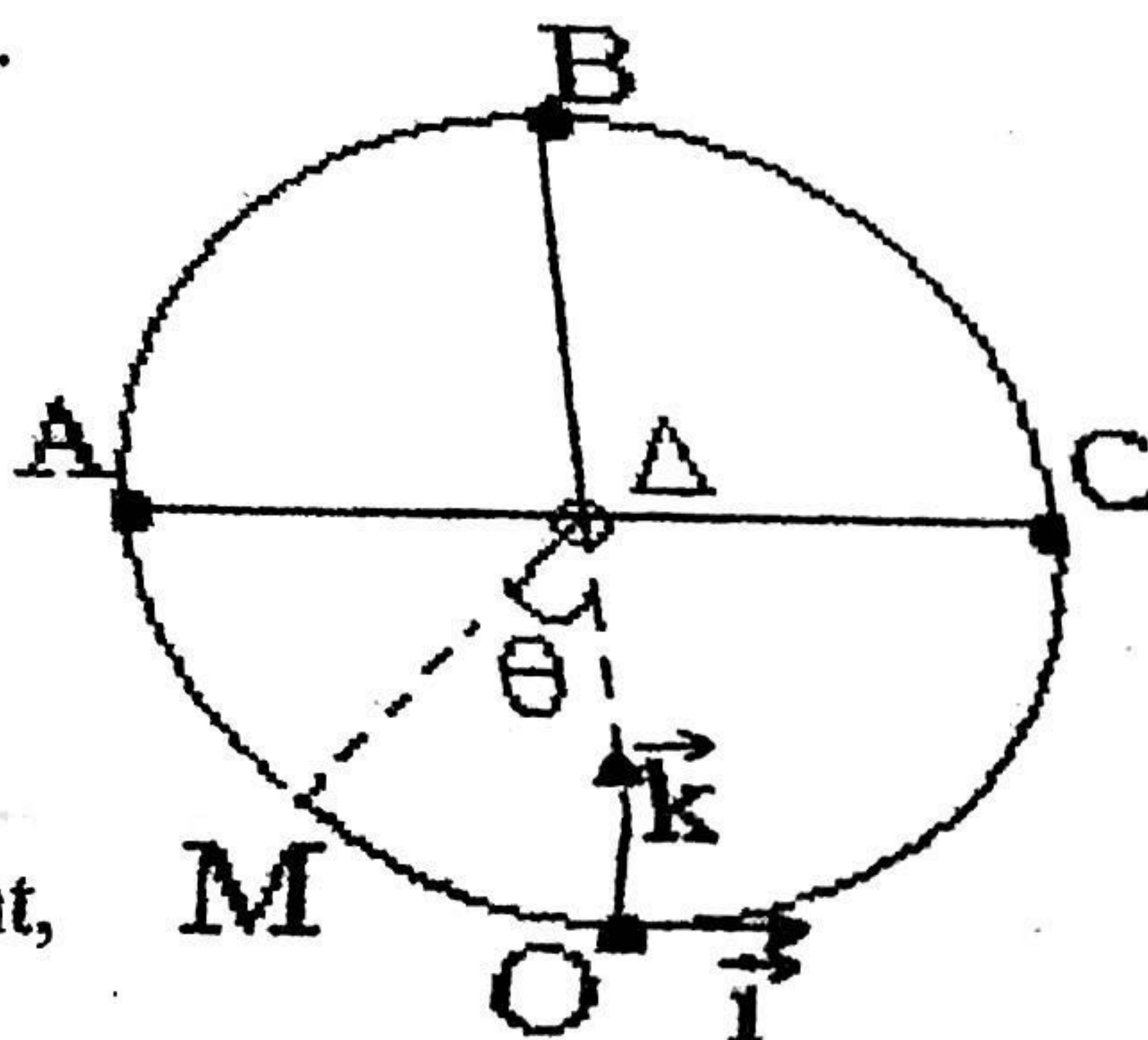
- 1- les dates des dépassements
- 2- les abscisses des dépassements
- 3- les vitesses de l'automobile à ces instants.

EXERCICE V

Un car effectue le trajet rectiligne d'une ville A vers une ville B distante de 50 km. On donne les différentes phases de son mouvement.

A l'instant initial, le car se trouve en A à l'abscisse $x_0 = 0$; son mouvement est uniformément accéléré : $a_1 = 1,66 \text{ m.s}^{-2}$ pendant 10s, puis sa vitesse devient constante et égale à V_0 ; enfin, le mouvement est uniformément retardé pendant 5s et le car arrive en B avec une vitesse nulle.

- 1) Donner la valeur V_0 de la vitesse, ainsi que la valeur a_2 de l'accélération en fin de parcours.
- 2) Représenter le diagramme horaire $V = f(t)$.
- 3) Quelle est la durée totale du parcours ?



EXERCICE VI

Une roue d'automobile de diamètre $d = 50 \text{ cm}$ est mise en rotation autour d'un axe horizontal fixe, à la vitesse angulaire $\omega = 25 \text{ rad/s}$. La base du pneu trempe dans l'eau qui se trouve entraînée. Soit O le point le plus bas du pneu, origine des espaces, et (O, i, j, k) , k étant vertical ascendant, le repère orthonormé.

- 1- Calculer la valeur de la vitesse des gouttes d'eau entraînées par la roue.
- 2- Ecrire les coordonnées cartésiennes de la position M d'une goutte d'eau entraînée par un point de la roue en fonction du rayon R de la roue et de l'angle θ dont a tourné le point M depuis le point O.
- 3- Lorsqu'une goutte d'eau se détache du pneu elle est soumise à l'accélération $\vec{a} = -10 \vec{k}$.
 - a) De quels points de la roue doivent se détacher les gouttes d'eau pour décrire une trajectoire rectiligne ?
 - b) Etudier la trajectoire des gouttes qui se détachent du point le plus haut du pneu.

EXERCICE VII

On donne les équations horaires d'un mobile M par rapport au repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$:

$$x(t) = B \cos(\omega t) \text{ et } y(t) = B \sin(\omega t)$$

- 1) Exprimer le vecteur position $\vec{OM}$ dans la base $(\vec{i}, \vec{j})$.
- 2) Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire.
- 3) Déterminer le vecteur vitesse et sa norme si $B = 10 \text{ cm}$ et $\omega = 10 \text{ rad.s}^{-1}$. En déduire la nature de ce mouvement.
- 4) En déduire les composantes normale et tangentielle du vecteur accélération dans la base de frenet puis en déduire la norme de a.
- 5) Déterminer le vecteur accélération et sa norme dans la base $(\vec{i}, \vec{j})$. Conclure.

Plan d

b. M

3. Mou

a. ab

b. Acc

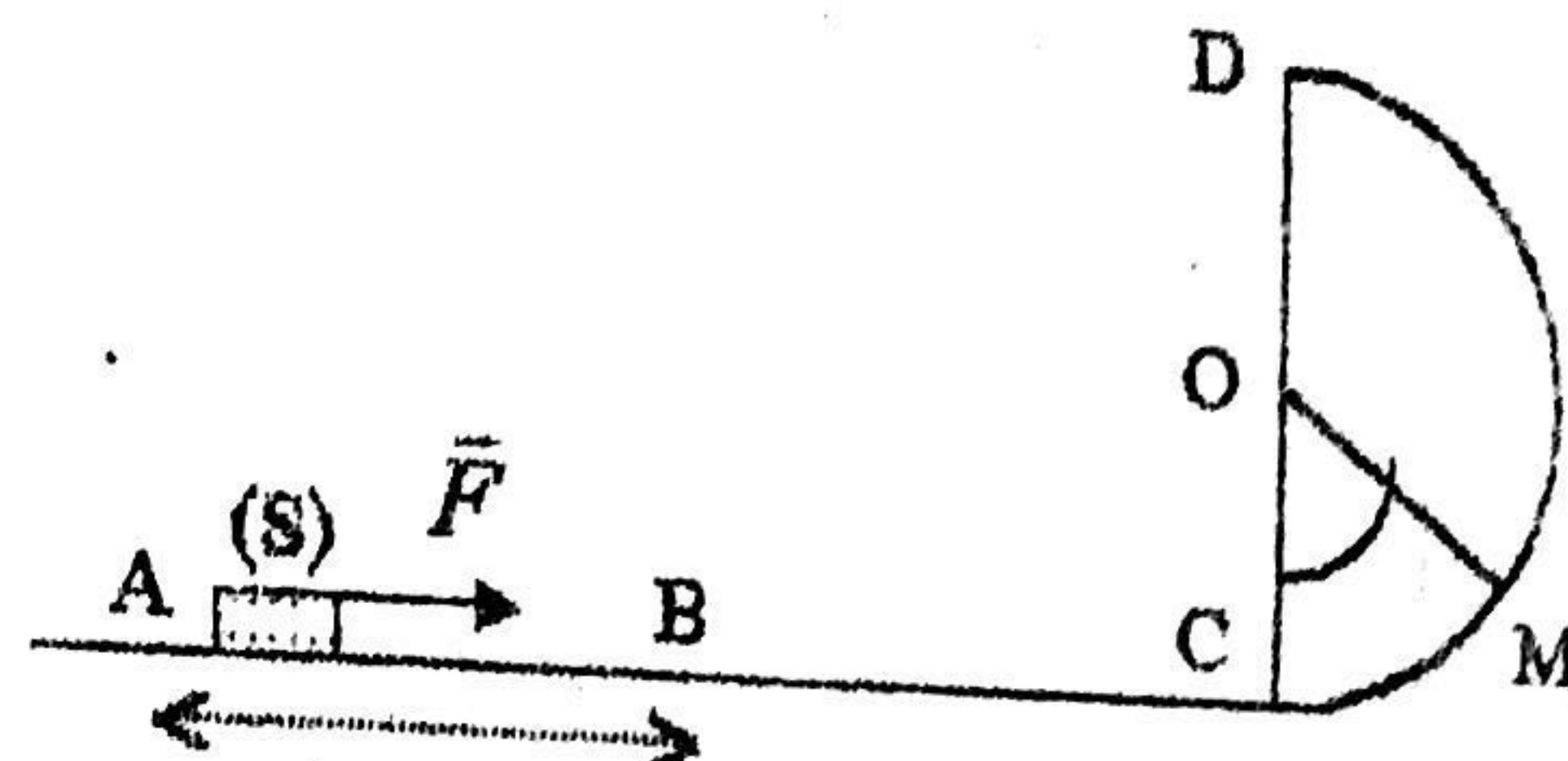
c. Equ

con

- celui-ci telle que $BOM = \alpha$
- 2- a) Calculer la valeur de la réaction R de la colline sur l'objet lors du glissement lorsque $BOM = \alpha$
b) En quel point noté B l'objet va-t-il quitter la surface de la colline pour réaliser une chute libre dans l'air ? on repèrera ce point par la mesure β de l'angle AOD .

EXERCICE - M.2.7

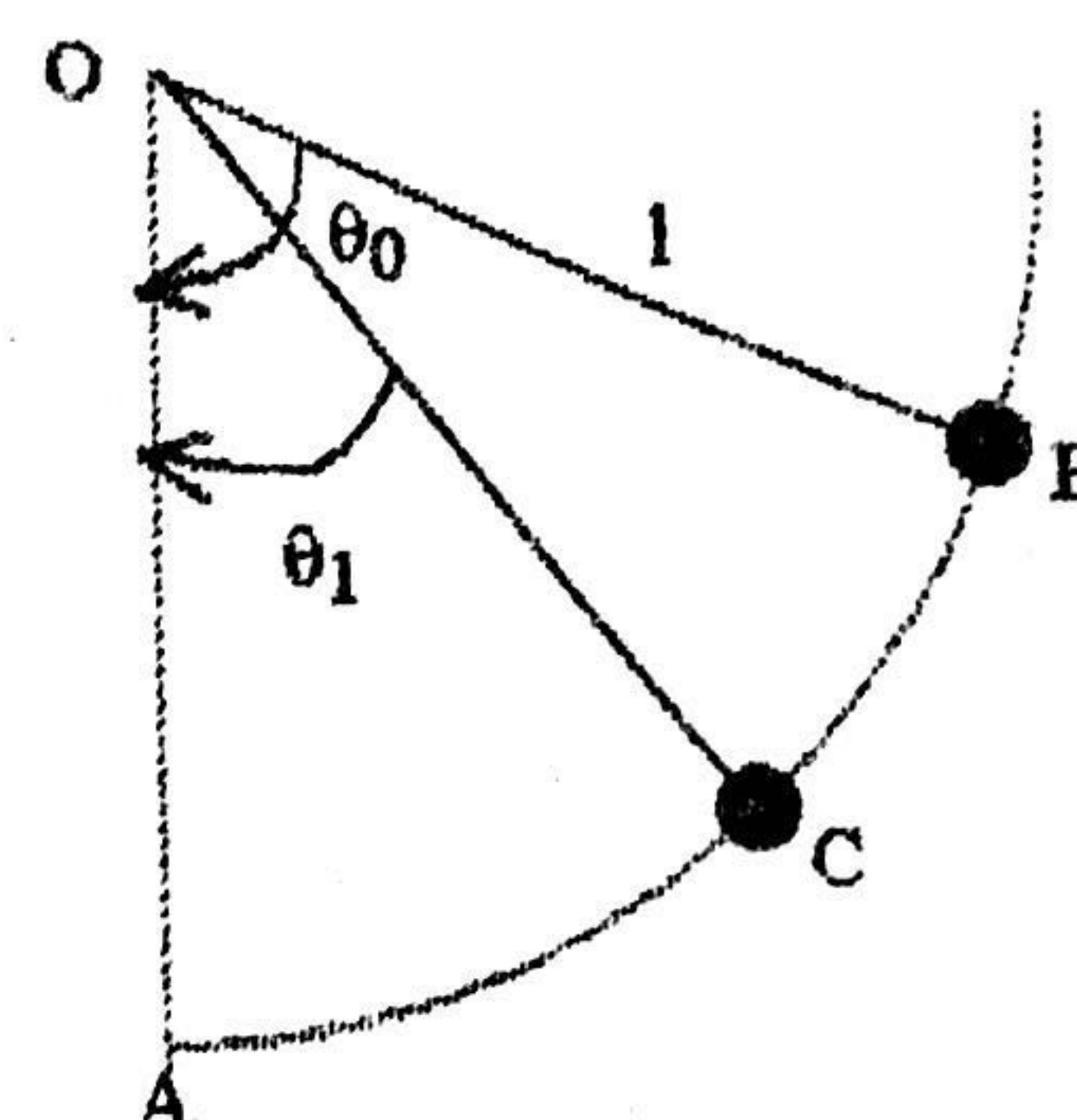
Un solide ponctuel S est mis en mouvement sans vitesse initiale à partir d'un point A par la force $\vec{F}$ horizontale et d'intensité F constante. On pose $AB = l$. La portion AC est horizontale et CD est un demi-cercle de centre O et de rayon r . Ces deux portions sont dans le même plan vertical. On suppose que la piste AC est lisse et la résistance de l'air négligeable.



- Déterminer en fonction de F , l et m la valeur V_B de la vitesse de S en B sachant que F n'agit que de A à B .
- Au point M défini par l'angle θ , établir, en fonction de F , l , m , r , θ et g , l'expression R de :
 - la valeur V de la vitesse de S .
 - l'intensité R de la réaction de la piste.
- De l'expression de R , déduire, en fonction de m , g , r , et l , la valeur minimale F_0 de F pour que S atteigne le point D . Calculer F_0 sachant que $m = 0,5 \text{ kg}$, $r = 1 \text{ m}$, $l = 1,5 \text{ m}$, $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.

EXERCICE - M.2.8

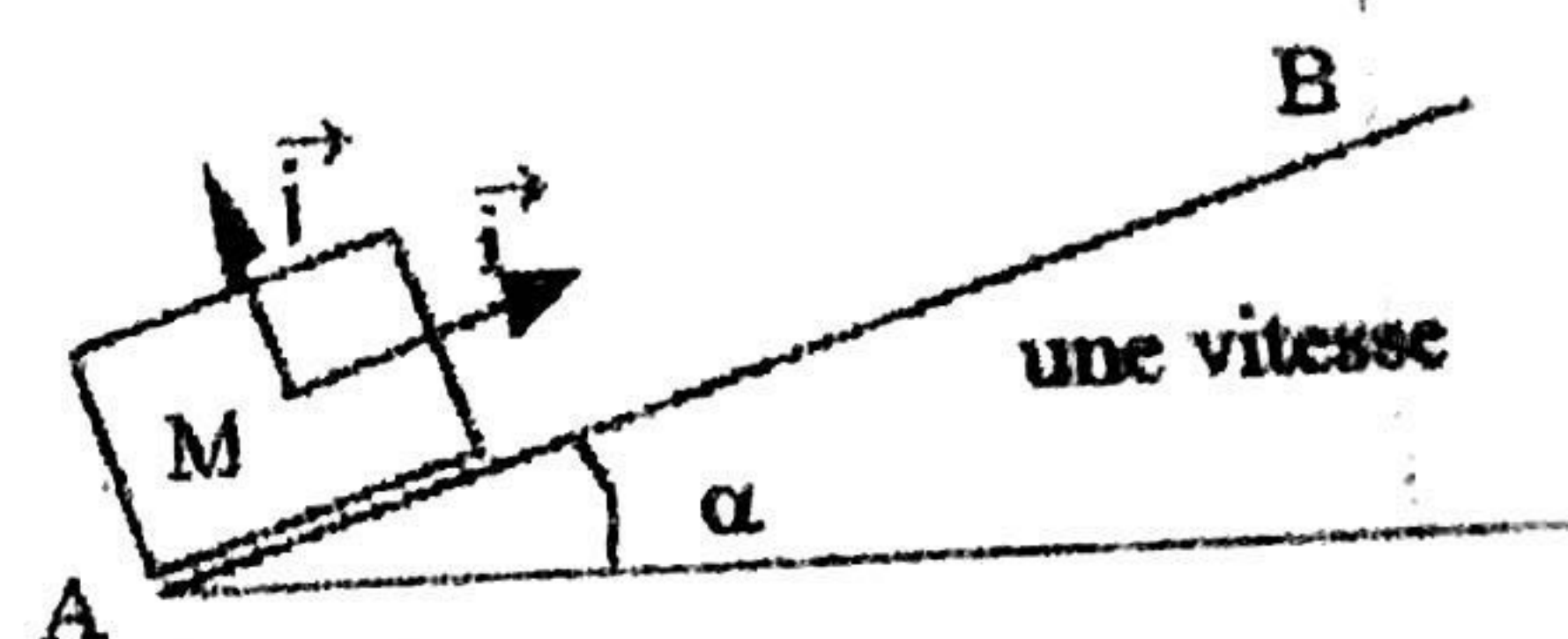
Une boule de plomb quasi-ponctuelle, de masse $m = 50 \text{ g}$ est suspendue à l'extrémité d'un fil inextensible et de masse négligeable. L'autre extrémité du fil est fixée à un point O et la longueur du fil vaut $l = 1 \text{ m}$. On note A la position de la boule située à la verticale de O . On écarte la boule de sa position d'équilibre d'un angle $\theta_0 = 70^\circ$ et on la lâche sans vitesse initiale.



- Etablir l'expression littérale de la vitesse de la boule lorsqu'elle passe au point C défini par $\theta_1 = \angle AOC$ en fonction de θ_0 , θ_1 , l et g .
 - En déduire l'expression de la vitesse de la boule lorsqu'elle passe en A en fonction de θ_0 , l et g .
 - Calculer la valeur de la vitesse en C et en A .
- Etablir l'expression littérale de la tension T du fil lorsque la boule passe au point C en fonction de m , g , θ_0 et θ_1 .
 - En déduire l'expression littérale de la tension du fil lorsque la boule passe au point A .
 - Calculer la valeur de la tension du fil en C et en A .

EXERCICE - M.2.9

On dispose d'un plan incliné dont la ligne de plus grande pente AB fait un angle α avec l'horizontale. Un solide M , de masse $m = 200 \text{ g}$, est lancé vers le haut à partir de A avec $\vec{V}_A$, parallèle à AB et de valeur $V_A = 12 \text{ m/s}$. Une force de frottement $\vec{f}$ de norme constante, dirigée en sens contraire du mouvement, s'exerce sur le solide M , à la montée et à la descente.

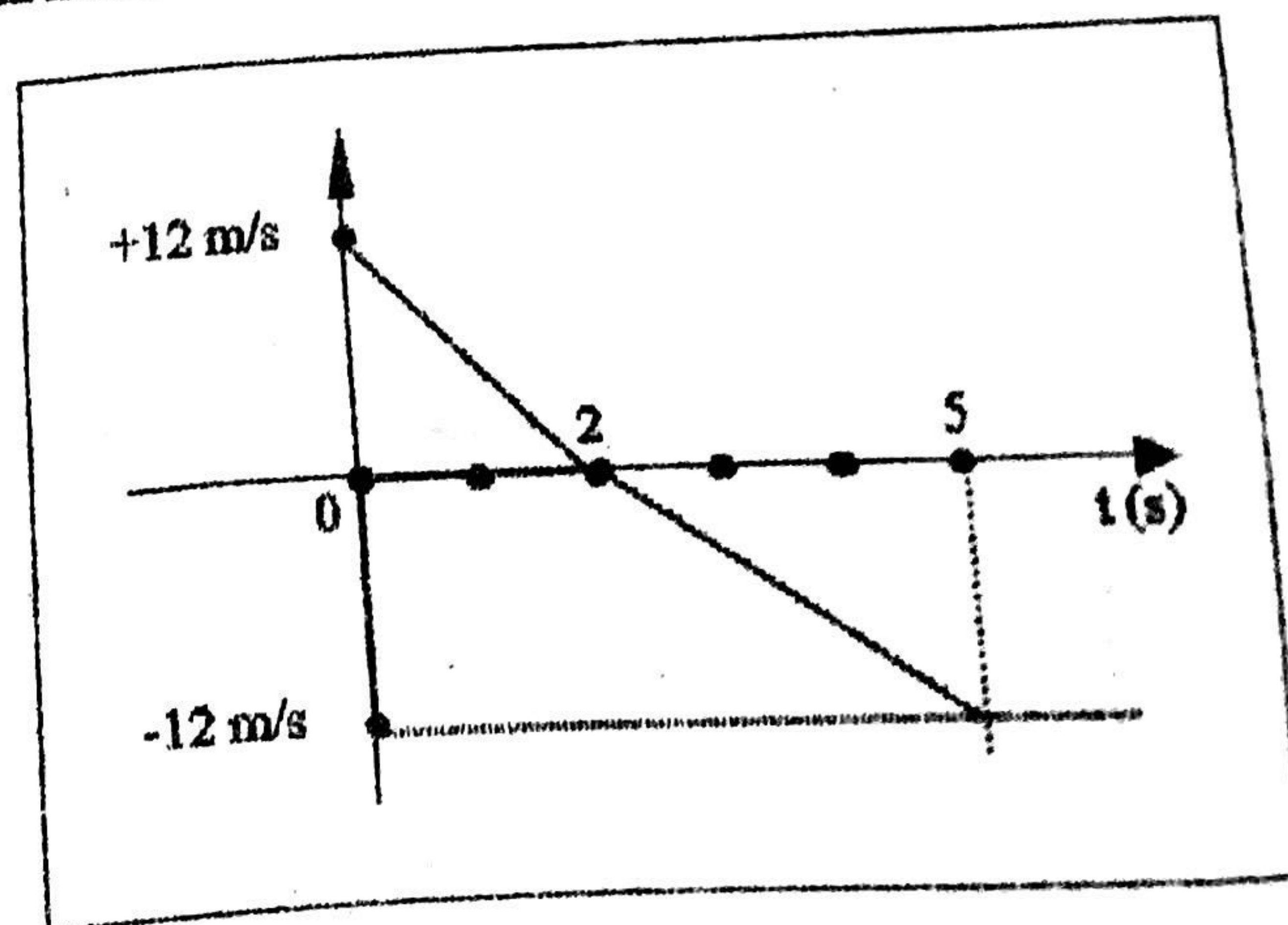


On prendra pour origine des temps l'instant du lancement pour tout le mouvement du solide M (montée comme descente). Les deux mouvements seront étudiés dans le même repère $(A, \vec{i}, \vec{j})$

où $\vec{i} // \vec{AB}$. On prendra $g = 10 \text{ m/s}^2$

- Après avoir fait un inventaire des forces s'exerçant sur le solide M , en montée, puis en descente, donner les expressions littérales des accélérations a_1 (mouvement de montée) et a_2 (mouvement de descente) en fonction de m , g , f et α .

Quelle est la nature du mouvement dans chaque cas ?



- En déduire les expressions des vitesses V_1 (montée) et V_2 (descente) en fonction de a_1 , a_2 , V_A et t

- Un relevé de la valeur algébrique de la vitesse de M en fonction du temps nous donne la courbe suivante :

- A partir du relevé, déterminer les valeurs numériques a_1 , a_2 de la question 1.
 - En déduire les valeurs numériques de f et α .
 - Calculer la vitesse de M quand il repasse en A et vérifier que « la variation d'énergie mécanique du système M est égale au travail de la force de frottement $\vec{f}$ ».

CH.7 - CO.1.

ALCOOLS

EXERCICE - CO.1.1

Un composé organique A constitué de carbone, d'hydrogène et d'un seul atome d'oxygène réagit dans un tube à essai avec un excès de sodium métal. Il se produit un dégagement gazeux qui donne une détonation en présence de la flamme d'une bûchette d'allumette. Le volume de gaz recueilli dans les C.N.T.P. vaut 336 ml. On a utilisé 1,80 g de A.

1. Identifier le gaz recueilli. Quel groupe caractéristique cette expérience met-elle en évidence ?
2. Quel est la masse molaire de A ainsi que sa formule brute ?
3. Donner la formule semi-développée et le nom de A sachant qu'il est obtenu de façon majoritaire au cours de l'addition d'eau sur le propène en milieu acide.

On donne volume molaire : $V_0 = 22,4 \text{ l.mol}^{-1}$

EXERCICE - CO.1.2

1. On dispose un mélange de propan-1-ol (A) et de propan-2-ol (B) dont la masse totale est de 18 grammes. Ecrire les formules semi-développées de ces deux alcools. Préciser la classe.
2. On procède à l'oxydation ménagée en milieu acide de ce mélange par une solution aqueuse de bichromate de potassium en excès. On admet que A ne donne que l'acide carboxylique C et B le composé D.
 - a. Ecrire les formules semi-développées de C et D. Nommez-les.
 - b. Quels tests permettent de mettre en évidence le composé D ?
 - c. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction de A en C.
3. On sépare par un procédé convenable C et D. On dissout C dans l'eau et on complète le volume à 100 ml. On prélève 10 ml de la solution obtenue que l'on dose par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (soude) molaire. L'équivalence acido-basique est obtenue lorsqu'on a versé 11,3 ml de la solution de soude. Déterminer la composition du mélange initial en calculant la masse de A et B puis leur pourcentage.

EXERCICE - CO.1.3

1. Donner la formule semi-développée, le nom et la classe des différents alcools isomères de formule brute $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$.
2. On considère 4 alcools A, B, C, D de formule brute $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$. On cherche à déterminer leurs noms. Pour cela on effectue les expériences suivantes :
 - a. On réalise l'oxydation ménagée de ces 4 alcools : A donne A_1 , B donne B_1 , C donne C_1 , D ne réagit pas. En déduire D.
 - b. A_1 , B_1 , C_1 donnent un précipité jaune avec la D.N.P.H. alors que seuls A_1 et B_1 rosissent le réactif de Schiff. En déduire C et C_1 , la famille de A_1 et B_1 et la classe des alcools A et B.
 - c. On réalise la déshydratation catalytique de A et B : On obtient A_2 et B_2 . On effectue ensuite l'hydratation catalytique de A_2 et B_2 . Les deux produits majoritaires obtenus sont A_3 et B_3 . A_3 et B_3 subissent ensuite une oxydation ménagée : B_3 ne réagit pas, par contre A_3 donne A_4 qui donne un précipité jaune avec la D.N.P.H. mais est sans action sur la liqueur de Fehling. En déduire A, A_1 , A_2 , A_3 , A_4 et B, B_1 , B_2 , B_3 .

EXERCICE - CO.1.4

Pour identifier un alcool, on réalise une série de tests expérimentaux :

1. L'alcool est déshydraté et on obtient un alcène gazeux. La combustion complète de 10 cm^3 de cet alcène, réalisée en présence de dioxygène pur dans un eudiomètre, produit 30 cm^3 de dioxyde de carbone ; les volumes étant mesurés dans les conditions normales de température et de pression. Quelle est la formule brute de l'alcool ? Son identification totale est-elle réalisée ? Pourquoi ?
2. L'alcool subit à présent une oxydation ménagée par le dichromate de potassium en milieu acide. Le produit principal de cette réaction réagit d'une part avec l'ion diamino argent I ($\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$) et d'autre part avec la D.N.P.H.
 - a. Quelle est celle des deux réactions qui permet de préciser la classe de l'alcool ?
 - b. Donner le nom de cet alcool.
 - c. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation ménagée.

Contrôle de Physique 2 (15 min)

Un point matériel M décrit un cercle de rayon $R = 1,20 \text{ m}$. A la date t , son vecteur-vitesse a pour norme $v = 0,60 \text{ m s}^{-1}$ et son vecteur-accelération tangentielle $a_t = 0,50 \text{ m s}^{-2}$.

a - Quelles sont, à cette date, les caractéristiques du vecteur accélération $\vec{a}$?

b - Représenter, à la date t , les vecteur-vitesse et accélération du point.

INTERACTION GRAVITATIONNELLE

EXERCICE 1

On considère un satellite de masse m soumis à la seule force gravitationnelle et évoluant à la vitesse v sur une orbite circulaire de rayon r autour de la Terre. Ce satellite a été mis sur orbite par une fusée de masse $m_0 = 100$ tonnes.

On note que l'accélération de la pesanteur au sol vaut $g_0 = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$ et l'altitude h , elle vaut

$$g_h = g_0 \frac{R_T^2}{(R_T + h)^2} \quad \text{avec } R_T = 6370 \text{ km : le rayon de la Terre}$$

- 1- Calculer l'accélération de la fusée lorsqu'elle quitte le sol sachant que les moteurs exercent une force verticale d'intensité $f = 2 \cdot 10^6 \text{ N}$
- 2-
 - a) Montrer que le mouvement du satellite est uniforme.
 - b) Exprimer la période T et la vitesse v du satellite en fonction de R_T , h et g_0 .
 - c) Calculer la valeur de son altitude h sachant que sa période vaut 86164 s .
- 3-
 - a) La période d'un tel satellite fait penser à un satellite géostationnaire. Préciser le plan et le sens du mouvement de rotation d'un satellite géostationnaire
 - b) Déterminer la valeur du rapport $\frac{r^3}{T^2}$ pour ce satellite

EXERCICE 2

Les sondes voyageurs, en s'approchant de Jupiter à une altitude $z_1 = 278000 \text{ km}$, ont mesuré un champ de gravitation $g_1 = 1,040 \text{ m.s}^{-2}$ et, à une altitude $z_2 = 650000 \text{ km}$ un champ de gravitation $g_2 = 0,243 \text{ m.s}^{-2}$.

- 1- Établir l'expression du champ de gravitation g en un point d'altitude z au-dessus de la planète Jupiter.
- 2- Calculer la valeur du rayon de Jupiter et en déduire la valeur du champ de pesanteur au sol.
- 3- En déduire la masse de cette planète.

EXERCICE 3

On se propose de déterminer la masse de Jupiter en étudiant le mouvement de ses principaux satellites : Io, Europe, Ganymède et Callisto (découverts par Galilée).

- 1- Le mouvement d'un satellite, de masse m , est étudié dans un référentiel considéré comme galiléen. On supposera que Jupiter et ses satellites ont une répartition de masse sphérique. Le satellite se déplace sur une trajectoire circulaire, à la distance R du centre de Jupiter.
 - a- Déterminer la nature de son mouvement, puis sa vitesse v en fonction de R , de la masse M de Jupiter et de la constante de gravitation universelle G .
 - b- En déduire l'expression de la période de révolution T du satellite.
 - c- Montrer que le rapport $\frac{T^2}{R^3}$ est constant (troisième loi de Kepler) pour les différents satellites de Jupiter.
- 2- Les périodes de révolution et les rayons des orbites des quatre principaux satellites de Jupiter ont les valeurs suivantes :

	Io	Europe	Ganymède	Callisto
T (heures)	42,5	85,2	171,7	400,5
R (10^3 km)	422	671	1070	1883

- a- Représenter sur une feuille de papier millimétré le graphe donnant la variation de T^2 en fonction de R^3 . Échelle : 1 cm pour 10^{11} s^2 et 1 cm pour $4 \cdot 10^{26} \text{ m}^3$. Conclure.
 - b- En reliant ces résultats à ceux de la question 1-b, déterminer la masse M de Jupiter.
- Donnée : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$

CONTROLE DE PHYSIQUE TC

A- Parmi les affirmations suivantes lesquelles sont vraies ?

- a) L'expression vectorielle de la loi de gravitation est $\vec{F} = G \frac{M m}{r^2} \vec{u}$
- b) Entre la Terre et la Lune il existe une interaction gravitationnelle. Mais la force qui s'exerce sur la terre est plus grande que celle qui s'exerce sur la lune car la masse de la Terre est plus grande que celle de la Lune.
- c) Le poids d'un objet sur le sol Terrestre peut être confondu avec la force gravitationnelle exercée par la Terre.
- d) Sur la Lune la masse d'un objet est plus faible que sa masse sur la Terre.

B- 1- On donne la masse de la planète Masse $6,4 \cdot 10^{23} \text{kg}$ et son rayon équatorial 3393Km. Le champ de gravitation à la surface de masse vaut :

- a) $4,708 \text{N.Kg}^{-1}$
- b) $9,2 \text{N.kg}^{-1}$
- c) $3,7 \text{N.kg}^{-1}$

B-2- Le poids d'un objet de masse 6,5kg est :

- a) 24,05N
- b) 30,55N
- c) 84,64N

B-3- La planète Mars possède deux satellites : PHOBOS et DEIMOS. DEIMOS a une période de révolution de 30h18min et gravite à 23460km du centre de Mars.

PHOBOS gravite à 9380km du centre de Mars. Sa période de révolution est donc :

- a) Plus grande que 30h18min
- b) Plus petite que 30h18min
- c) Egale à 7h39min
- d) Egale à 45h48min

C- Pendant le cours sur l'interaction gravitationnelle, Mr SORO , professeur de physique chimie de la terminale C informe ses élèves qu'en 1989 , la sonde voyageur-2 , arrivant dans la région de NEPTURE découvre six nouveaux satellites de NEPTURE dont quelques caractéristiques orbitales sont données dans le tableau suivant. Certaines valeurs sont malheureusement effacées. IL t'est demandé de retrouver ces valeurs manquantes

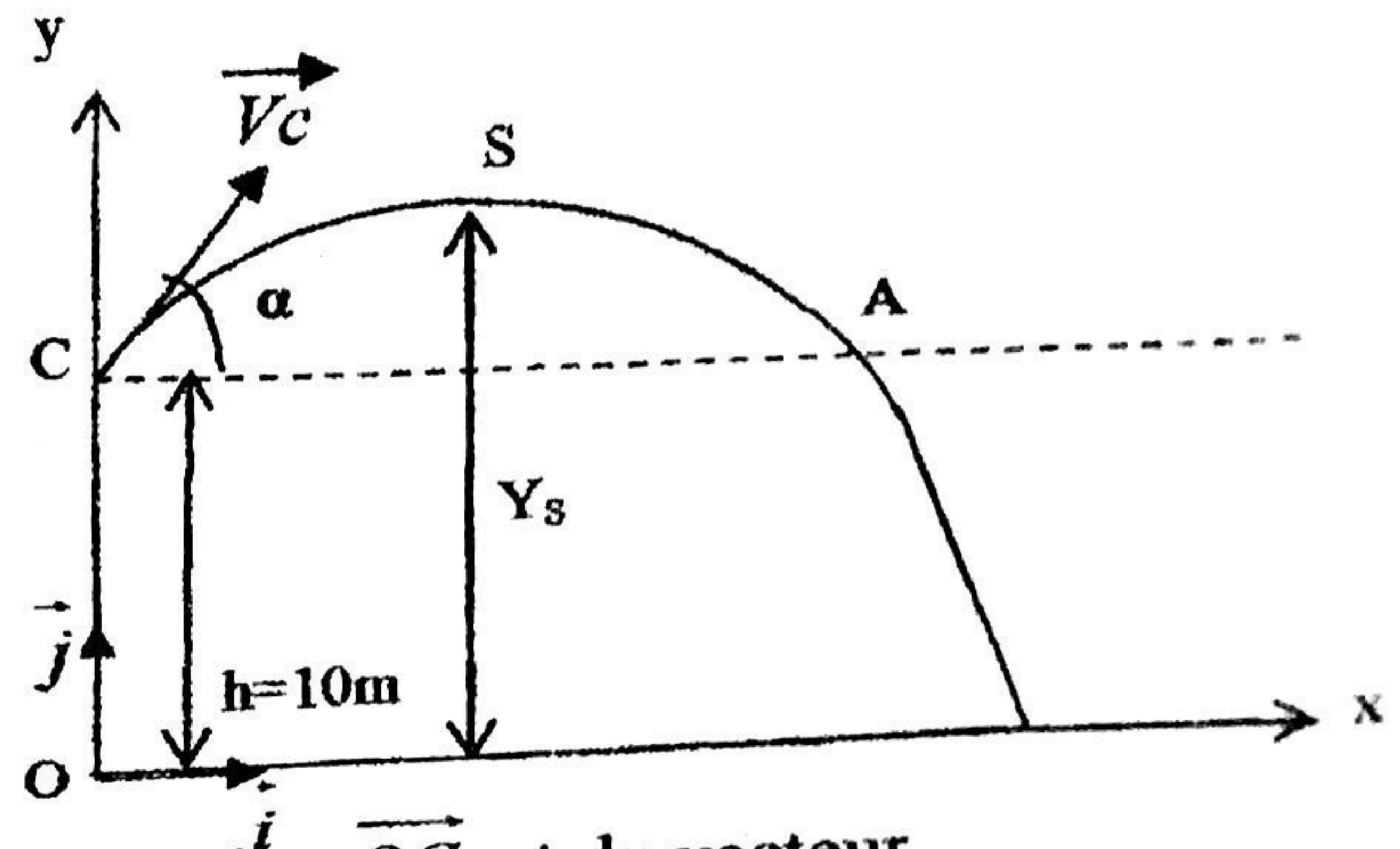
	Naiad	Thalassa	Despira	Galatea	Larissa	Proteus
Période de révolution (j)	0,296	0,312		0,429		
Rayon moyen de l'orbite (10^3 km)	48,0		52,5	62,0	73,6	1,121

MOUVEMENT DANS UN CHAMP UNIFORME

EXERCICE 1

Pour être sélectionné comme tireur d'élite dans l'armée ivoirienne, il faut atteindre une cible située en un point A dans le plan horizontal passant par C .

A partir du point C situé à une hauteur $h = 10\text{m}$ du sol, un projectile est lancé avec un vecteur vitesse $\vec{v}_C$ de norme $v_C = 24,5\text{m.s}^{-1}$ faisant l'angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale. On prendra pour origines des temps, l'instant où le projectile est lancé en C ; on négligera la résistance de l'air et on prendra $g = 10\text{m.s}^{-2}$.



- Donner à l'instant de départ, les coordonnées du vecteur position $\vec{OC}$ et du vecteur vitesse $\vec{v}_C$.
- Donner à l'instant t , les coordonnées des vecteurs suivants :
 - vecteur accélération de la pesanteur $\vec{g}$.
 - vecteur accélération $\vec{a}$.
 - vecteur vitesse $\vec{v}$.
 - Vecteur position $\vec{OM}$
- Vérifier que l'équation de la trajectoire dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ peut s'écrire sous la forme :

$$y = -\frac{g}{2v_C^2 \cos^2 \alpha} x^2 + x \tan \alpha + h.$$
- En déduire les coordonnées du point A en fonction de v_C , α , g ou h puis calculer x_A et y_A .
- Exprimer la vitesse du projectile v_S au point S en fonction de v_C et α puis calculer sa valeur.
- Exprimer l'altitude y_S en fonction de g , v_C , h et α puis calculer sa valeur.

EXERCICE 2

Un jeu-concours est constitué d'une piste ABDF sur laquelle se déplace un chariot de masse $m = 200\text{g}$ comme l'indique la figure ci-dessous.

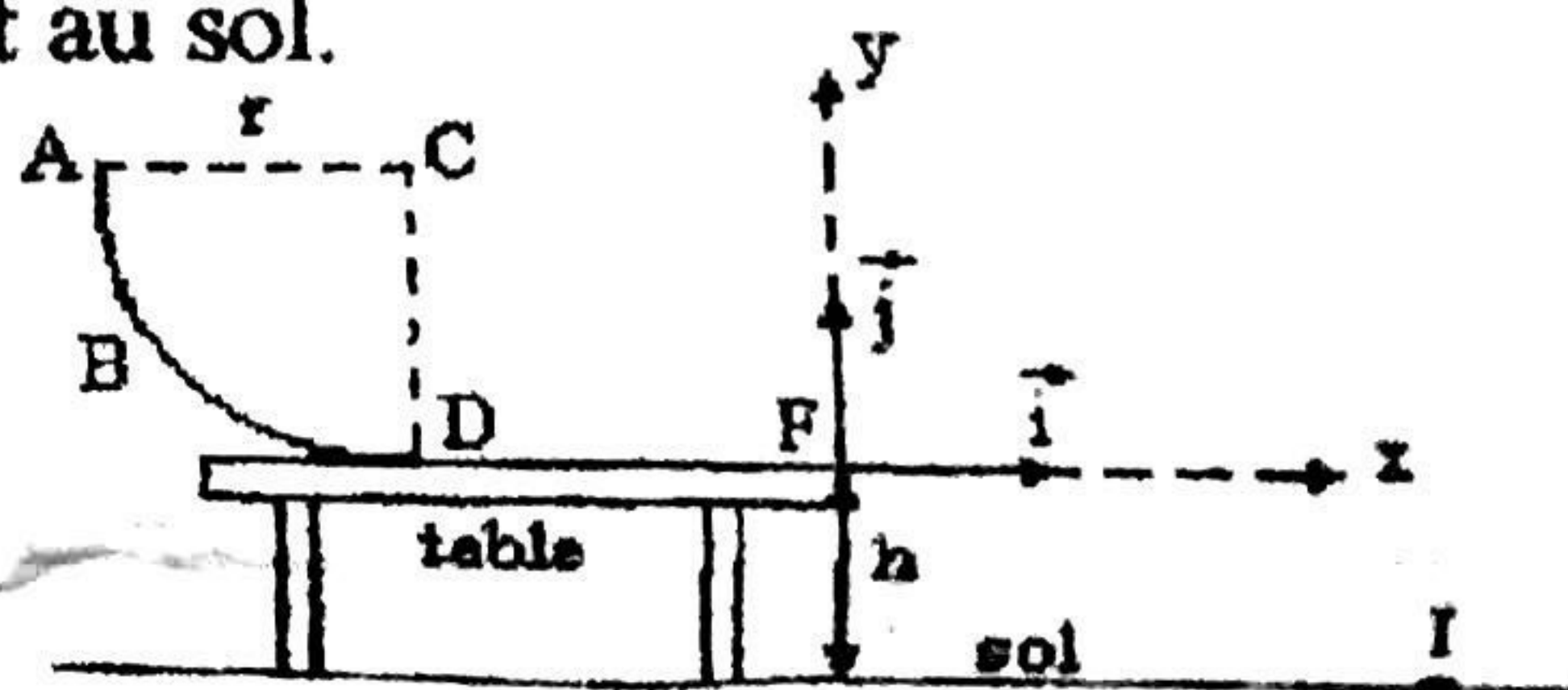
La piste est posée sur une table haute de $h = 1\text{m}$ par rapport au sol.

La partie ABD de la piste est circulaire de rayon $r = 5\text{cm}$.

Le jeu consiste à abandonner le chariot en A sans vitesse initiale. On prendra $g = 10\text{m/s}^2$.

- On étudie le mouvement du chariot sur la piste ;
On constate qu'il s'effectue sans frottement.

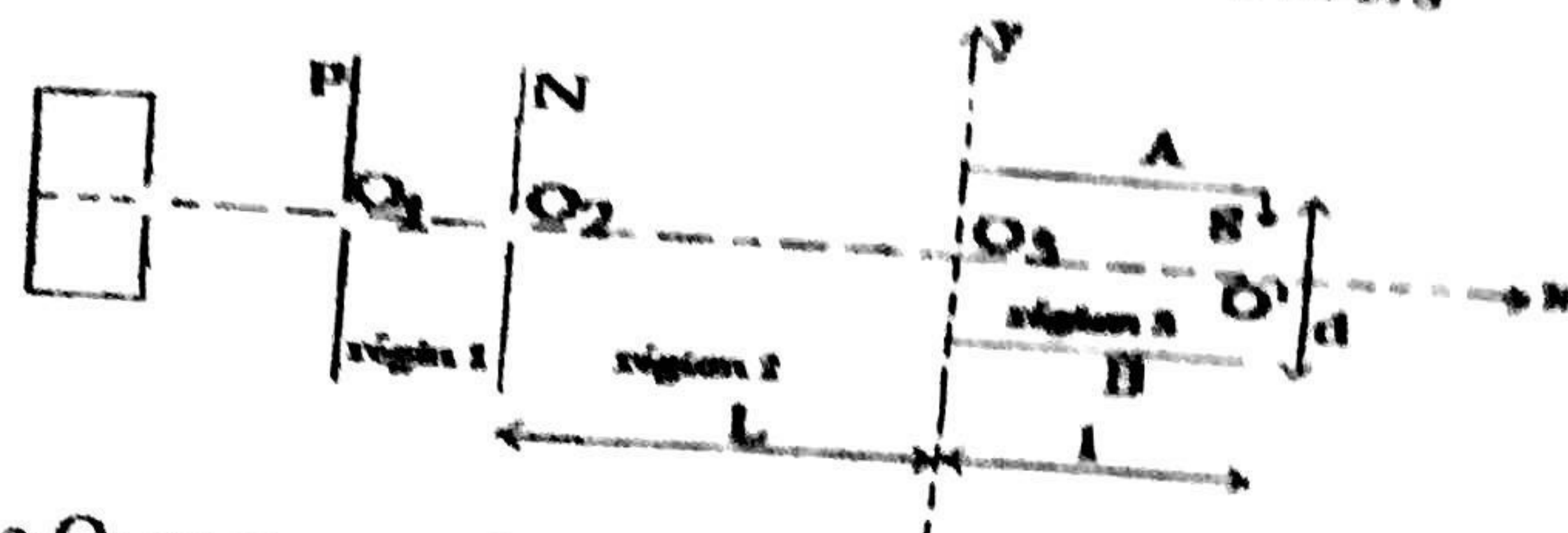
- Déterminer la valeur de la vitesse $\vec{V}_D$ en D.
 - Montrer que la valeur de la vitesse en F, $\vec{V}_F$ du chariot ne dépend pas de la distance DF et qu'elle vaut $V_F = 1\text{m/s}$.
- Le chariot quitte la piste à l'instant $t = 0\text{s}$ en F.
 - Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire du chariot dans le repère $(F, \vec{i}, \vec{j})$.
 - Déterminer les coordonnées du point d'impact I du chariot sur le sol.
 - Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse de chute $\vec{V}$, juste au moment de l'impact.



(particules α), ${}^4_2\text{He}^{2+}$ de masse m , sont émis avec une vitesse négligeable à travers l'orifice O_1 d'une plaque métallique P .

Ils traversent successivement trois régions I, II, III d'une enceinte où on a fait le vide. On négligera à priori l'action de leurs poids devant les forces électrostatiques.

Les mouvements des ions dans le plan de la figure seront reportés au repère (O_i, x, y) , l'origine O_i correspond au point de passage dans chacune des régions.



1- Accélération dans la région I où règne un champ électrique.

Les plaques P et N planes, parallèles et perpendiculaires au plan de la figure, présentent entre elles une tension $U_0 = V_N - V_P$. On veut que les hélions arrivent au point O_2 avec une vitesse $\vec{V}_0$ de direction (O_1O_2) .

- 1-1- Préciser et justifier le signe de U_0 .
- 1-2- Déterminer l'expression littérale de V_0 en fonction de e , m , et U_0 .
- 1-3- Calculer la valeur numérique de V_0 sachant que :
 - charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
 - masse d'un hélion $m = 6,68 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
 - $|U_0| = 2000 \text{ V}$

2- Déviation dans la région III

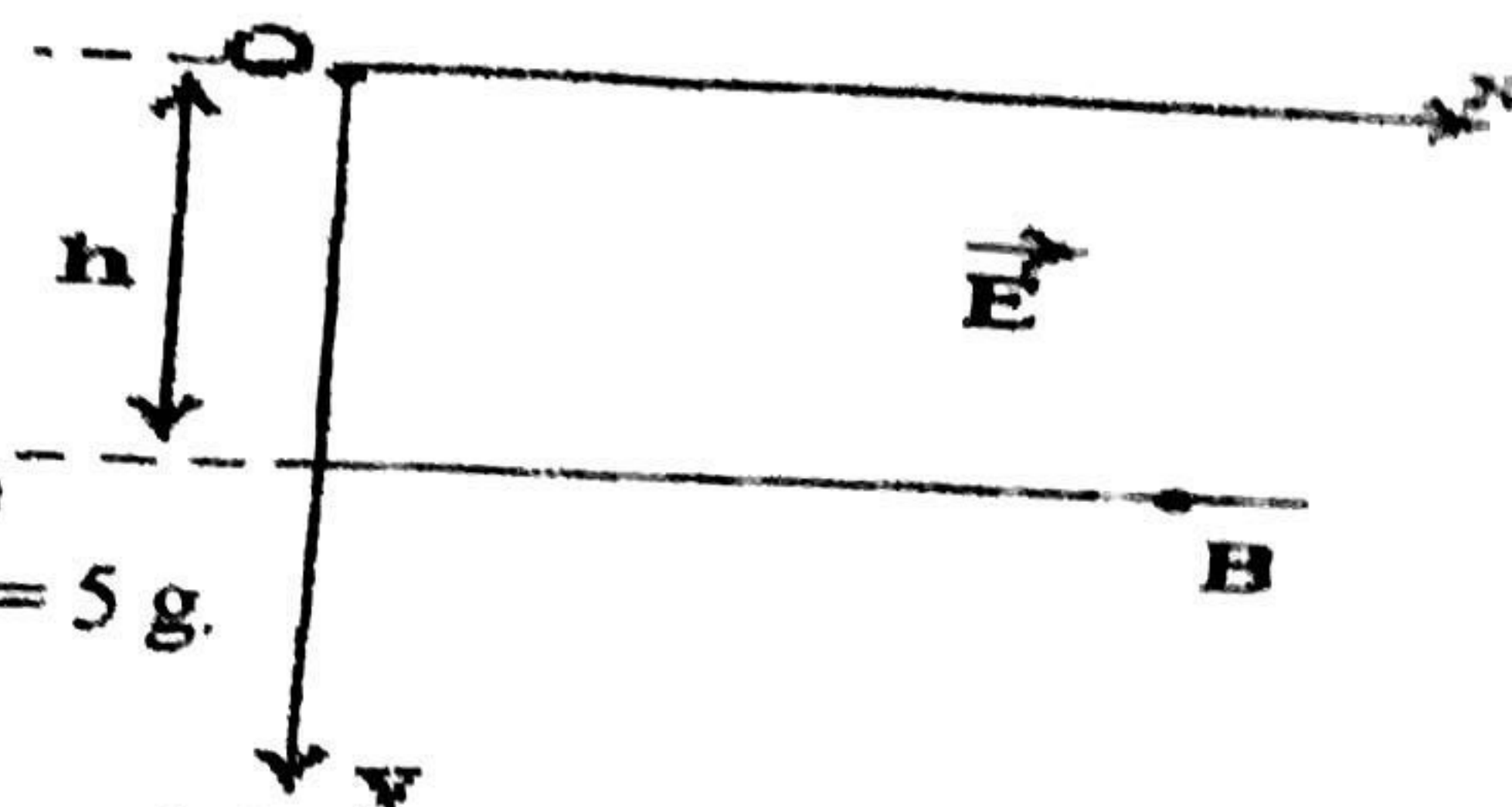
Les hélions pénètrent en O_3 avec la même vitesse V_0 entre les armatures planes A et B perpendiculaires au plan de la figure, distantes de d et de longueur l . Une tension U_{AB} leur est appliquée. On veut que les particules traversent cette région pour sortir au point S tel $\overline{O'S} = 5 \text{ mm}$. On donne $l = 0,2 \text{ m}$; $d = 0,05 \text{ m}$.

- 2-1- Déterminer le sens du vecteur champ électrique supposée uniforme qui règne entre les armatures A et B . En déduire le signe de la tension $U_{AB} = V_A - V_B$.
- 2-2- Etablir l'équation de la trajectoire des hélions dans le repère cartésien (O_3, x, y) .
- 2-3- En déduire l'expression de U_{AB} en fonction de d , U_0 , l et $y_S = \overline{O'S}$ et calculer sa valeur pour $\overline{O'S} = 5 \text{ mm}$.

EXERCICE 4

Dans tout l'exercice, on prendra $9,8 \text{ m/s}^2$

Une petite particule A supposée ponctuelle, de masse m , tombe en chute libre sans vitesse initiale sous l'action de son poids. Etablir l'expression littérale de la vitesse de la particule après une chute de hauteur h ; calculer sa valeur si $h = 0,5 \text{ m}$ et $m = 5 \text{ g}$. La particule A porte une charge électrique q . on superpose au champ de pesanteur, un champ électrostatique uniforme $\vec{E}$ horizontal de même direction et même sens que l'axe orienté Ox . La particule est abandonnée sans vitesse initiale en un point O de l'espace où agissent les deux champs. Elle arrive en un point B situé à une dénivellation h par rapport à O .



- 2-1- Quel est le signe de la charge q portée par la particule ? Justifier.
 - 2-2- Etablir l'équation de sa trajectoire dans le repère (Ox, Oy) . Quelle est la nature de son mouvement ?
- Trouver les coordonnées du point d'arrivée B . On donne $|q| = 4 \cdot 10^{-7} \text{ C}$; $E = 10^4 \text{ V/m}$; $h = 0,5 \text{ m}$

Donner les caractéristiques du vecteur vitesse

101 88

EXERCICES DE CHIMIE Tle

EXERCICE N°1

On mélange 6g de propan-1-ol à 6g d'acide éthanóïque.

1°) Ecrire l'équation qui traduit la réaction d'estérification entre ces deux réactifs.

2°) Lorsque le mélange atteint son équilibre chimique, l'analyse montre qu'il s'est formé 7,1g d'ester. On donne en $g.mol^{-1}$: C : 12 ; H : 1 ; O : 16.

a- Calculer à l'équilibre, la quantité de matière d'ester, d'eau, d'acide éthanóïque et de propan-1-ol présents dans le mélange.

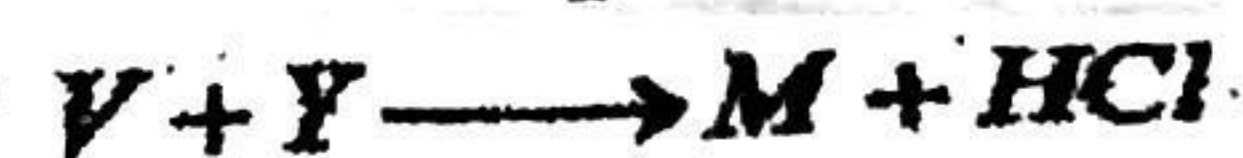
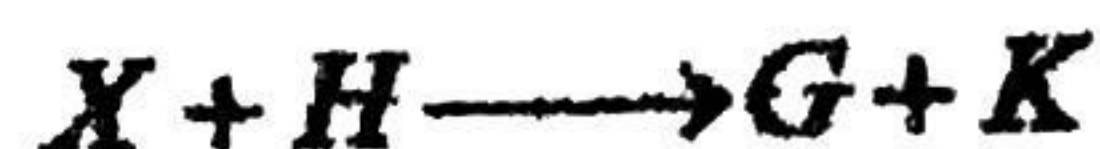
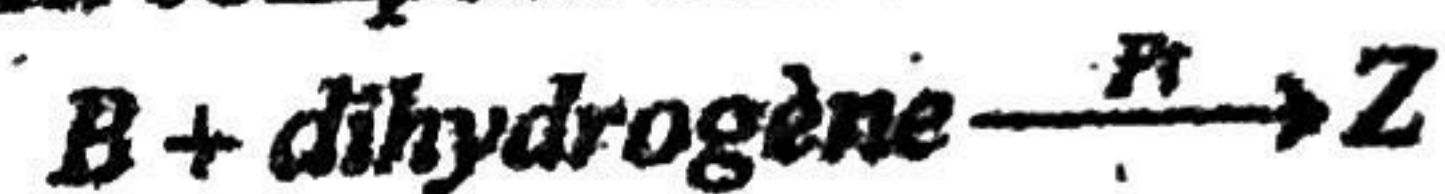
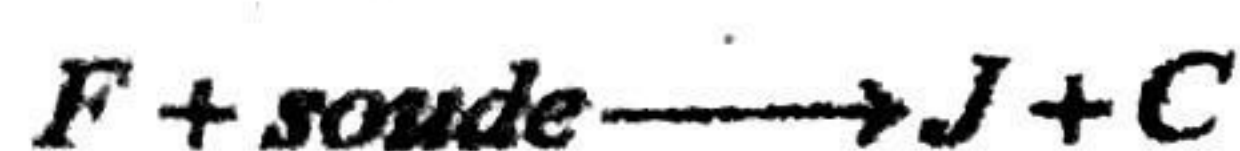
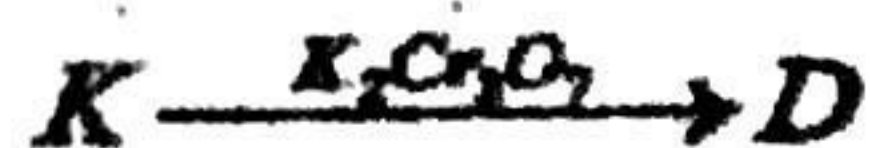
b- Quelle est la fraction d'alcool estérifiée ?

EXERCICE N°2

Dans cette suite de réactions, Z est un alcane à chaîne ramifiée de formule brute C_4H_{10} .

G comporte un noyau aromatique, et contient 8 atomes de carbone ; le produit de son oxydation dans un excès d'oxydant réagit positivement avec la D.N.P.H. mais ne réagit pas en présence du réactif de Tollens.

Déterminer les formules semi-développées et les noms des composés organiques A, B, C, D, E, F, G, J, K, L, M, V, X, Y, Z ainsi que la formule et le nom du composé minéral H.



EXERCICE N°3

On donne en $g.mol^{-1}$ les masses molaires atomiques : C : 12 ; O : 16 ; H : 1 ;

1°) On fait agir de l'acide carboxylique A, de formule brute $C_nH_{2n}O_2$ ($n \in \mathbb{N}^*$), sur un composé D (propan-2-ol) en présence de catalyseurs adéquats. On obtient un composé dioxycéné E et de l'eau.

a- Donner le nom de la réaction produite entre l'acide carboxylique et l'alcool.

b- Donner les caractéristiques de cette réaction.

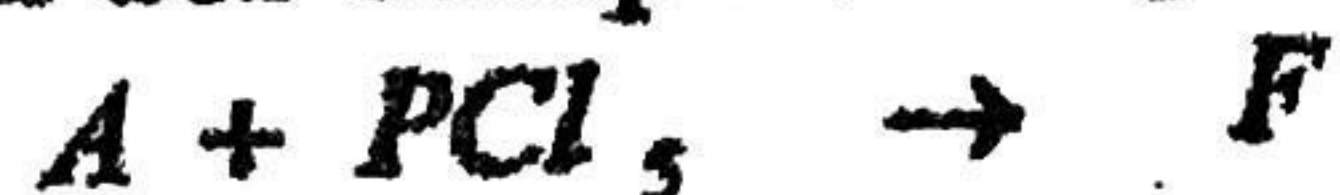
c- Ecrire la formule semi-développée du groupe fonctionnel de E.

2°) La masse de 0,5 mole de cet acide carboxylique est de 30g.

a- Déterminer la valeur de l'entier naturel n.

b- Donner les formules semi-développées et les noms des produits A et E.

3°) On réalise la chaîne de réactions ci-dessous avec les composés A et E définis ci-dessus. Les corps B et F sont des composés organiques.



Sans écrire les équations, donner les formules semi-développées et les noms des corps B et F. Donner le nom et les caractéristiques de la réaction marquée (1).

EXERCICE N°4

L'hydrolyse d'un ester de formule brute $C_5H_{10}O_2$ donne de l'acide éthanóïque et un autre corps A.

- 1°) On fait l'oxydation ménagée de A et on obtient un corps B qui agit sur la DNPH et n'agit pas sur la liqueur de Fehling. Quelle est la formule semi-développée de A ? Existe-t-il un alcool C isomère de A ? Quelles sont la formule semi-développée et la classe de C ?
- 2°) Quelle est la formule semi-développée de l'ester ?
- 3°) Indiquer comment on peut obtenir, à partir de l'acide éthanóïque :

- a- l'anhydride éthanóïque ;
- b- le chlorure d'éthanóyle.

EXERCICE N°5

- 1°) Un alcène A, de densité de vapeur 1,45, est hydraté en présence d'un catalyseur. On obtient un mélange de deux corps B et C. Donner la formule semi-développée et le nom de A, puis les formules semi-développées possibles et les noms de B et C.

- 2°) On sépare B et C et on fait agir sur chacun d'eux de l'acide éthanóïque à raison de 0,50 mol de B ou de C pour 0,50 mol d'acide. On obtient les solutions B' et C'.

- a- Donner l'équation de chaque réaction et les noms des corps formés.
- b- Donner les caractéristiques de cette réaction.

- 3°) a- On dose, lorsque l'équilibre chimique est atteint, la quantité d'acide qui reste dans B' et C'. On trouve, pour B' 0,200 mol d'acide, et pour C' 0,167 mol d'acide. Quelles sont les compositions respectives de B' et C' à l'équilibre ?

- b- Sachant que, lorsque cet équilibre est atteint dans cet type de réaction, le pourcentage de produit formé est de 67% pour un alcool primaire et de 60% pour un alcool secondaire, déterminer le taux d'estérification dans chacun des cas conduisant à B' ou C' ; puis identifier B et C.

On donne en $g \cdot mol^{-1}$ les masses molaires atomiques : C : 12 ; H : 1.

EXERCICE N°6

- 1°) Par oxydation ménagée d'un composé organique saturé A, on obtient un composé B qui donne un précipité jaune avec la D.N.P.H. (2,4-dinitrophénylhydrazine) et fait rosir le réactif de Schiff. En déduire les fonctions organiques de B et de A. Donner les formules générales de ces deux corps.

- 2°) On ajoute à B une solution de dichromate de potassium en milieu acide ; la solution devient verte et on obtient un composé organique C. Donner, en justifiant votre réponse, la formule générale de C.

- 3°) C peut agir sur A ; on obtient alors du propanoate de propyle.

- a- En déduire les formules semi-développées de A, B et C (on justifiera les réponses données), indiquer les noms de ces trois composés.

- b- Ecrire l'équation bilan de la réaction de qui a permis d'obtenir C à partir de B.

- 4°) C peut agir sur du chlorure de thionyle $SOCl_2$ pour former un composé organique D qui peut réagir sur A.

- a- Donner la formule semi-développée et le nom de D.

- b- Ecrire l'équation bilan de la réaction de D sur A.

- c- Comparer les caractéristiques la réaction précédente avec celle de C sur A.

EXERCICE N°7

- 1°) L'acide stéarique de formule brute $C_{18}H_{36}O_2$ est un acide gras saturé. Ecrire sa formule semi-développée.

- 2°) Le triester du glycérol de cet acide est la stéarine. A quelle famille organique appartient ce corps (la stéarine) ? Ecrire sa formule semi-développée.

- 3°) On introduit de la stéarine dans une solution concentrée d'hydroxyde de potassium. Ecrire l'équation bilan de la réaction dont on donnera le nom ainsi que ceux des produits formés.

a- Déterminer la valeur de la force de frottement sur le trajet DE.
b- Détermine la durée du parcours DE.



Tournez la page S.V.P

- DREN DE YAMOUSSOUKRO
Lycée Scientifique Yamoussoukro
- 5- En prenant comme nouvelle origine des temps, l'instant où la vitesse de A devient constante, et comme nouvelle origine des espaces la position de A à cet instant, écrire les équations horaires du mouvement des voitures A et B.
- 6- A quel moment, la voiture A rejoint-elle la voiture B ?
- 7- Depuis le feu, quelle distance ont-elles parcourue au moment où la voiture A rattrape la voiture B ?

EXERCICE 3

alcène X subit une hydratation en milieu acide. On obtient deux (Y) et (Z) (Y en quantité pondérante). Ces deux composés sont isolés et on cherche à les identifier.

- 1- Préciser la fonction chimique des composés (Y) et (Z).
- 2- Ecrire l'équation bilan générale de la réaction d'hydratation des alcènes.
- 3- Les composés (Y) et (Z) sont mis en présence d'un oxydant tel que l'ion dichromate ($(Cr_2O_7^{2-})$) en milieu acide :
Y ne s'oxyde pas alors que (Z) s'oxyde en un composé Z_1 qui réagit à froid avec le réactif de Schiff.
- 3-1 Que peut-on déduire de ces observations ? Déterminer leurs formules semi-développées sachant que X possède cinq atomes de carbone. Nommer (Y) et (Z).
- 3-2 Déterminer la formule semi-développée de X ; Le nommer.
- 3-3 Identifier le composé (Z_1), par sa formule semi-développée et son nom.
- 4- Le rendement global de passage de X à (Z_1) est 8%. Calculer la masse d'alcène nécessaire pour préparer 10g de (Z_1).
- 5- A côté de (Z_1), on décèle la présence d'un composé (Z_2) qui fait virer au jaune le bleu de bromothymol. Donner la fonction chimique de (Z_2) et donner sa formule semi-développée et son nom.
- 5- Ecrire l'équation bilan de l'oxydation ménagée de (Z) en (Z_2) par les ions dichromates en milieu acide.

EXERCICE 4

En d'identifier un alcool A de formule brute $C_nH_{2n+1}-OH$, on prélève deux échantillons de cet alcool masses respectives $m_1 = 3,7g$ et $m_2 = 7,8g$ et on réalise les expériences suivantes :

EXPERIENCE 1 : La combustion complète de l'échantillon de masse $m_1 = 3,7g$ fournit 8,8g de dioxyde de carbone.

- 1- Ecrire l'équation bilan générale de la combustion complète de A.
- 2- Montrer que la masse molaire moléculaire de A est de la forme $M = 18,5n$.
- 3- En déduire la formule brute de A.
- 4- Donner la formule semi-développée, le nom et la classe de tous les alcools isomères de A.

EXPERIENCE 2 : L'oxydation ménagée de l'échantillon de masse $m_2 = 7,4g$ par une solution diluée de permanganate de potassium ($KMnO_4$) de concentration molaire $C = 0,8 \text{ mol.L}^{-1}$ fournit un composé B qui réagit avec 2,4-DNPH, mais ne rosit pas le réactif de Schiff.

- 1- Identifier l'alcool A (on précisera sa formule semi-développée, son nom et sa classe).
 - 2- Préciser la formule semi-développée et le nom de B.
 - 3- Ecrire en formule brute l'équation-bilan de la réaction qui a eu lieu.
 - 4- Quel volume de la solution de permanganate de potassium a-t-on utilisé pour oxyder tout l'échantillon de masse m_2 de l'alcool A ?
- Masses molaires atomiques en $g.mol^{-1}$: $M(C) = 12$; $M(H) = 1$; $M(O) = 16$

CONTROLE DE PHYSIQUE (20 minutes)

Un train est animé d'un mouvement rectiligne uniforme de vecteur vitesse $\vec{v}$ constante. Un voyageur laisse tomber un objet de masse m par la fenêtre à une hauteur h du sol. On suppose que l'action de l'air est équivalente à une force $\vec{F}$ opposée au vecteur vitesse du train.

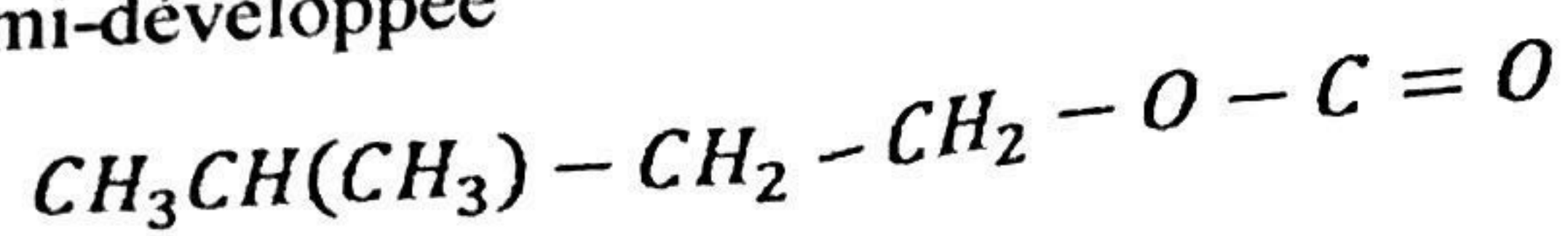
- 1- Donner les caractéristiques de la vitesse de l'objet au moment du lâché par rapport au référentiel terrestre.
- 2- Etablir les équations horaires $x(t)$ et $z(t)$ dans le repère (O, i, k) en prenant comme origine des dates l'instant du lâché.
- 3- Déterminer la distance OI , I étant le point de chute de l'objet.

On donne : $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$; $F = 4 \text{ N}$; $m = 500 \text{ g}$; $h = 2 \text{ m}$.

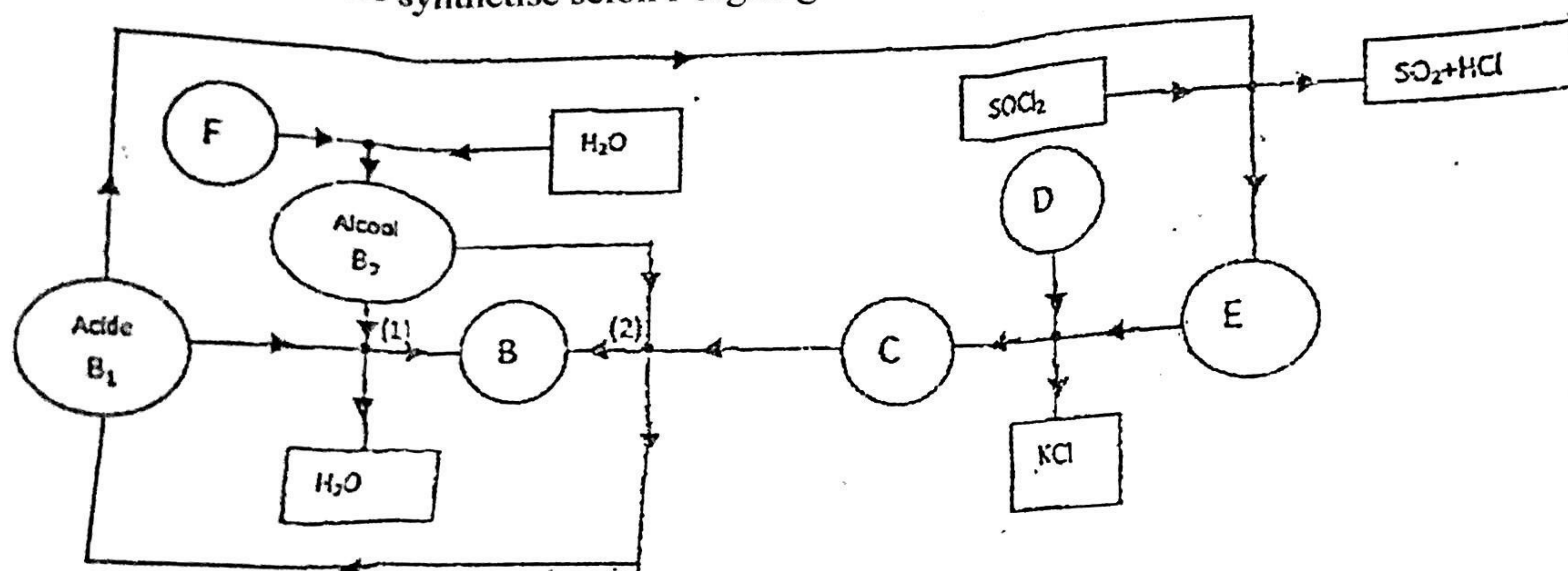
$$v = 108 \text{ km.h}^{-1}$$

CONTROLE DE CHIMIE TC

Le phéromone d'alarme de l'abeille domestique qui commande une attitude agressive à l'abeille qui la reçoit est une molécule, notée B a pour formule semi-développée



Le composé B peut être synthétisé selon l'organigramme ci-dessous :



- 1- Quelle est la fonction chimique de B.
 - 2- Donner la formule semi-développée et le nom de l'alcool B₂ et de l'acide carboxylique B₁.
 - 3- Identifier les composés C, D, E et F
 - 4- Ecrire l'équation bilan de la réaction (1).
 - 5- A partir de 10g de B₁, on obtient 10,7g du composé B. Calculer la limite de la réaction.
 - 6- Ecrire l'équation bilan de la réaction (2) et comparer les principales caractéristiques des réactions chimiques (1) et (2). En déduire la masse du composé B synthétiser à partir de la réaction chimique (2).
- On donne les masses molaires atomiques en g/mol : H : 1 ; C : 12 ; O : 16.

EXERCICE I

On prépare une solution aqueuse en dissolvant dans l'eau pure 7,5 g de chlorure de calcium (CaCl_2) et 2,5 g de chlorure de sodium (NaCl). $V = 1\text{L}$.

- 1- Ecrire les équations de dissolution de ces composés dans l'eau et citer les ions présents dans la solution obtenue
 - 2- Calculer la concentration molaire de chaque ion cité et vérifier que la solution est électriquement neutre.
 - 3- A la solution obtenue, on ajoute 250 cm^3 d'une solution aqueuse de chlorure de calcium de concentration molaire $0,01\text{ mol/L}$. Calculer les nouvelles concentrations des ions présents dans le mélange final
- Dans cet exercice, on ne tiendra pas compte des ions provenant de l'autoprotolyse de l'eau
On donne en g/mol les masses molaires : $\text{Ca} : 40$; $\text{Cl} : 35,5$; $\text{Na} : 23$

EXERCICE II

1-A 25°C , les pH de trois solutions aqueuses A, B, C sont respectivement 2,7 ; 5,8 et 11,3. Calculer les concentrations molaires en ions hydronium (H_3O^+) et hydroxyde (OH^-) de ces solutions.

2-A 37°C le produit ionique de l'eau est tel que $\text{p}K_e = 13,6$. Définir à cette température le pH d'une solution neutre, d'une solution acide et d'une solution basique.

EXERCICE III

On dispose d'une solution S_1 de nitrate de potassium (KNO_3) à $0,5\text{ mol/L}$, d'une solution S_2 de nitrate de calcium ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) à $0,8\text{ mol/L}$, d'une solution S_3 de chlorure de potassium à 1 mol/L et de chlorure de magnésium cristallisé de masse m , de formule statistique $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

On souhaite préparer un litre de solution S contenant les ions Mg^{2+} ; Ca^{2+} ; K^+ ; NO_3^- tels que : $[\text{Mg}^{2+}] = 0,2\text{ mol/L}$; $[\text{NO}_3^-] = 0,25\text{ mol/L}$; $[\text{Ca}^{2+}] = 0,1\text{ mol/L}$; $[\text{K}^+] = 0,25\text{ mol/L}$

- 1- Ecrire les équations de dissolution de chaque composé en solution
- 2- Déterminer les volumes V_1 , V_2 et V_3 des solutions S_1 , S_2 et S_3 à mélanger pour préparer cette solution S que l'on complète à 1L avec de l'eau distillée. En déduire la masse m du solide à utiliser
- 3- Calculer de deux manières différentes la concentration molaire des ions chlorure.

EXERCICE IV

« Sel de Mohr » est un composé ionique de formule $\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

A 25°C , on prépare 500 cm^3 de solution S_1 en dissolvant dans de l'eau une masse $m = 39,2\text{ g}$ « de sel de Mohr ».

- 1- Ecrire l'équation de dissociation puis citer les ions présents dans la solution. On négligera l'autoprotolyse de l'eau.
- 2- Calculer la concentration molaire des ions présents dans la solution S_1 . Vérifier l'électroneutralité de la solution.
- 3- On prélève 20 cm^3 de la solution S_1 de concentration $C_1 = 2 \cdot 10^{-1}\text{ mol/l}$ et on le mélange à 30 cm^3 d'une solution S_2 d'hydroxyde de sodium (NaOH) de concentration $C_2 = 2 \cdot 10^{-4}\text{ mol/l}$. On obtient une solution S.
- 3-1- Calculer la concentration molaire des ions présents dans la solution S.
- 3-2- Calculer le pH de la solution.
- 4- Quel volume V' de la solution S_1 doit on mélanger à la solution S_2 d'hydroxyde de sodium pour que le pH du mélange soit égal à 9 ?

Données : masses molaires en g/mol : $\text{Fe} : 56$; $\text{S} : 32$; $\text{O} : 16$; $\text{H} : 1$; $\text{N} : 14$
Produit ionique de l'eau : K_e

CONTROLE DE CHIMIE TC durée : 20mn

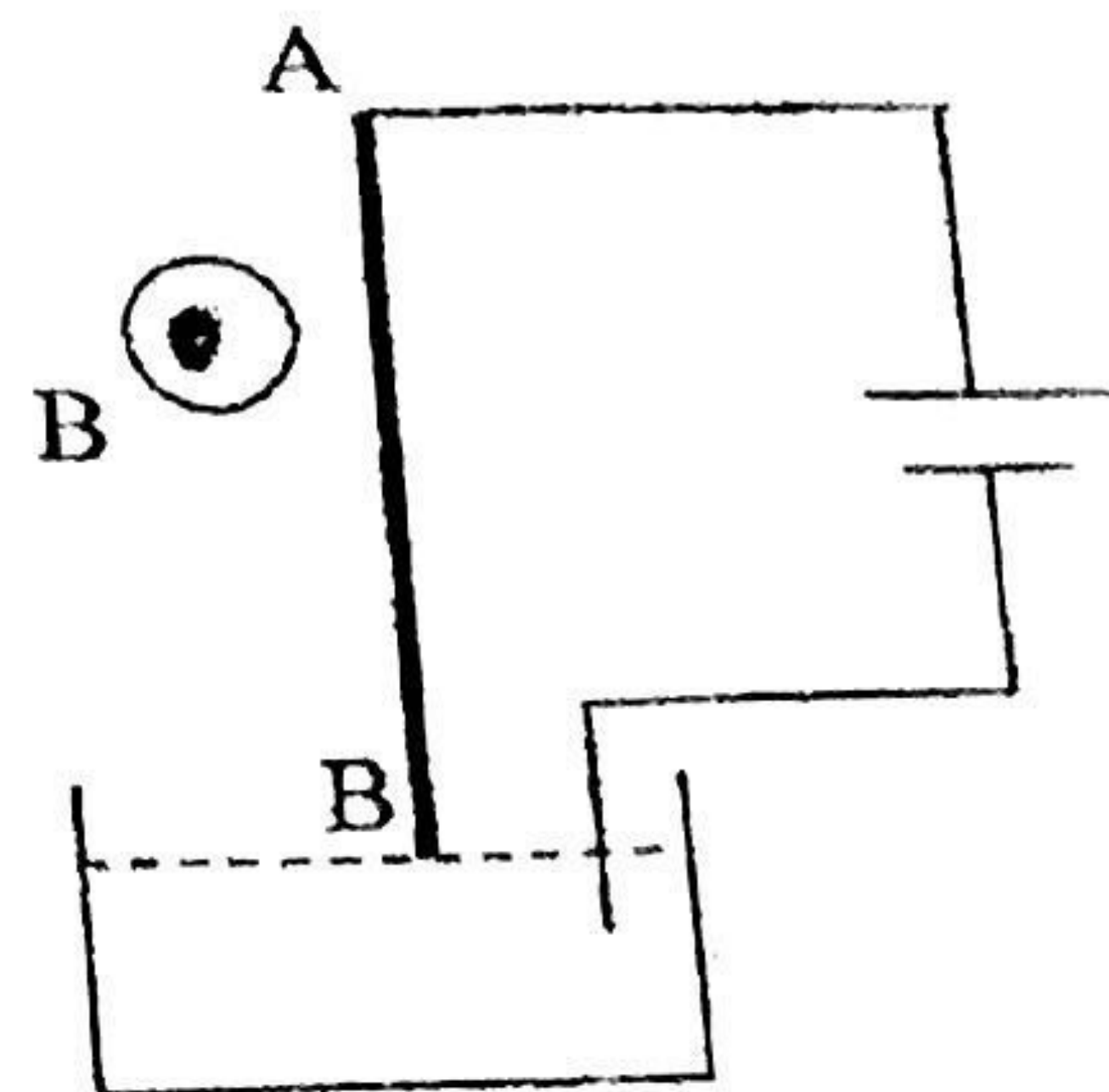
On donne en g/mol les masses molaires atomiques : Na : 23 ; Cl : 35,5 ; Ca : 40

On a obtenu 250mL d'une solution aqueuse S_0 en dissolvant dans l'eau pure 7,5g de chlorure de calcium CaCl_2 et 2,5g de chlorure de sodium NaCl.

- 1- Quels sont les ions (autres que ceux dus à la dissociation de l'eau) présents dans la solution ? calculer leur concentration et vérifier l'électroneutralité de la solution.
- 2- A la solution précédente on ajoute 250mL d'une solution aqueuse de chlorure de calcium de concentration $C=0,01\text{mol.L}^{-1}$, on obtient une solution S_1 . Calculer les nouvelles concentrations des ions dans la solution S_1 .
- 3- Quelle masse de chlorure de sodium faudra-t-il peser pour obtenir 100mL de solution aqueuse de même concentration en ions Na^+ dans la solution S_1 ?

EXERCICE 1

1) Un fil de cuivre de masse m , rectiligne et homogène de longueur l est susceptible de se mouvoir dans un plan vertical autour d'une de ses extrémités. L'autre extrémité est plongée dans du mercure permettant le contact électrique. La tige est parcourue par un courant I .



L'ensemble baigne dans un champ magnétique $\vec{B}$. Calculer la déviation angulaire de la tige quand elle atteint sa position d'équilibre.

On donne : $I = 6 \text{ A}$; $B = 2 \cdot 10^{-2} \text{ T}$; $l = 10 \text{ cm}$; $m = 8 \text{ g}$; $g = 10 \text{ N/Kg}$.

2) Répondre à la même question si on plonge la moitié inférieure de la tige dans le même champ magnétique $\vec{B}$.

EXERCICE 2

On se propose de déterminer la valeur de B du champ magnétique dans l'entrefer d'un aimant en U. Pour cela on utilise la balance de Cotton ; on place différentes masses marquées dans le plateau et on détermine l'intensité I du courant nécessaire pour rétablir l'équilibre de la balance. On obtient le tableau suivant :

$I \text{ (A)}$	0,74	1,5	2,35	3,2	3,9	4,8
$m \text{ (mg)}$	5	10	15	20	25	30

1) Indiquer sur le schéma le sens de $\vec{B}$ créé par l'aimant.

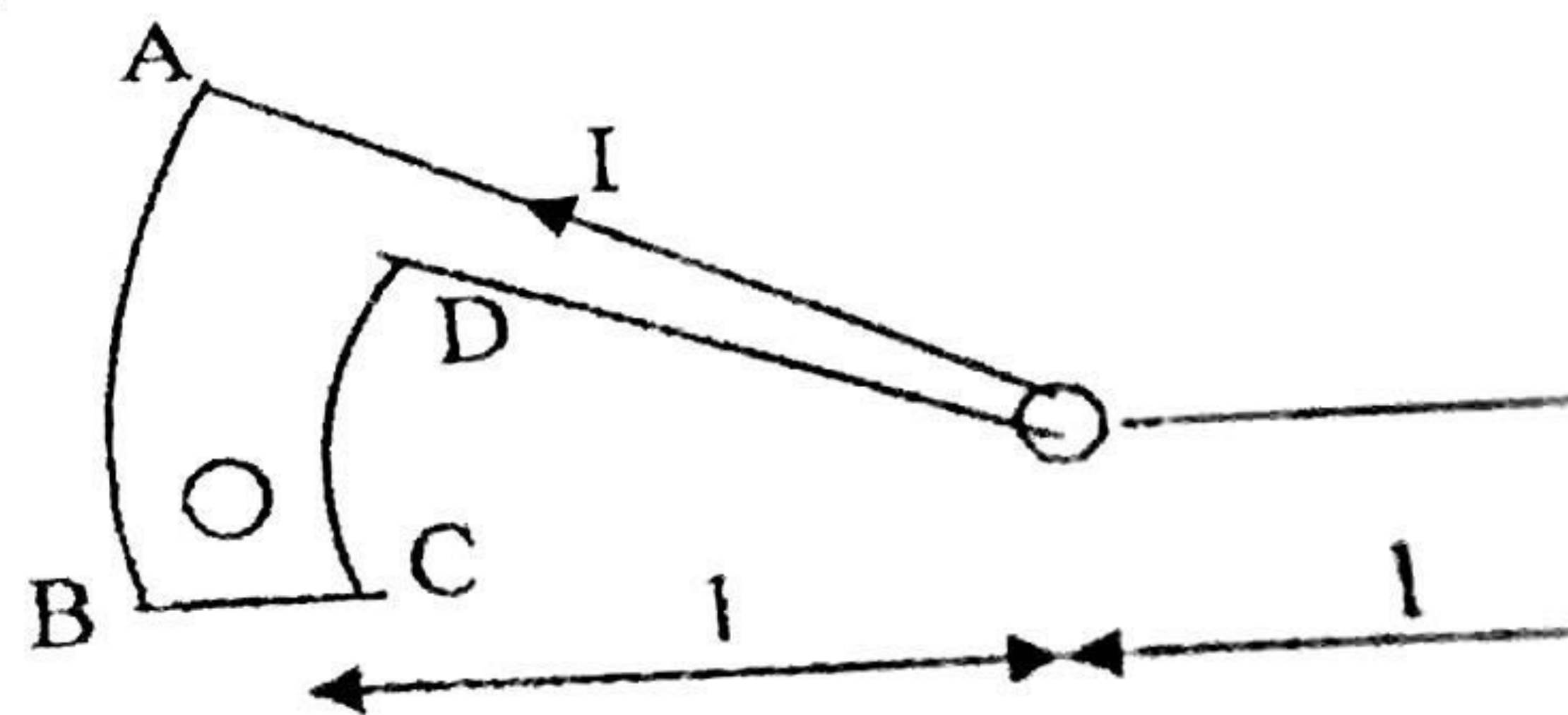
2) Montrer que les forces de Laplace s'exerçant sur les portions AB et CD n'ont aucune influence sur l'équilibre de la balance.

3) Déterminer l'expression de I en fonction de B , g , ℓ et m .

4) A partir du tableau, tracer la courbe $I = f(m)$.

Déduire de cette courbe, la valeur de B du champ magnétique. On donne $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\ell = BC = 2,9 \text{ cm}$.

Echelle : 2cm pour $5 \cdot 10^{-3} \text{ g}$ et 2cm pour 0,75 A.



EXERCICE 3

Une barre de cuivre DE, de masse $m = 25 \text{ g}$, de longueur l peut glisser sans frottement sur deux rails métalliques parallèles TT' et RR'. T et R sont reliés à un circuit électrique.

1- Les rails sont horizontaux. La barre DE est perpendiculaire aux rails. L'ensemble est placé dans un champ magnétique vertical et orienté vers le bas (voir schéma 1)

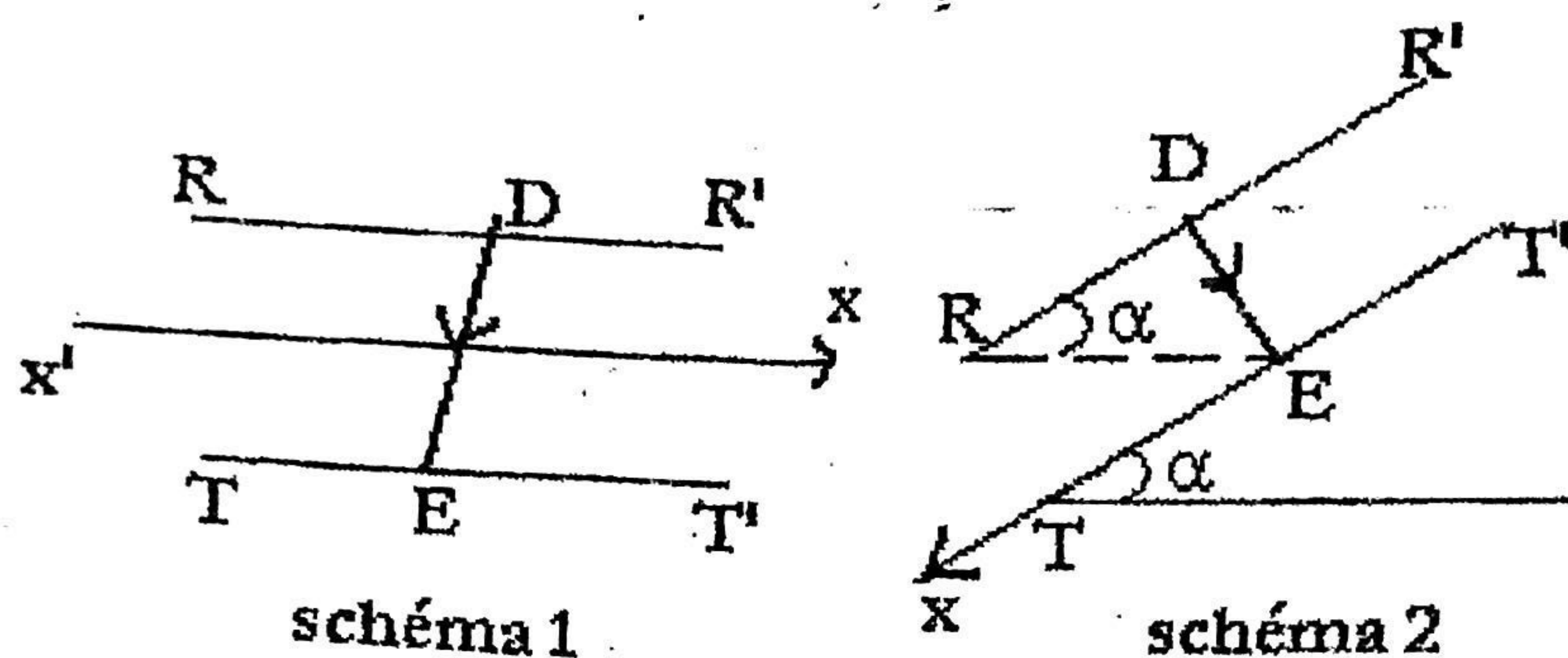
a) Reproduire le schéma et le compléter afin d'obtenir, de mesurer et de faire varier l'intensité du courant électrique qui traverse la barre de D vers E.

b) Donner les caractéristiques de la force électromagnétique que subit la barre DE.

c) Initialement immobile, la barre parcourt une distance d et atteint la vitesse $v = 1,6 \text{ m/s}$. Déterminer la nature du mouvement de la barre.

En déduire la distance d .

A.N : $l = 10 \text{ cm}$; $B = 0,4 \text{ T}$; $I = 7 \text{ A}$



1- Les rails sont maintenant inclinés d'un angle α par rapport à l'horizontal. $\vec{B}$ est perpendiculaire aux rails et à la barre (voir schéma 2).

Le courant circule de D vers E.

- Quel doit être le sens de $\vec{B}$ pour que la barre reste en équilibre ? Justifier.
- Calculer l'intensité de B à l'équilibre.

A.N : $\alpha = 20^\circ$; $I = 2,2 \text{ A}$; $g = 10 \text{ N/kg}$

3- $\vec{B}$ est vertical et orienté vers le bas : $\alpha = 30^\circ$; $I = 4,5 \text{ A}$; $B = 0,6 \text{ T}$

- Dans quel sens se déplace la barre ? Justifier.
- Quelle est la nature du mouvement de la barre ? Justifier. Calculer l'accélération de la barre.
- Quel temps met la barre pour atteindre la vitesse $v = 1,4 \text{ m/s}$?

Contrôle de Physiques (20 min)

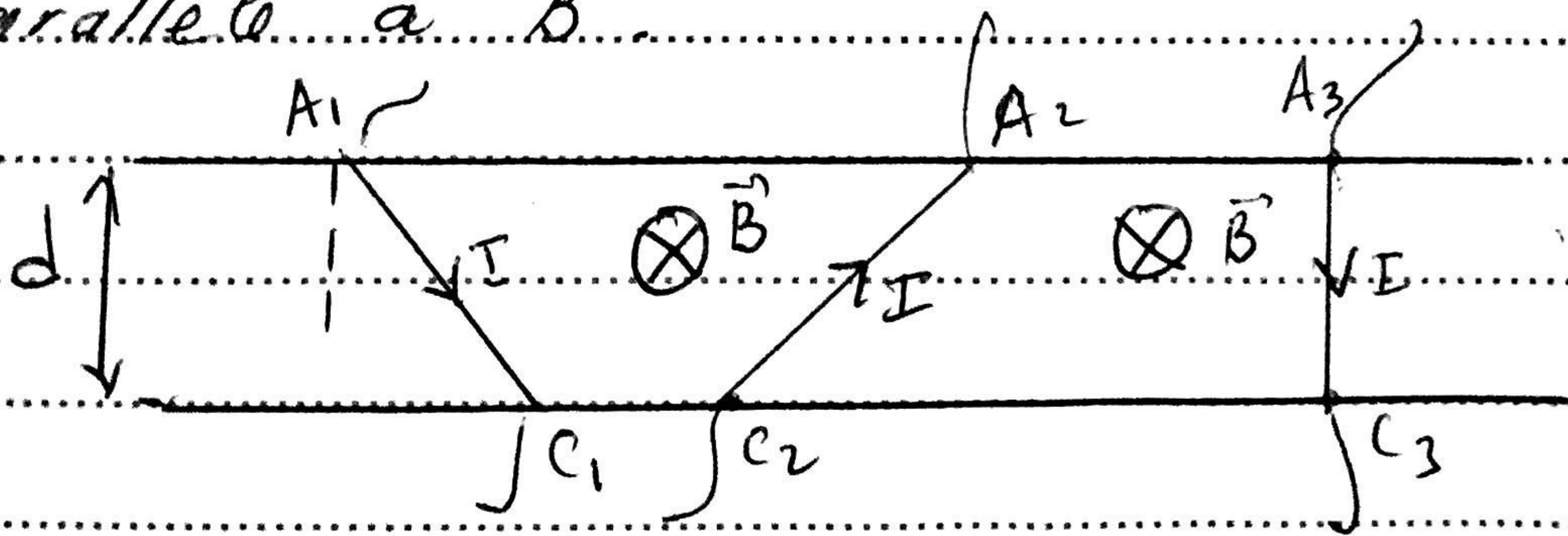
Différents brins de fil conducteur A_i sont placés dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$.

1. Représenter le vecteur force de Laplace $\vec{F}_i$ s'exerçant sur les brins.

2. Calculer la norme de $\vec{F}_i$.

$$d = 20 \text{ cm} ; \quad I = 500 \text{ mA} \quad \text{et} \quad B = 0,4 \text{ T}$$

3. Calculer le moment de cette force par rapport à un axe passant par A_i et parallèle à $\vec{B}$.



INDUCTION ELECTROMAGNETIQUE. 275 TC.TD

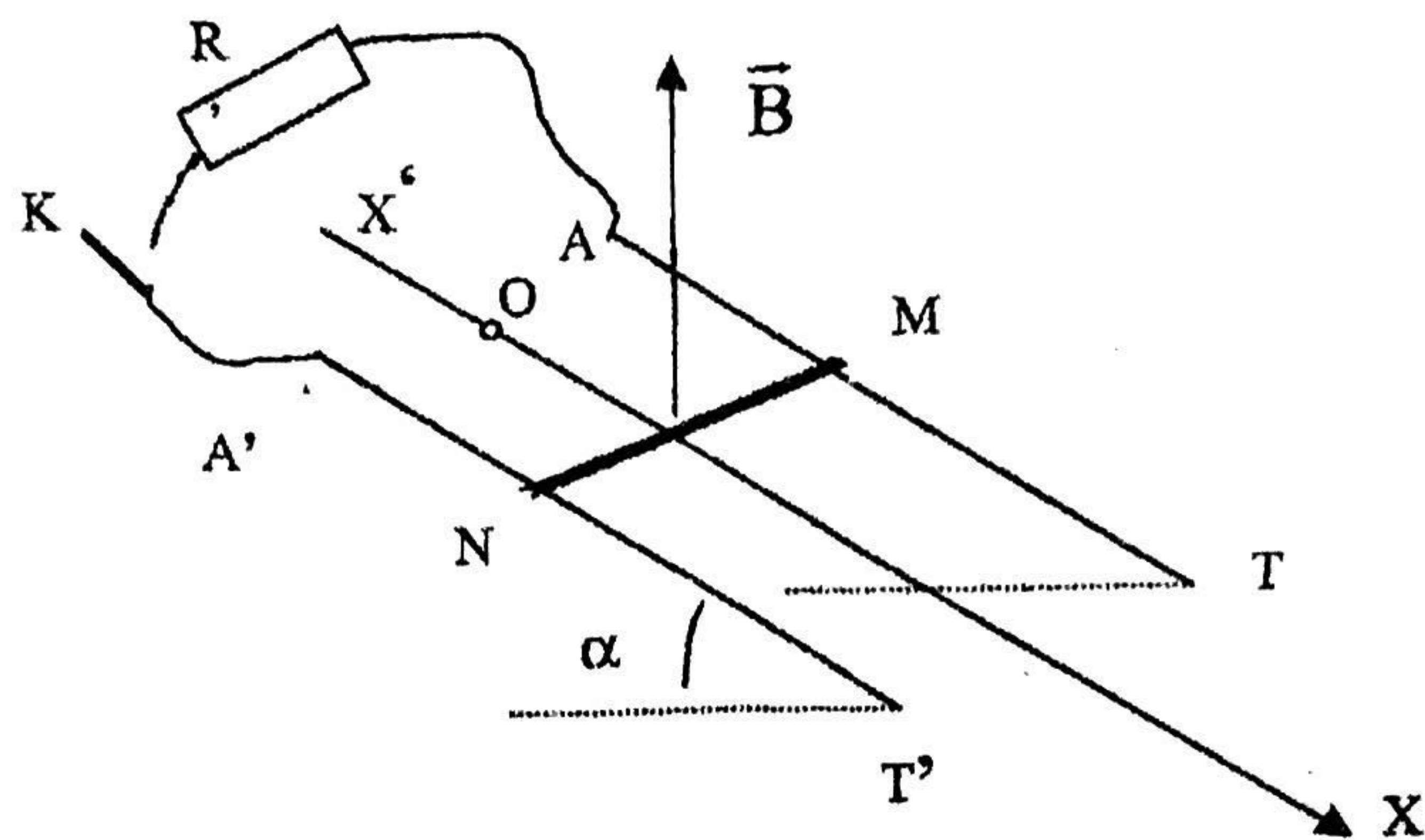
EXERCICE 4 (04 points)

L'induction magnétique est un phénomène physique qui se manifeste par la production d'une différence de potentiel électrique aux bornes d'un conducteur électrique ou encore d'un courant électrique en son sein. Ce phénomène, lié à une variation de flux, est utilisé, entre autres, dans les transformateurs électriques, les bobines, les ralentisseurs électromagnétiques des poids lourds et les plaques à induction grâce aux courants induits (courants de Foucault).

Deux rails conducteur AT et A'T' rectilignes, parallèles, distants de ℓ , sont disposés suivant deux lignes de plus grande pente d'un plan incliné d'un angle $\alpha = 15^\circ$ par rapport au plan horizontal.

Une tige conductrice MN de masse m , de résistance r et de longueur sensiblement égale à ℓ peut glisser sur les rails. Les extrémités supérieures des rails sont reliées par l'intermédiaire d'un interrupteur K et d'un résistor de résistance R . On négligera les résistances des rails.

L'ensemble est placé dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$, vertical ascendant.



5.1 L'interrupteur K étant ouvert, on abandonne, à la date $t = 0$, sans vitesse initiale, la tige MN du haut des rails : le milieu de la tige coïncide alors avec l'origine O du repère d'étude X'OX.

On relève les valeurs x de l'abscisse du milieu de la tige et les dates t correspondantes.

Ce qui a permis de tracer la courbe $x = f(t^2)$ jointe en annexe (page 5).

5.1.1 Déterminer, à partir du graphe, la nature du mouvement de la tige. (0,75 pt)

5.1.2 Montrer qu'il existe des forces de frottement. Exprimer et calculer leur intensité supposée constante. (0,5 pt)

5.2 On ferme l'interrupteur K à la date $t_1 = \sqrt{3}$ s lorsque la tige a acquis une vitesse de norme V_1 .

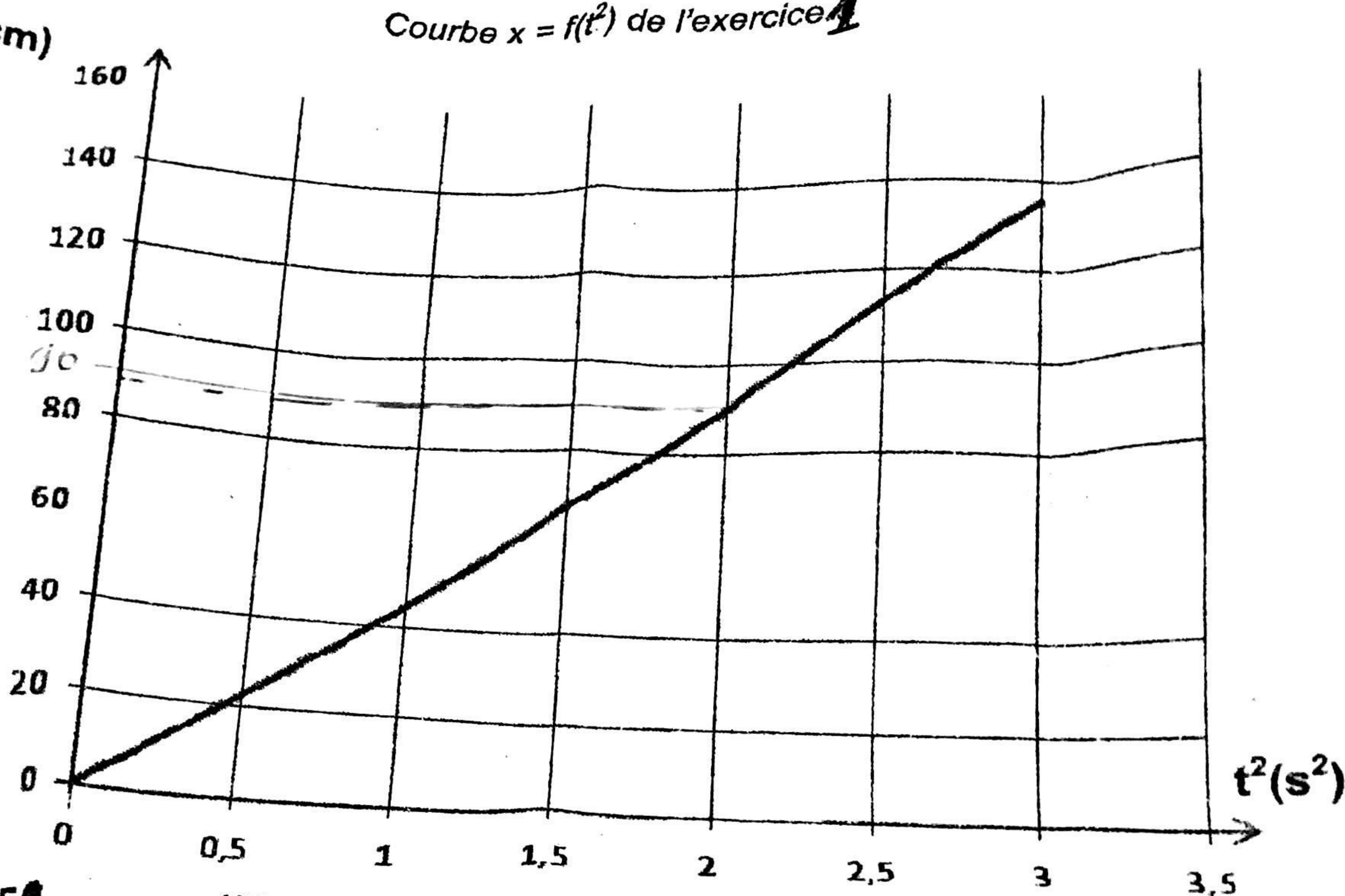
5.2.1 Evaluer la valeur de la vitesse V_1 à l'instant où on ferme K. (0,5 pt)

5.2.2 Exprimer puis calculer l'intensité I_1 du courant qui apparaît dans le circuit AMNA' à la date t_1 . Préciser son sens sur un schéma clair et justifier. (0,75 pt)

5.2.3 Pour $t = t_1$, appliquer le théorème du centre d'inertie à la tige et en déduire que le vecteur accélération $\vec{a}$ est opposé au vecteur vitesse $\vec{V}$. Décrire le mouvement ultérieur de la tige (0,75 pt)

Données numériques : $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$, $m = 15 \text{ g}$, $\ell = 10 \text{ cm}$, $B = 1 \text{ T}$, $R = r = 0,5 \Omega$.

Courbe $x = f(t^2)$ de l'exercice 1



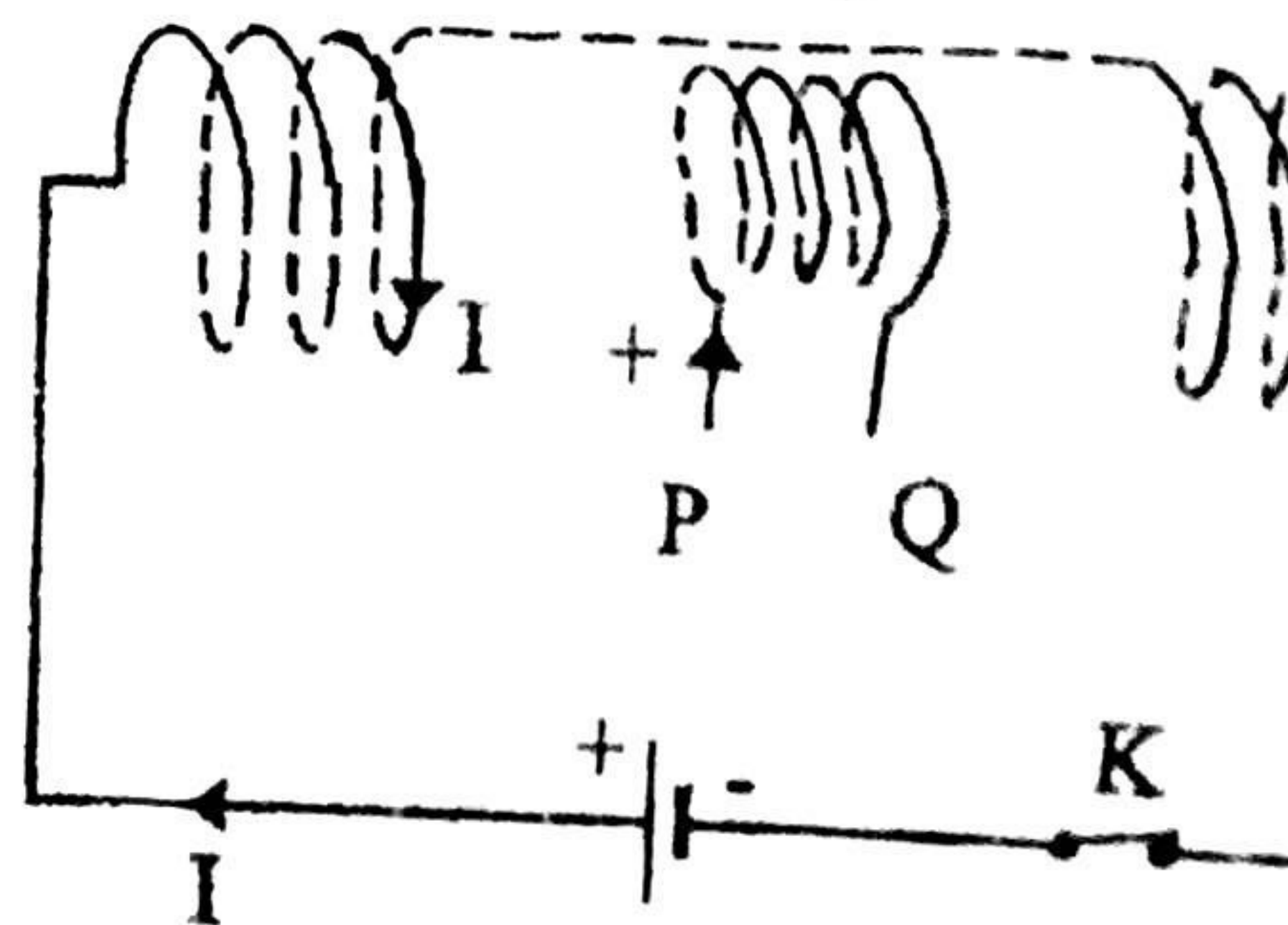
EXERCICE 1

(03,5 points)

Une bobine circulaire PQ de résistance $R_2 = 8 \text{ ohms}$ comportant $N_2 = 50$ spires de diamètre $d_2 = 5 \text{ cm}$ est placée comme indiqué sur la figure à l'intérieur d'un solénoïde de longueur $\ell_1 = 50 \text{ cm}$, comportant $N_1 = 1000$ spires. L'axe de la bobine est parallèle à celui du solénoïde.

Un générateur de courant continu débite un courant d'intensité $I = 4 \text{ A}$ à travers le solénoïde. Déterminer alors les caractéristiques du champ magnétique $\vec{B}$ créé à l'intérieur du solénoïde et représenter ce vecteur sur un schéma.

On donne : perméabilité du vide : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ SI}$



(01 point)

Sans modifier le circuit, on réunit les extrémités P et Q de la bobine, puis on ouvre l'interrupteur K.

2.1 Justifier le passage d'un courant induit dans la bobine PQ pendant l'ouverture du circuit du montage, préciser son sens sur un schéma (le sens positif d'orientation de PQ est indiqué sur le schéma).

2.2 Calculer la quantité d'électricité induite qui traverse la bobine PQ.

(0,75 point)

(0,50 point)

Le générateur linéaire est remplacé par un générateur basse fréquence qui délivre une intensité variable $i = 5 \sin(100\pi)t$, expression où i est exprimée en ampère et t en seconde.

3.1 Montrer que l'expression de la f.e.m d'induction qui apparaît dans la bobine est

$$e = - \frac{\mu_0 N_1 N_2 \pi d^2}{4 \ell_1} \frac{di}{dt}, \text{ relation où } \frac{di}{dt} \text{ est la dérivée par rapport au temps de l'intensité } i \text{ courant}$$

3.2 On sépare les bornes P et Q de la bobine puis on relie la borne Q à la masse d'un oscilloscope. Représenter la courbe observée sur l'écran en tenant compte des données ci-après : (0,75 point)

(0,50 point)

- largeur de l'écran : 10 cm
- hauteur de l'écran : 08 cm

balayage horizontal : 5 ms/cm
sensibilité verticale : 10 mV/cm

Fomesoutra.com Docs à portée de main

AUTO-INDUCTION

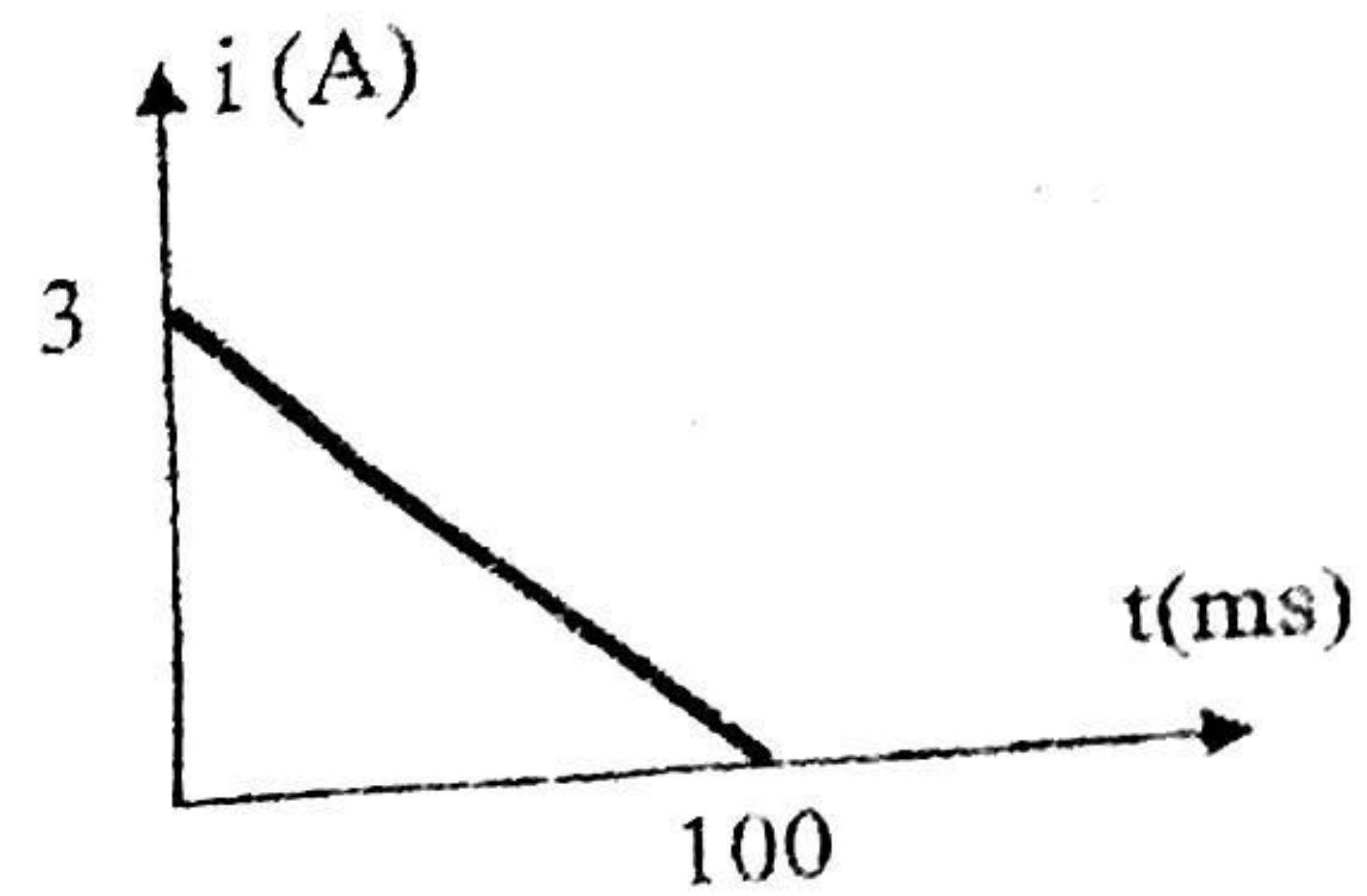
EXERCICE 1

Une bobine est parcourue par un courant de 2 A lorsqu'on l'alimente sous une tension continue de 8 V. L'inductance de la bobine est $L = 0,014 \text{ H}$.

- 1) Calculer sa résistance.
- 2) Quel est le flux magnétique dans la bobine ?

EXERCICE 2

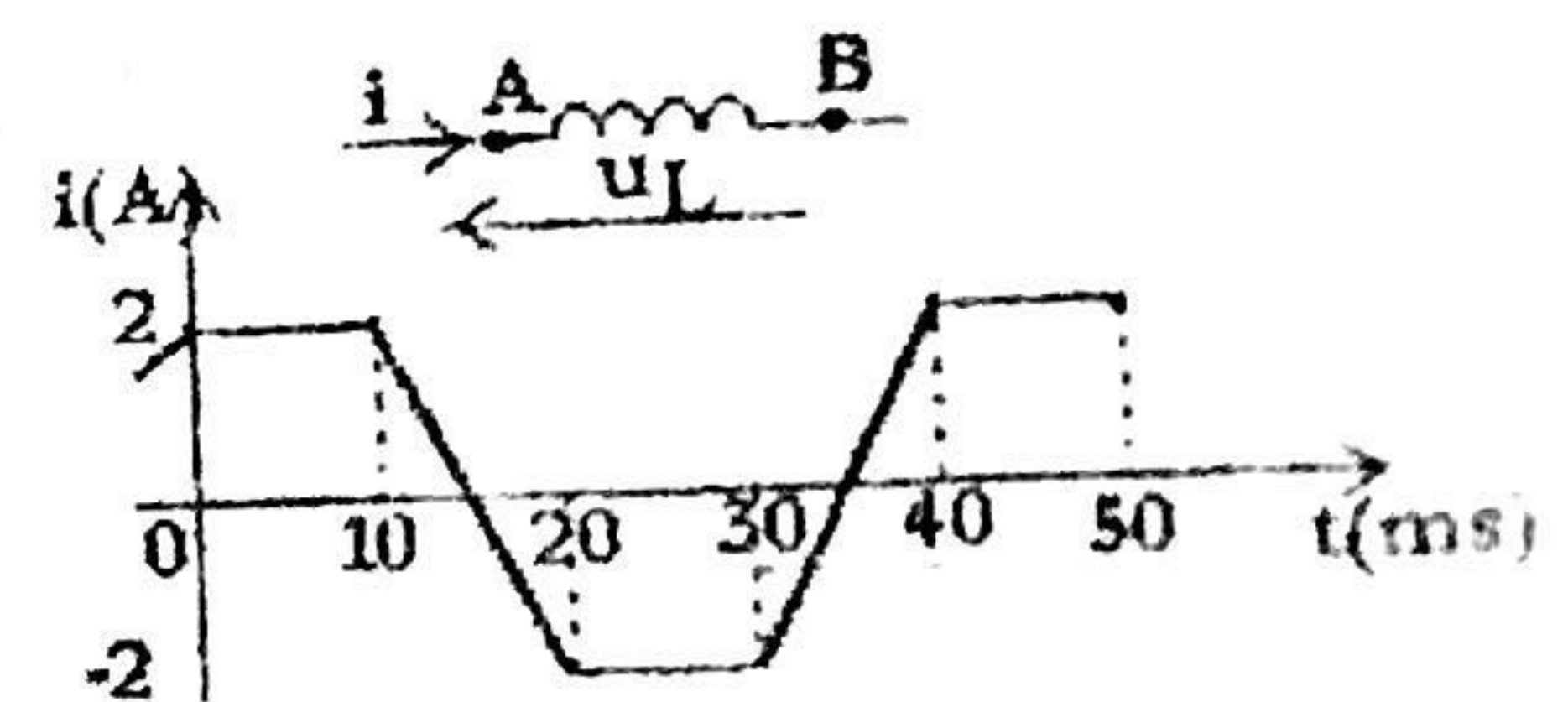
Une bobine d'inductance L et de résistance $R = 6,3 \Omega$ est parcourue par un courant dont l'intensité i est représentée par la figure suivante :
Déterminer la valeur de L pour que la tension aux bornes de la bobine soit nulle à la date $t = 50 \text{ ms}$.



EXERCICE 3

Le graphique représente la variation au cours du temps de l'intensité i qui traverse une bobine d'inductance $L = 40 \text{ mH}$ et de résistance négligeable.

- 1- Calculer les valeurs prises par la f.é.m. d'auto-induction e depuis l'origine des dates jusqu'à l'instant $t = 40 \text{ ms}$.
- 2- Représenter graphiquement la f.é.m. en fonction du temps.
- 3- Déterminer la tension $U_{AB} = U_L$.
- 4- Représenter graphiquement l'énergie emmagasinée dans la bobine en fonction du temps.
- 5- Calculer la valeur maximale E_m de cette énergie.



EXERCICE 4 (Application)

Soit un solénoïde (A, C) de longueur $l = 41,2 \text{ cm}$ et de résistance négligeable. Il comporte $N = 400$ spires de $r = 2,5 \text{ cm}$. Il est orienté arbitrairement de A vers C .

1-Le solénoïde est parcouru par un courant d'intensité $I = 5 \text{ A}$.

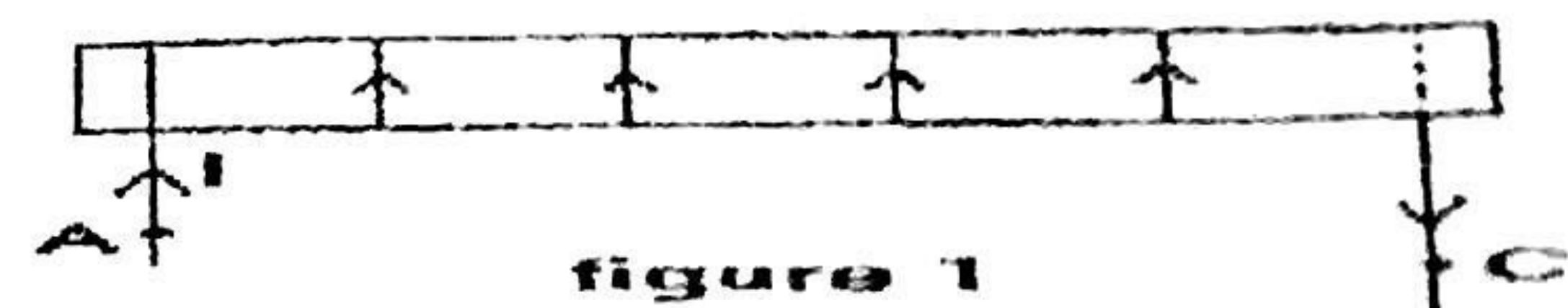


figure 1

- 1-1-Représenter quelques lignes du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde
- 1-2-Donner l'expression littérale de l'intensité B du champ magnétique, à l'intérieur du solénoïde en fonction de μ , N , l et I

1-3-Calculer la valeur de B .

1-4-Donner l'expression littérale du flux propre ϕ_p de la bobine en fonction de N , B et r puis le calculer.

1-5-Calculer la valeur de l'inductance L de la bobine.

2-Le solénoïde est maintenant parcouru par un courant électrique $i(t)$ dont l'intensité varie avec le temps comme l'indique la figure 2.

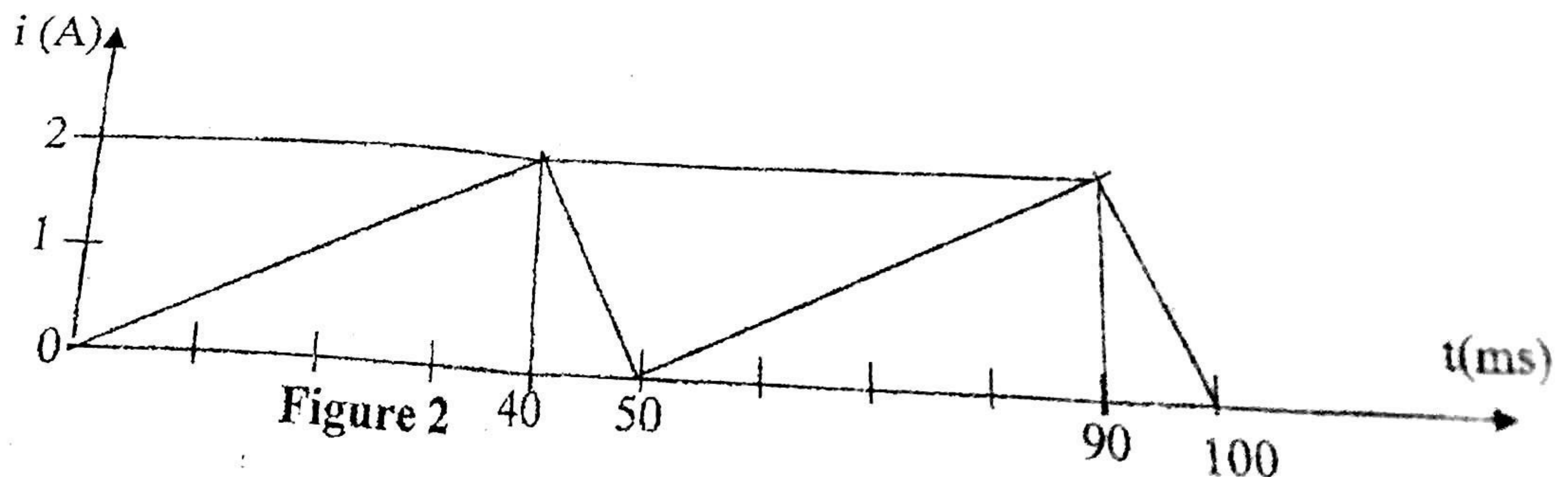
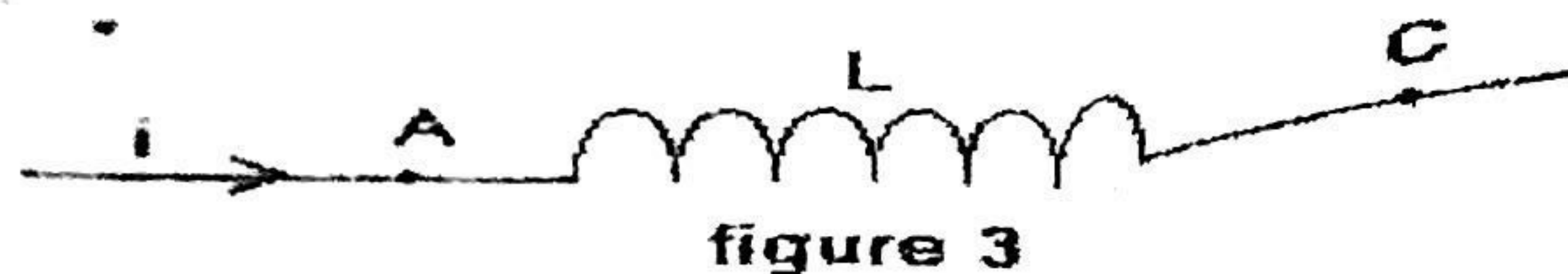


Figure 2

Un phénomène d'auto-induction prend naissance dans le solénoïde.



- 2-1-Donner l'expression de la tension u_{AC} en fonction de L et $\frac{di}{dt}$ (se référer à la figure 3).
- 2-2-Calculer u_{AC} sur une période : $t \in [0; 50ms]$ en prenant $L = 10^{-3} H$.
- 2-3-Tracer la courbe $u_{AC}(t)$.

Echelle : 1cm représente 50 mV.
1cm représente 10 ms.

Données : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} SI$.

EXERCICE 5

Le montage de la figure a) représente un circuit qui comporte, montés en série :

-entre les points A et B, un conducteur ohmique de résistance $R = 1000\Omega$;

-entre les points B et C, une bobine de résistance négligeable et d'inductance L .

Ce circuit est alimenté par une tension délivrant des signaux triangulaires. On applique sur la voie 1, la tension U_{CB} aux bornes de la bobine et sur la voie 2, la tension U_{AB} aux bornes de la résistance .

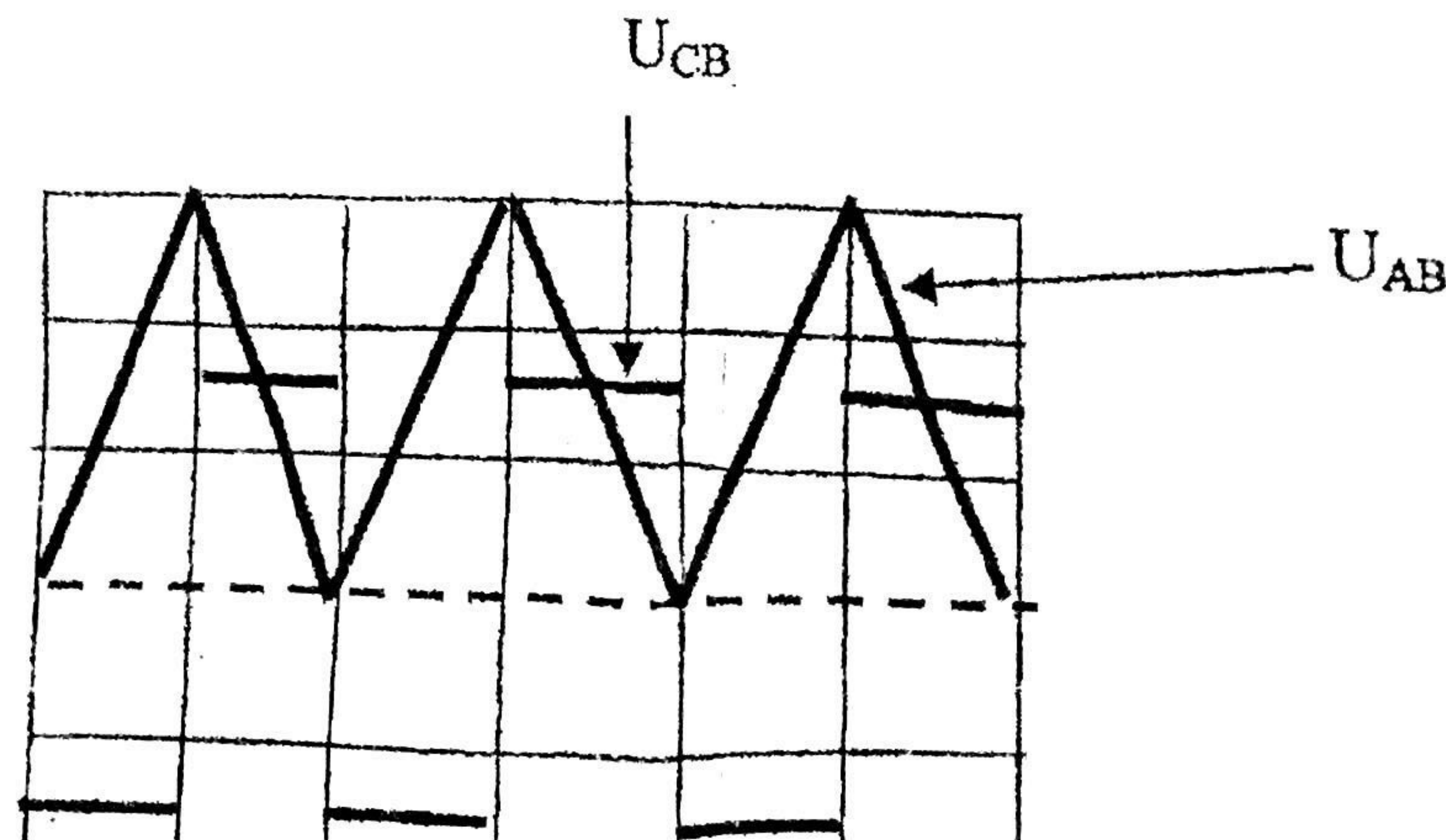
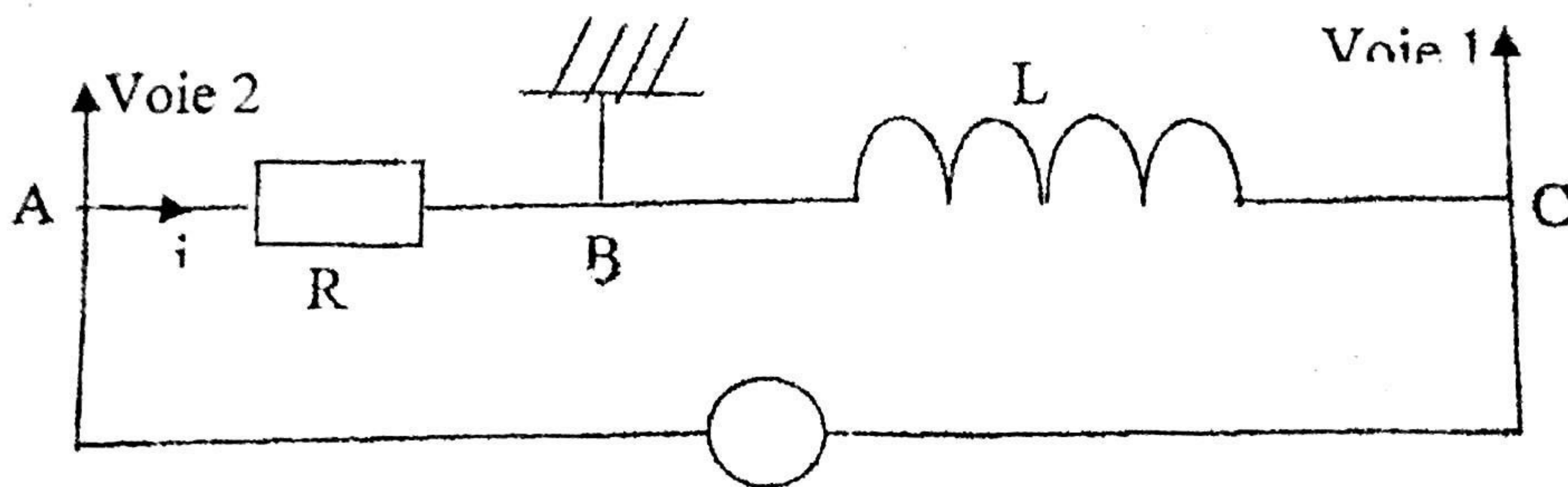
Sur l'écran de l'oscilloscope, on obtient les oscillogrammes de la figure b) :

On prendra : $10^{-3} s$ par division pour la base des temps ; 20mV par division pour la voie 1 et 2 V par division pour la voie 2 .

On observe que la tension U_{AB} forme une trace pratiquement triangulaire. Justifier la trace en créneaux observés pour la tension U_{CB} .

Calculer l'inductance L de la bobine.

Calculer l'énergie maximale E_m emmagasinée dans la bobine.



EXERCICES MONTAGE DERIVATEUR-INTEGRATEUR

EXERCICE 1

On réalise le montage de la figure 1 où on considère que l'amplificateur opérationnel fonctionnant en régime linéaire est parfait ou idéal. On donne la résistance $R=10^4\Omega$; la tension de saturation de l'A.O est $\pm 13V$; la valeur du condensateur est $C=0,1\mu F$. La tension d'entrée est donnée par la figure 2

Figure 1

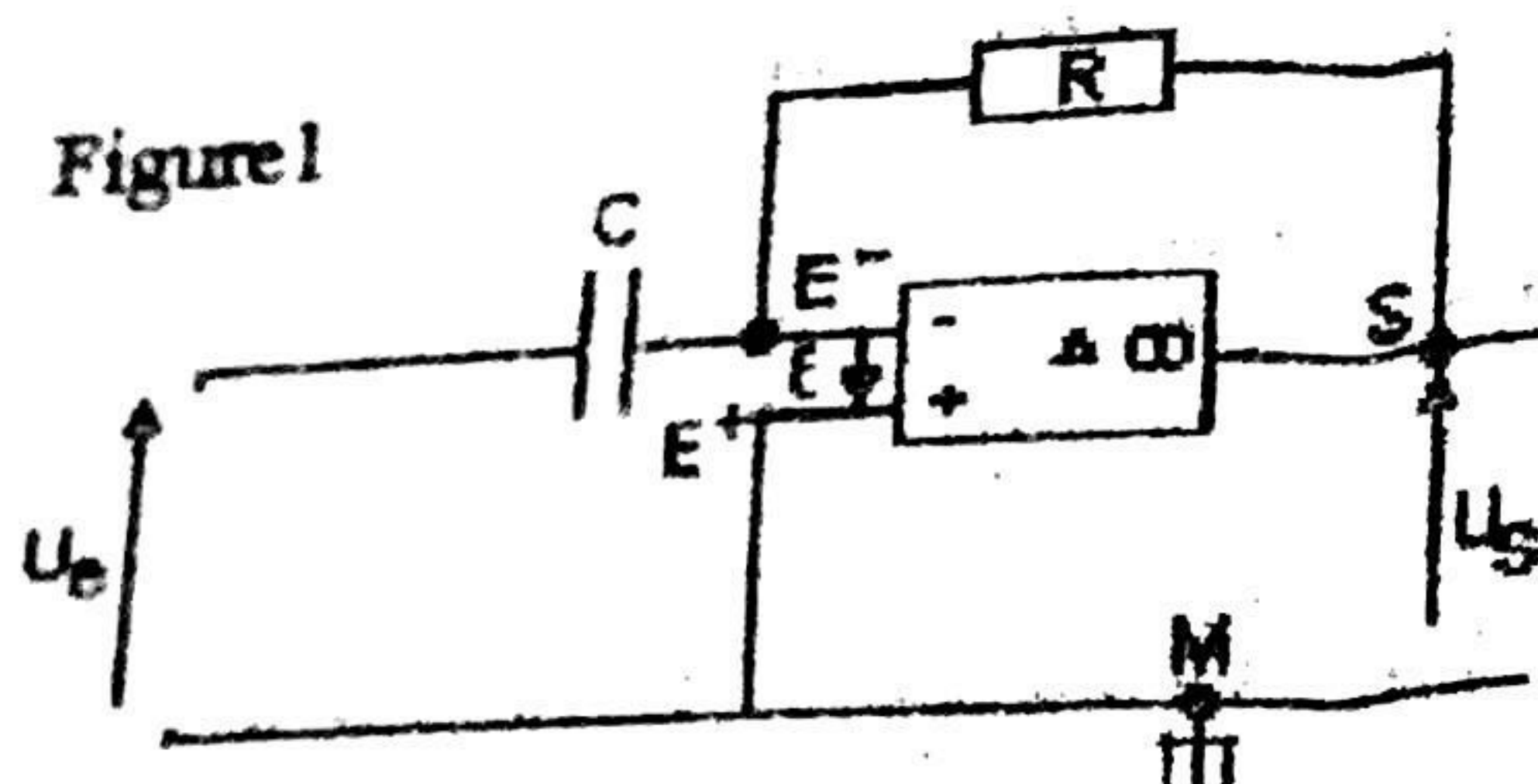
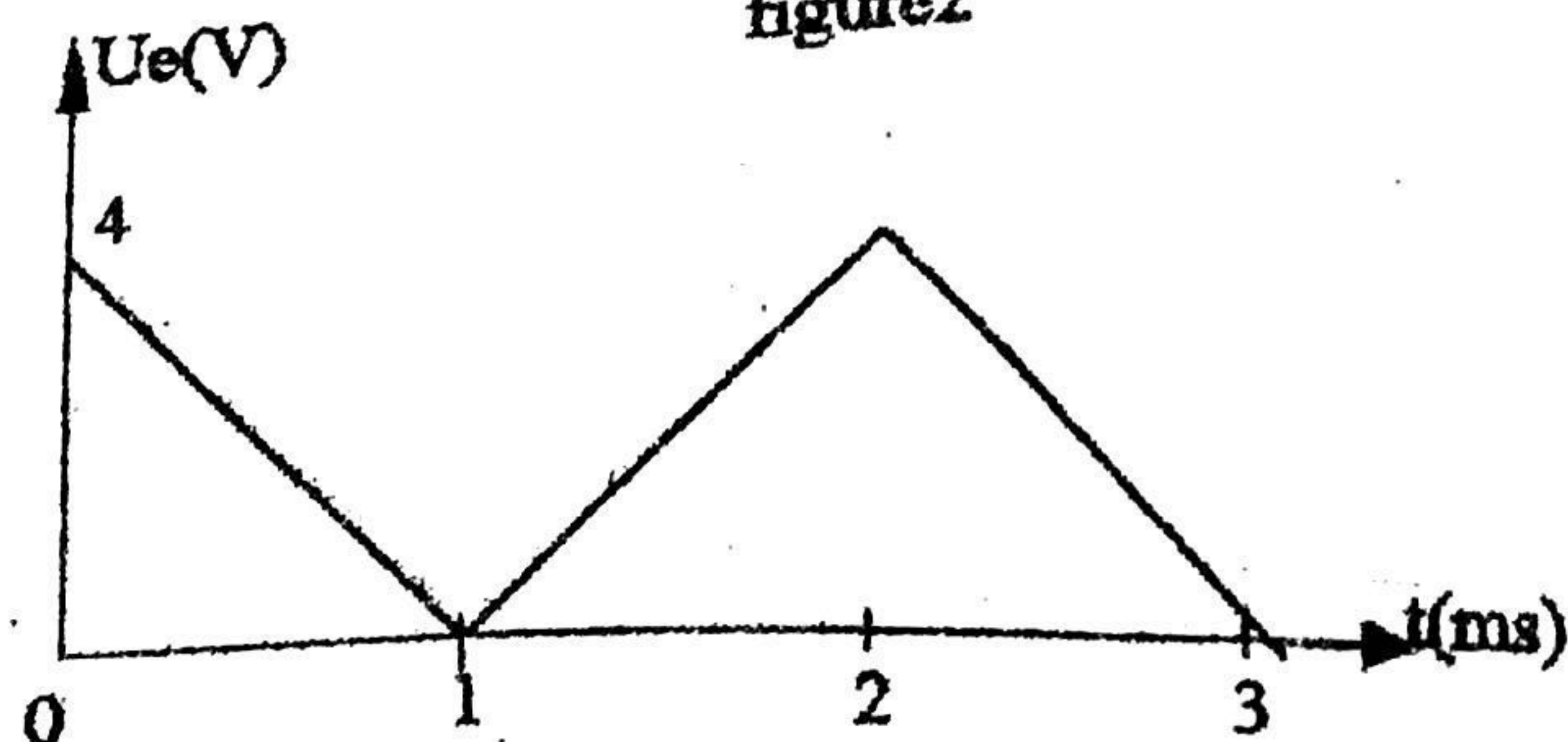


figure2



- 1- Montrer la relation entre U_e et U_s et donner un nom à ce montage.
- 2- Lire la période T et calculer la fréquence N de la tension d'entrée U_e
- 3- Pour $0 < t < 1ms$:
 - a) Donner l'expression générale de U_e en fonction du temps t c'est à dire $U_e=f(t)$
 - b) Déterminer en fonction de U_{max} et N , l'expression de la pente et l'ordonnée à l'origine de $U_e=f(t)$
 - c) En déduire l'expression de $U_e=f(t)$ en fonction de U_{max} , N et t .
 - d) Déduire de la question 1-, l'expression de U_s en fonction de R , C , U_{max} et N
- 4- Pour que l'A.O fonctionne en régime linéaire, montrer que la fréquence $N \leq N_o$: valeur limite dont on donnera l'expression en fonction de V_{sat} , R , C , et U_{max} . Calculer la valeur de N_o .
- 5- Pour la fréquence visualisée sur le schéma, reprendre le schéma et y représenter U_e et U_s .

EXERCICE 2

On applique au montage de la figure 1, une tension U_e , carrée comme l'indique la figure 2

Figure 1

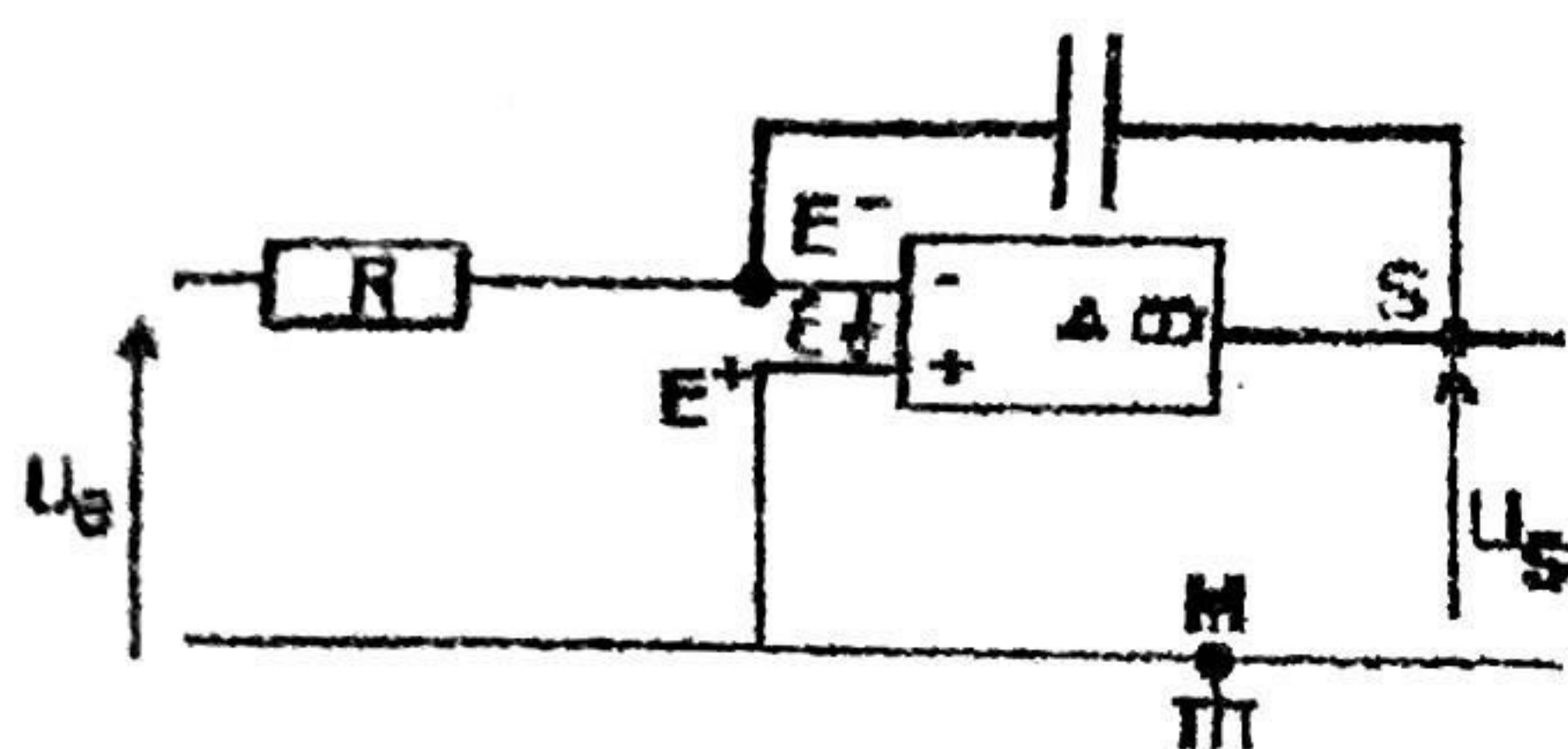
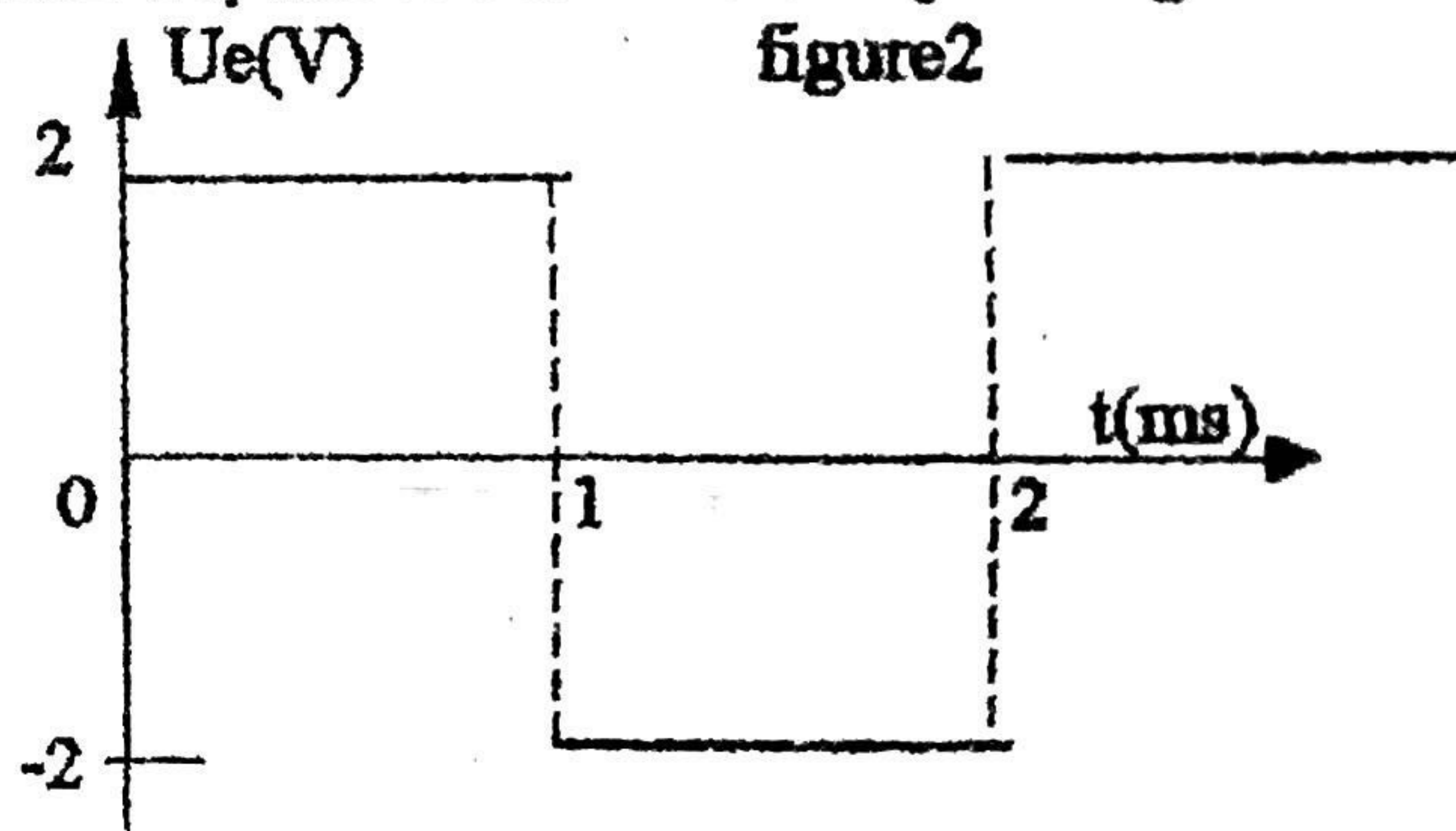


figure2



- 1- Quelles sont l'amplitude et la période de U_e ?
- 2- On obtient à la sortie, une tension triangulaire U_s
 - a) Etablir de deux manières différentes la relation entre U_e et U_s .
 - b) En déduire l'expression de U_s pour $t \in [0 ; T/2]$ sachant que à $t=0$, $U_s=0$
 - c) Pour quelle valeur de t , U_s prend-elle pour la première fois, sa valeur minimale ?
 - d) Calculer la valeur de C du condensateur pour que cette valeur minimale soit de $-10V$ pour $R=4k\Omega$
- 3- En déduire la représentation de U_e et U_s sur le même graphique.

EXERCICE 1

Une solution d'acide méthanoïque (HCO_2H) de concentration molaire $c=10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ a un $\text{pH}=2,9$.

1. Montrer que d'acide méthanoïque est un acide faible.
2. Quelle est la base conjuguée de l'acide méthanoïque ?
3. Calculer le pourcentage de molécules d'acide méthanoïque transformées en sa base conjuguée.

EXERCICE 2

On dissout dans l'eau pure 1,55 g de méthylamine $\text{CH}_3\text{-NH}_2$.
Le volume final de la solution est de 250 cm^3 et son pH vaut 12,0 à 25°C .

- 1) Calculer la concentration molaire de cette solution.
- 2) Quel serait le pH d'une aqueuse solution d'hydroxyde de potassium de même concentration ? Que peut-on-dire de la réaction d'ionisation de la méthylamine dans l'eau ?
- 3) Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre la méthylamine et l'eau.
- 4) Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans cette solution.
- 5) Calculer le coefficient d'ionisation.

EXERCICE 3

On dissout 77mg de propanoate de sodium $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}$ dans 50mL d'eau. Le pH de la solution ainsi obtenue est 8,6.

- 1) Calculer les concentrations des espèces en solution et le coefficient d'ionisation correspondant.
- 2) A cette solution, on ajoute 0,5mL d'acide nitrique de concentration 1 mol/L ; le pH du mélange devient 4,7. Calculer les nouvelles concentrations des espèces. On négligera la variation de volume provoquée par l'ajout d'acide nitrique.
- 3) Calculer la nouvelle valeur du coefficient d'ionisation et conclure quant à l'évolution de l'équilibre acido-basique lors de l'addition (sans dilution) d'un acide fort. On donne $\text{Na} : 23 \text{ g/mol}$

EXERCICE 4

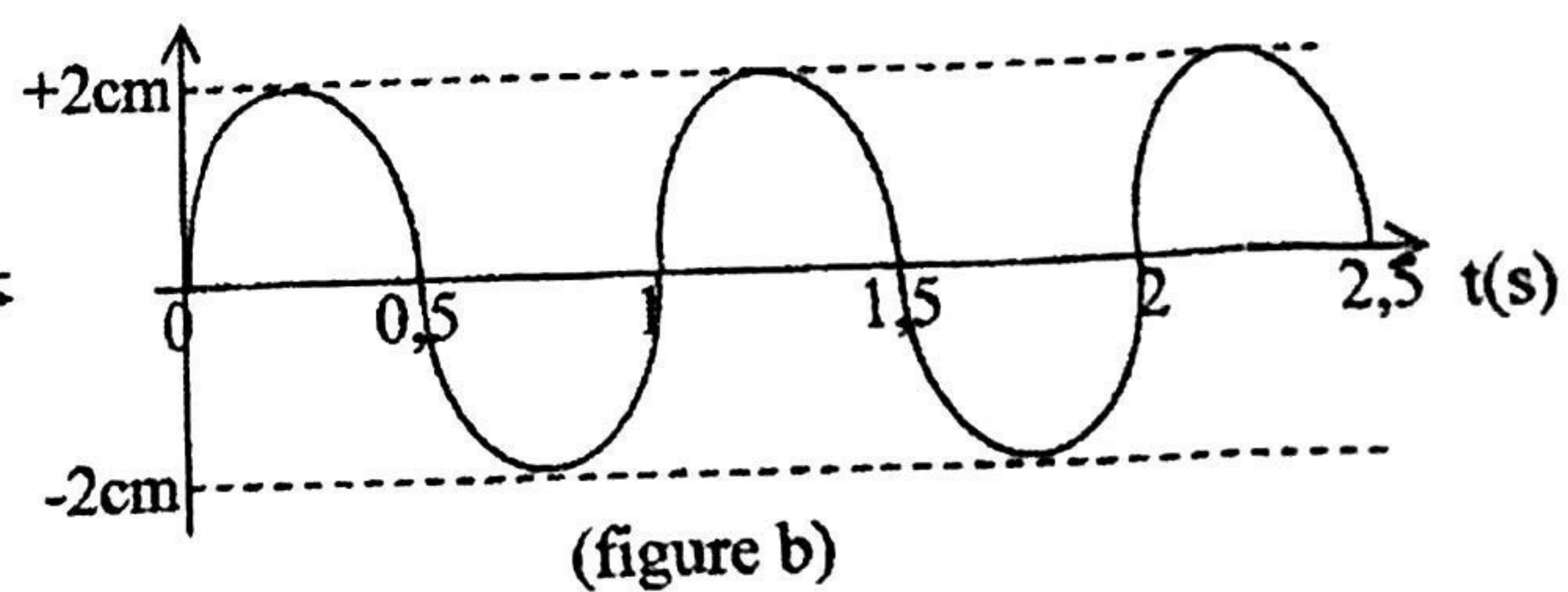
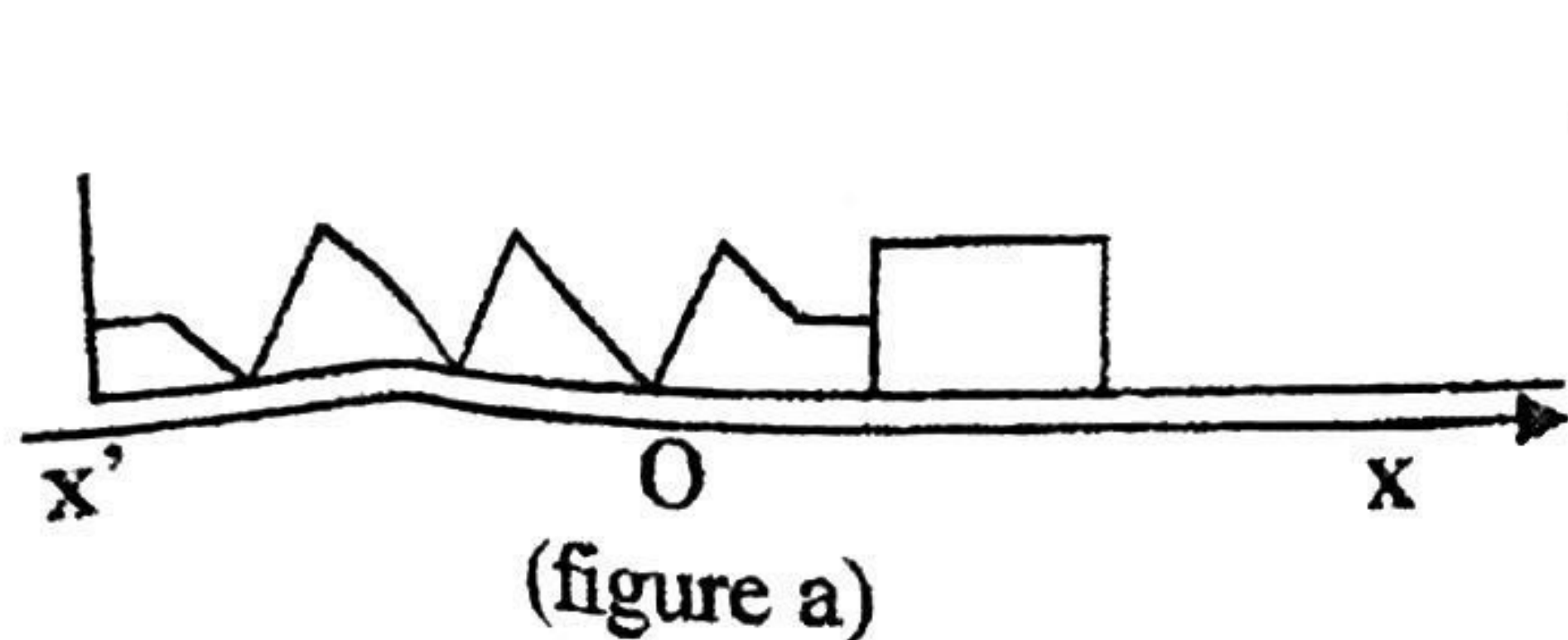
Toutes les solutions sont supposées à la température de 25°C .

1. Une solution (S_1) de chlorure d'ammonium a un pH égal à 5,6 pour une concentration molaire $c=10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
 - 1.1. Préciser les couples acide base en équilibre dans cette solution.
 - 1.2. Calculer les concentrations molaires des différentes espèces chimiques en solution.
 - 1.3. Déterminer le pK_A du couple dans l'acide base mis en évidence.
2. On dispose d'une solution (S_2) d'ammoniac de concentration molaire $c'=10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. Quel volume de cette solution faut-il ajouter à 20 cm^3 de la solution (S_1) pour obtenir une solution de pH égal à 9,2 ?

CONTROLE DE PHYSIQUE (20mn)

Un oscillateur élastique horizontal est constitué d'un solide (S) de masse $m=200\text{g}$ accroché à un ressort de raideur K . Le centre d'inertie de (S) est en O lorsque le système est en équilibre (voir figure a). L'enregistrement de la figure b est celui de l'élongation x par rapport à O du ressort en fonction du temps t pendant les oscillations du système.

- 1- Etablir l'équation différentielle du mouvement du solide (S).
- 2- Déterminer la valeur de la pulsation propre ω_0 et celle de l'amplitude X_m du mouvement de l'oscillateur puis en déduire la raideur K du ressort.
- 3- Déterminer les expressions numériques des équations $x(t)$, $v(t)$ et $a(t)$ de l'élongation, de la vitesse et de l'accélération.
- 4- Déterminer la valeur algébrique de la vitesse de (S) :
 - 4-1 à la date $t=0\text{s}$
 - 4-2 à la date $t = \frac{T_0}{2}$ (T_0 étant la période propre de l'oscillateur).
 - 4-3 lorsque le solide passe pour la deuxième fois au point d'abscisse $x=1,5\text{cm}$.



EXERCICE 5

Le phosphate d'aluminium $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ est un engrais, qui apporte au sol les éléments azote et phosphore. On prépare une solution de phosphate d'ammonium en dissolvant 0,1 mol dans un litre d'eau. Les couples $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ a un $\text{pK}_a=9,2$ et le couple $\text{HPO}_4^{2-}/\text{PO}_4^{3-}$ un $\text{pK}_a=12,4$.

1. Placer les domaines de prédominance des diverses formes de ces couples sur un axe gradué en pH.
2. Les ions ammonium et phosphate peuvent-ils être tout deux majoritaires dans la solution ?
3. Le pH est 8,9. Quelles sont les espèces majoritaires ?
4. Déterminer les concentrations des ions ammonium et de l'ammoniac dans la solution.

NB : On négligera les autres couples acido-basiques faisant intervenir le phosphore.

EXERCICE 6

Les solutions sont prises à 25°C .

1. On prélève $V_0 = 10 \text{ cm}^3$ d'une solution d'acide éthanoïque de concentration $C_0 = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. On lui ajoute un volume v (en cm^3) d'eau.

1.1. Nommer l'opération effectuée.

1.2. Montrer que la nouvelle concentration de la solution est telle que $C = \frac{C_0 V_0}{V + V_0}$.

1.3. On mesure le pH solutions ainsi obtenues pour différentes valeurs de V . Recopier et compléter le tableau.

$V (\text{cm}^3)$	0	10	20	40	60	90	150
pH	2,9	3,05	3,15	3,25	3,3	3,4	3,5
$C (\text{mol.L}^{-1})$							
$-\log C$							

1.4. En utilisant la première colonne du tableau, montrer que l'acide éthanoïque est un acide faible

1.5. Représenter graphiquement la courbe $\text{pH} = f(-\log C)$.

Echelle : 1 cm pour 1 unité de pH et 5 cm pour 1 unité de $-\log C$

1.6 montrer que la courbe obtenue a pour équation $\text{pH} = 2,4 - 0,5 \log C$

2.

2.1 Calculer les concentrations des différentes espèces chimiques présentes dans la solution correspondant à l'addition de $V = 90 \text{ cm}^3$ d'eau.

En déduire le pK_a du couple $\text{CH}_3 - \text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$.

2.2. On admet que la relation $\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{C}$ est vérifiée. En vous servant

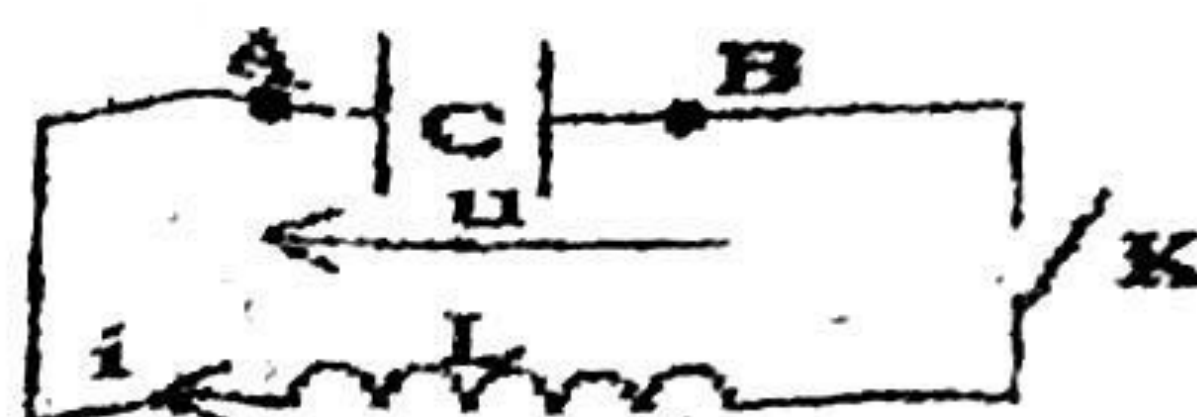
alors de la relation $\text{pH} = \text{PK}_a + \log \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$, montrer que $\text{pH} = 0,5\text{PK}_a - 0,5\log C$

2.3 A partir de la relation $\text{pH} = 0,5\text{PK}_a - 0,5\log C$ et de l'équation obtenue à la question 1.6, retrouver le Pka du couple $\text{CH}_3 - \text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$.

OSCILLATIONS ELECTRIQUES

EXERCICE 1

- 1- Un condensateur est chargé sous une tension constante U_0 . Calculer sa charge Q_0 ainsi que l'énergie emmagasinée E_0 . On donne $C = 2,5 \mu F$; $U_0 = 20V$.
- 2- Les armatures de ce condensateur chargé sont reliées à une bobine d'inductance L dont on néglige la résistance.



A l'instant t prise comme origine des dates, on ferme l'interrupteur K . L'intensité du courant est comptée positivement dans le sens indiqué sur la figure. On note $q(t)$ la charge de l'armature reliée au point A ; à l'instant $t = 0$, cette armature est chargée positivement.

2-1 Etablir l'équation différentielle de ce circuit oscillant. Calculer la pulsation propre ω_0 du circuit. On donne $L = 25 \text{ mH}$.

2-2- Exprimer $q(t)$ et $i(t)$. Calculer les valeurs numériques des coefficients.

2-3- Exprimer en fonction du temps les énergies E_c et E_b stockées dans le condensateur et dans la bobine. Calculer les valeurs numériques des coefficients. Etablir une relation entre E_c , E_b et E_0 de la question 1).

EXERCICE 2

On place une bobine d'inductance L et de résistance négligeable entre les points A et B d'un circuit électrique parcouru par un courant d'intensité i .



1. Cette bobine emmagasine une énergie $E_m = 3 \cdot 10^{-3} \text{ J}$, lorsqu'elle est parcourue par une intensité de courant $I = 0,1 \text{ A}$.

1.1. Calculer l'inductance de la bobine.

1.2 Un condensateur de capacité C soumis à une tension $u = 10V$ peut stocker la même énergie.

1.1.1 Calculer la capacité C de ce condensateur.

1.12 Calculer sa charge maximale Q_m .

2. Le condensateur chargé est relié à la bobine selon le schéma ci-contre :

2.1 Donner les expressions de la tension :

- u_c aux bornes du condensateur ;
- u_L aux bornes de la bobine

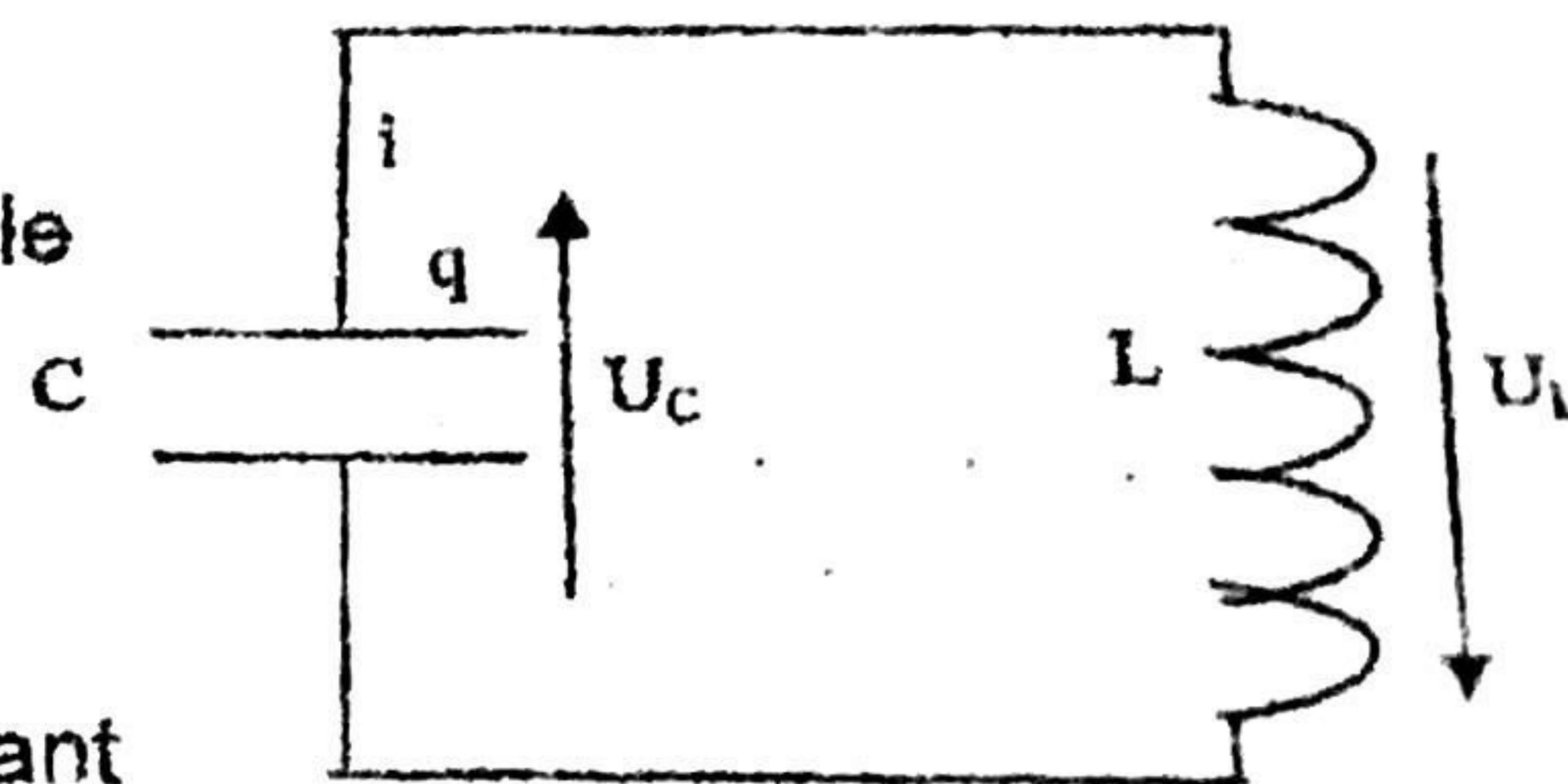
2.2 Déterminer l'équation différentielle du circuit oscillant

2.3 En déduire la pulsation

2.4 Déterminer l'expression de la charge en fonction du temps, sachant qu'à la date $t = 0 \text{ s}$, la charge du condensateur est maximale.

2.5 Calculer la charge du condensateur aux dates suivantes : $t = 0 \text{ s}$; $t = T/4$; $t = T/2$;

$t = 3T/4$ et $t = T$ avec $q = Q_m \cos \frac{2\pi t}{T}$ (T est la période des oscillations électriques)



EXERCICE 3

Un circuit oscillant est constitué par une bobine d'inductance L et de résistance négligeable en série avec un condensateur de capacité C . Le

condensateur initialement chargé sous une tension U_m porte une charge Q_m .

Un oscillographe permet d'obtenir la courbe ci-contre représentant les variations de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps : le balayage horizontal fait correspondre ms à une division, la déviation verticale $10V$ à une division.

EXERCICE 1

Pour le circuit de la figure a, on donne $R = 10 \Omega$ et $C = 1 \mu F$

On utilise un oscillographe bicourbe branché comme il est indiqué et dont les caractéristiques sont : Sensibilité horizontale : 1 ms/div et sensibilité verticale sur les deux voies : 1 V/div .

L'oscillogramme obtenu est représenté à la figure b.

- 1- Quelles sont les tensions visualisées sur chacune des voies de l'oscillographe ?
- 2- Quelle est la valeur de la fréquence de la tension appliquée ?
- 3- Déterminer la valeur efficace U de la tension délivrée par le générateur.
- 4- Déterminer la valeur de l'intensité efficace I dans le circuit.
- 5- Calculer la valeur de l'inductance L et la résistance interne r de la bobine.
- 6- Calculer le facteur de qualité Q du circuit
- 7- Quelle est la tension maximale aux bornes du condensateur ? Conclure.

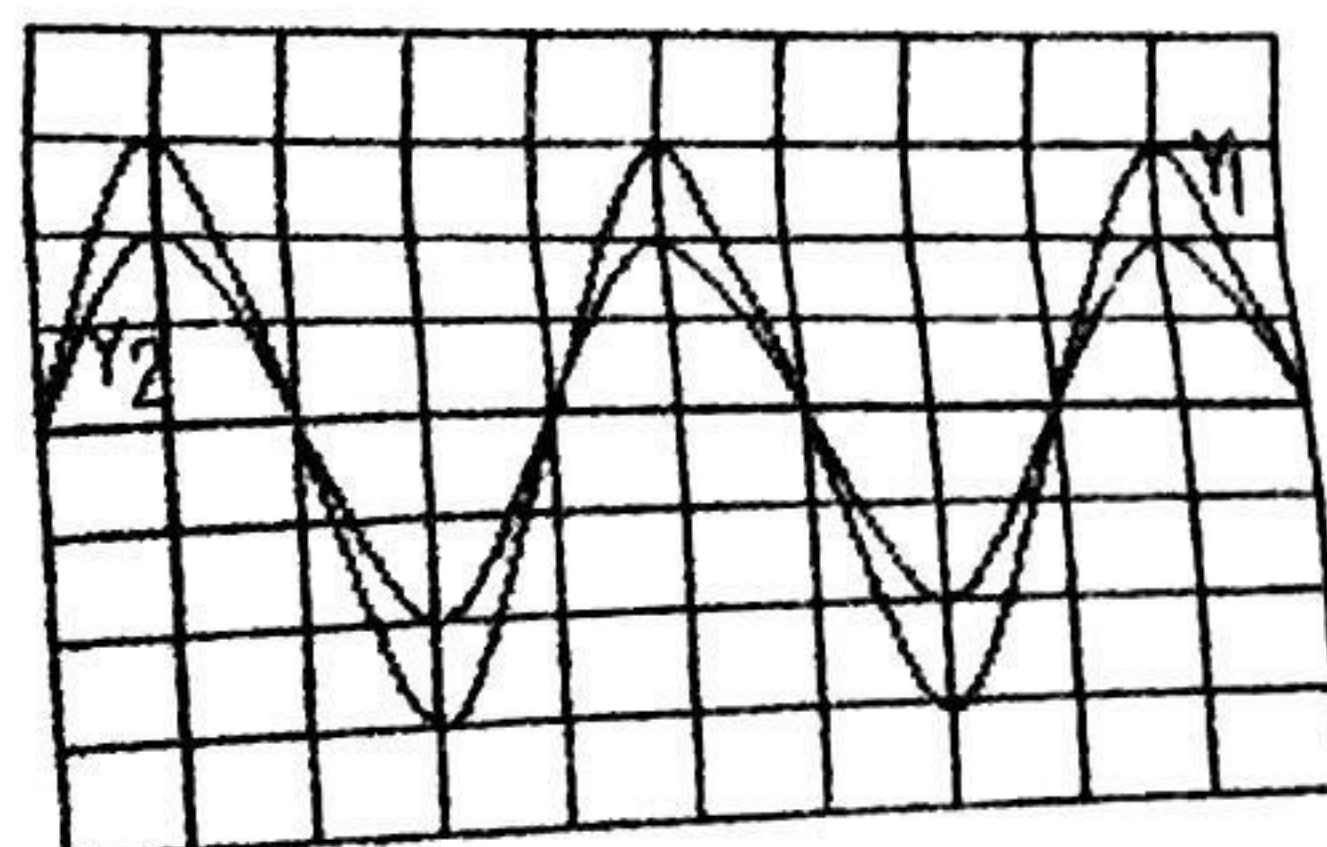
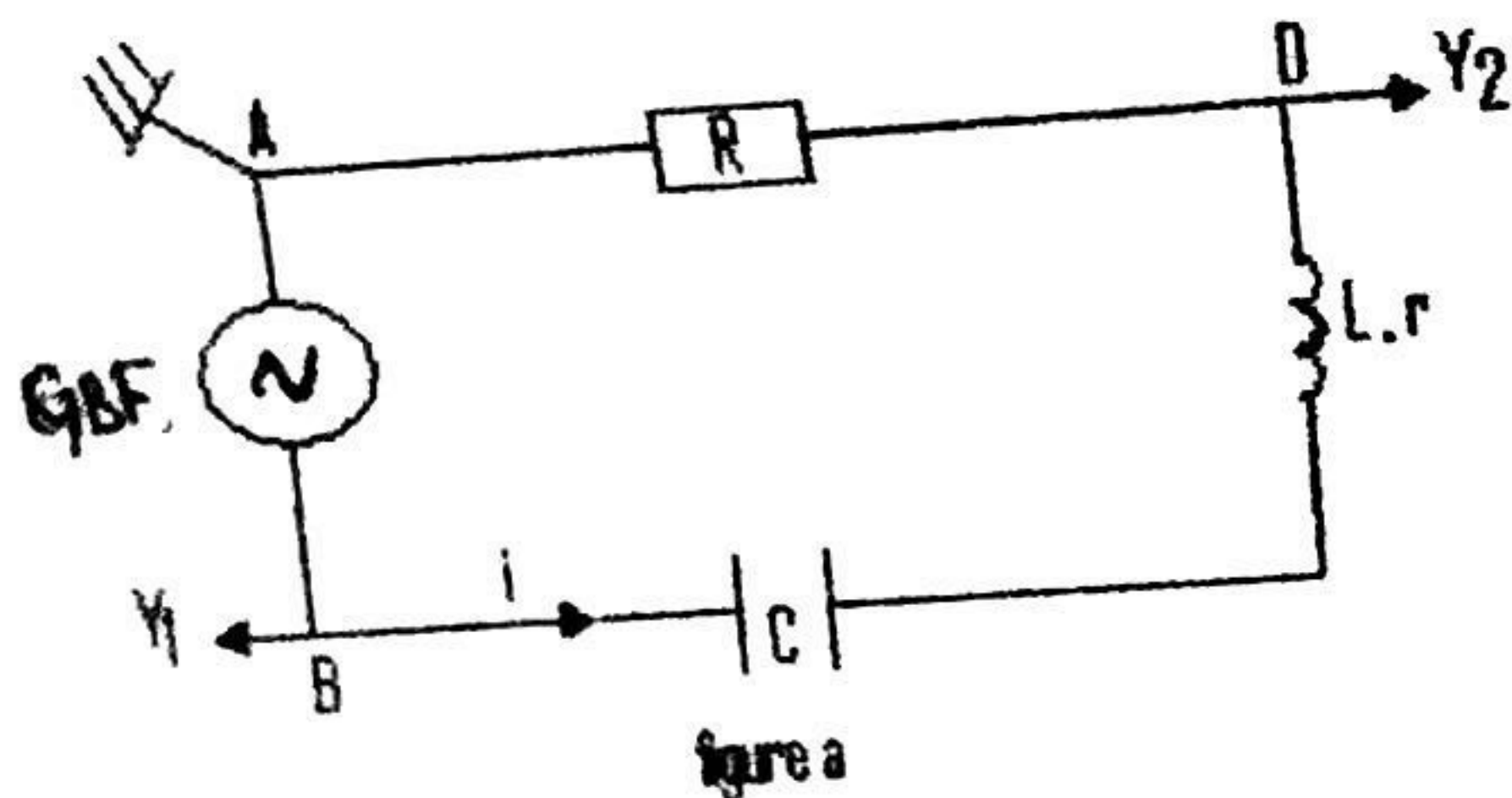


figure b

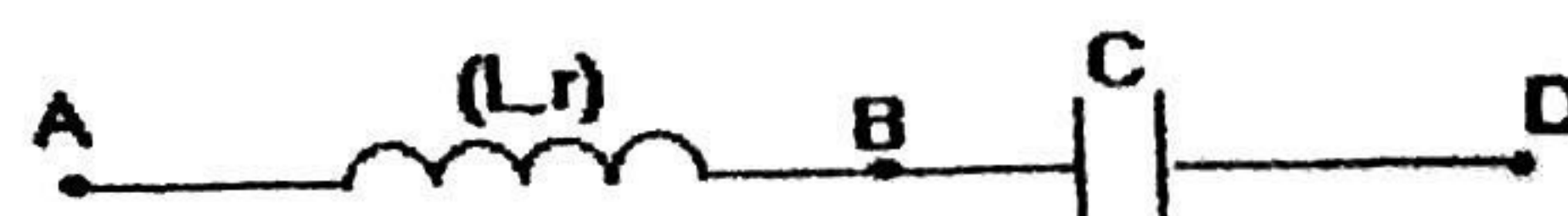
EXERCICE 2

Une bobine de résistance r et d'inductance L est alimentée en courant continu de tension $U_1 = 10 \text{ V}$; l'intensité du courant est, alors, $I_1 = 500 \text{ mA}$.

Alimentée en courant alternatif sinusoïdal de fréquence $f = 50 \text{ Hz}$ et de tension efficace $U = 12 \text{ V}$, elle est parcourue par un courant d'intensité efficace $I = 60 \text{ mA}$.

1) Déterminer la résistance r ; l'impédance Z_L et l'inductance L de la bobine.

2) On monte en série avec la bobine précédente, un condensateur de capacité $C = 10 \mu F$. Le circuit ainsi constitué est alimenté avec la même tension que précédemment.



- a) Déterminer l'impédance Z_C du condensateur et l'impédance Z de l'ensemble.
- b) Quelle est la nouvelle intensité efficace I' du courant ?
- c) Calculer la phase ϕ de la tension u par rapport à l'intensité i .

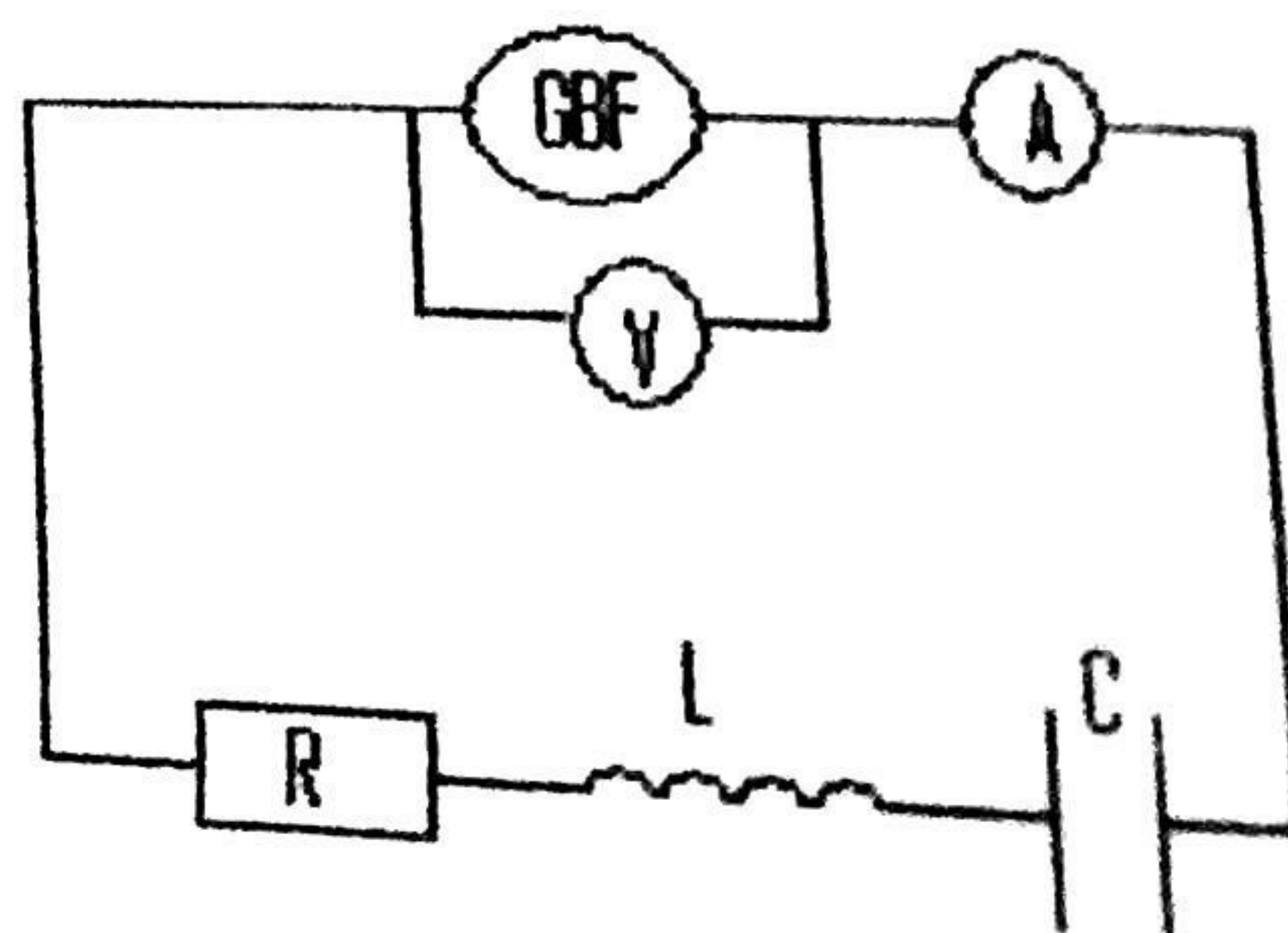
EXERCICE 3

On se propose de déterminer la résistance R d'un conducteur ohmique, l'inductance L d'une bobine de résistance négligeable et la capacité d'un condensateur.

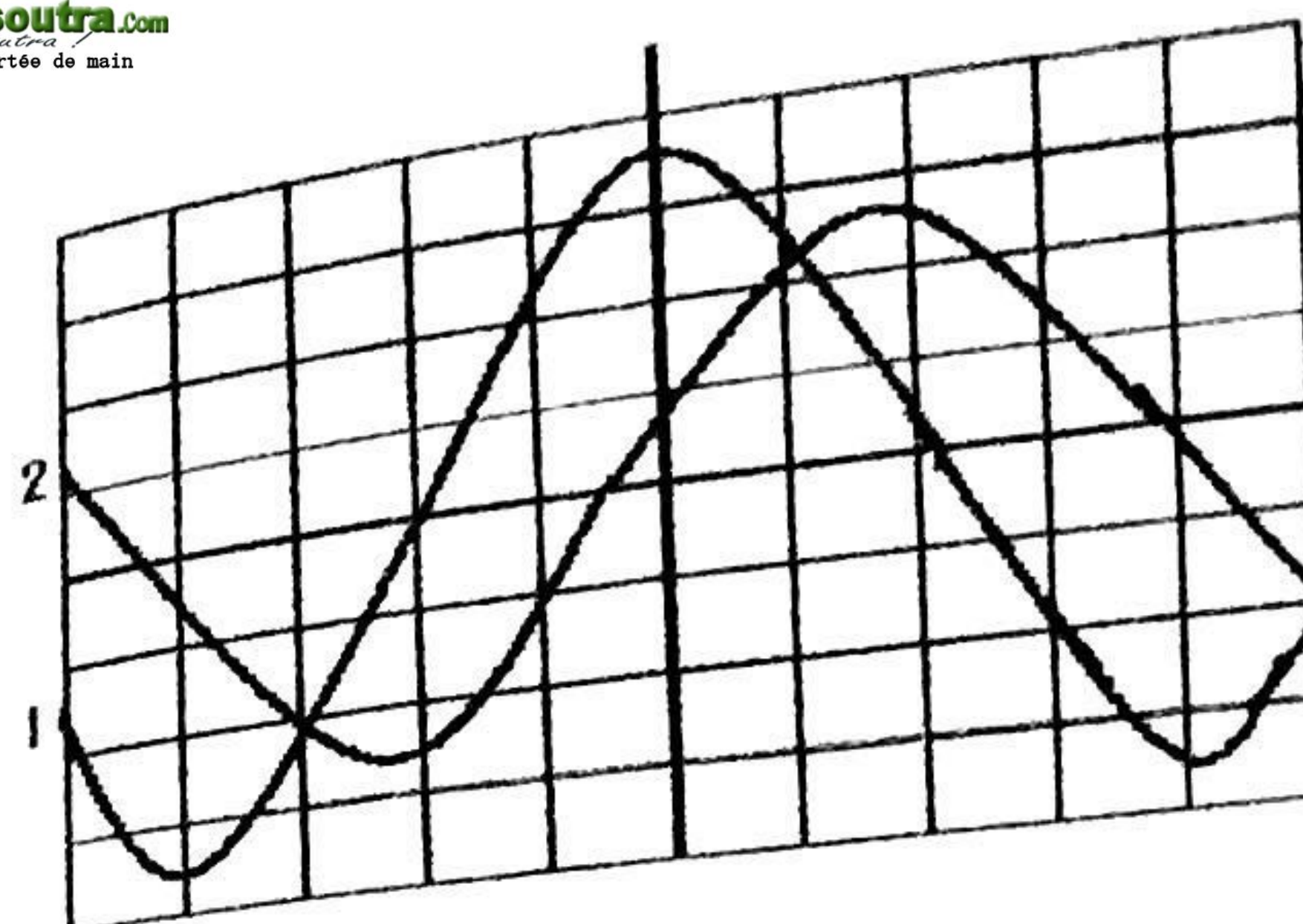
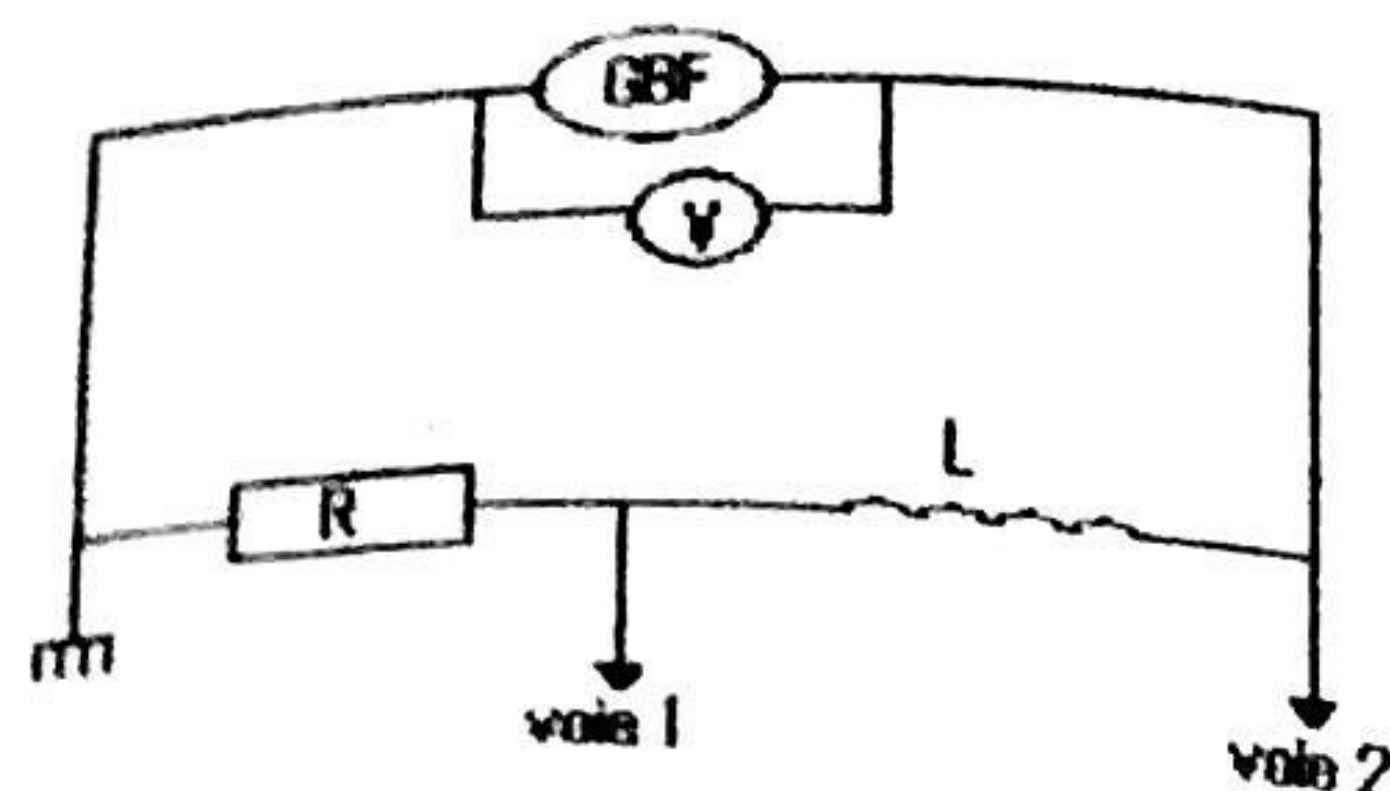
Pour cela, on les associe en série aux bornes d'un générateur délivrant une tension alternative sinusoïdale.

1- L'intensité du courant indiquée par l'ampèremètre A passe par un maximum I_0 pour une fréquence N_0 .

- a) Donner la relation entre les deux valeurs L et C .
- b) Calculer la valeur de R sachant que le voltmètre indique $U = 3 \text{ V}$. On donne $I_0 = 150 \text{ mA}$.



- 3) Le condensateur et l'ampèremètre sont enlevés ; le générateur délivre toujours la même tension de 3 V , la fréquence restant N_0 . Un oscillographe bicourbe est branché comme indiqué sur la figure 2. On observe deux sinusoïdes sur l'écran.



- a) Quelles sont les grandeurs affichées sur les voies 1 et 2 ?
- b) La sinusoïde observée sur la voie 1 est en avance sur celle de la voie 2. Cette indication est-elle correcte ? Pourquoi ?
- c) Déterminer la période des oscillations sachant que $N_0 = 125 \text{ Hz}$.
- 3) a) Les deux sinusoïdes sont décalées de 1,8 cm. Quelle est la phase de l'une des grandeurs par rapport à l'autre ?
- b) En déduire l'inductance L de la bobine.
- 4) Calculer la valeur de la capacité C du condensateur utilisé au 1).

EXERCICE 4

Pour étudier la résonance d'un dipôle R, L, C , on dispose du matériel suivant :

- Un générateur BF (basses fréquences) délivrant une tension $u(t)$ réglable en amplitude et en fréquence,
- Une bobine de résistance $r = 50 \Omega$ et d'auto-inductance $L = 100 \text{ mH}$,
- Un condensateur de capacité $C = 1,1 \mu\text{F}$,
- Une boîte de résistance R variable,
- Un ampèremètre, un voltmètre et un oscilloscope.

On règle la valeur efficace de la tension délivrée par le générateur à $U = 1 \text{ V}$

On fixe la valeur de la résistance R et on mesure l'intensité efficace I du courant pour différentes valeurs de la fréquence f . Le tableau ci-dessous donne les résultats obtenus :

F(Hz)	100	200	300	400	460	480	500	520	560	600	700	800
I(mA)	0,7	1,6	3,1	6,1	8,1	8,3	8,0	7,7	6,5	5,5	3,8	2,9

08/06/21

1/

- 1.1 Schématiser le montage permettant d'obtenir les mesures du tableau dans les conditions de l'expérience.
- 1.2 Indiquer sur le schéma le branchement de l'oscilloscope de façon à visualiser simultanément les courbes représentant $u(t)$ et $i(t)$.

2/

- 2-1 Tracer la courbe représentant l'intensité efficace I , en fonction de la fréquence f .
Echelle : 2 cm pour 1 mA et 2 cm pour 100 Hz.
- 2.2 En déduire la valeur f_0 de f pour laquelle l'intensité efficace I est maximale
- 2.3 Comparer la valeur de f_0 obtenue avec celle calculée à partir de l'expression théorique liée aux caractéristiques du circuit.
- 3/ Calculer à partir des résultats expérimentaux, la valeur de la résistance R .
- 4/ Calculer à la fréquence f_0 les valeurs des tensions efficaces U_C et U_L que l'on peut prévoir aux bornes du condensateur et aux bornes de la bobine.
- 5/ 5-1 Déterminer graphiquement la largeur Δf de la bande passante à 3dB.
- 5-2 En déduire le facteur de qualité Q .
- 5-3 Calculer la valeur de Q en utilisant U_C et U . Comparer ces deux valeurs de Q .
- 6/ On double la valeur de la résistance totale du circuit sur :
 - 6.1 Quelle est l'influence de la résistance totale du circuit sur :
 - La fréquence de résonance ?
 - La largeur de la bande passante ?
 - 6-2 Donner dans le repère de la courbe 2-1), l'allure de la nouvelle courbe de résonance.

Le laboratoire d'un Lycée Moderne dispose d'une solution S de base faible B de concentration molaire volumique C_b inconnue.

Un professeur de Physique-Chimie d'une classe de Terminale D désire identifier cette base par deux méthodes, la méthode pH-métrique (expérimentale) et la méthode théorique.

Il confie cette tâche à un groupe d'élèves. Pour cela, il met à sa disposition :

- Une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire volumique $C_a = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$;
- La solution de base ;
- Le dispositif nécessaire pour réaliser un dosage pH-métrique et une dilution.

Le groupe réalise le dosage d'un volume $V_b = 10 \text{ mL}$ de la solution de base par la solution d'acide chlorhydrique.

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous :

$V_a(\text{mL})$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	8,3	9	10	11
pH	11,8	11,3	11,0	10,9	10,8	10,7	10,5	10,2	9,3	3,0	2,5	1,9	1,6

A la température de l'expérience, le produit ionique de l'eau est $K_e = 10^{-14}$.

Par la suite, à partir de la solution de base, le groupe prépare une solution S' de concentration molaire volumique $C'_b = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, dont le pH est égal à 11,3.

On donne les pK_a de quelques couples acides/bases dans le tableau ci-dessous :

Couple acide/base	pK_a
$(\text{CH}_3)_2 \text{NH}_2^+ / (\text{CH}_3)_2 \text{NH}$	11,0
$(\text{CH}_3)_3 \text{NH}^+ / (\text{CH}_3)_3 \text{N}$	9,9
$(\text{CH}_3)_3 \text{NH}_3^+ / (\text{CH}_3)_3 \text{NH}_2$	10,7

1. Identification de la base faible par la méthode pH-métrique

1.1. Faire le schéma annoté du dispositif expérimental.

1.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction du dosage.

1.3. Tracer la courbe $pH = f(V_a)$.

○ 1 cm pour 1 mL ;

○ 1 cm pour 1 unité de pH.

1.4. Déterminer :

1.4.1. Les coordonnées du point E à l'équivalence ;

1.4.2. Les coordonnées du point F à la demi-équivalence ;

1.4.3. La concentration molaire volumique C_b de la solution.

1.5. Donner la valeur pK_a du couple acide/base étudié.

1.6. Dédurre de la question 1.5 le nom de la base et le couple acide/base correspondant.

2. Identification de la base faible par la méthode théorique

Nous supposons qu'il s'agit de la méthylamine.

2.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction chimique de la méthylamine avec l'eau.

2.2. Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes en solution.

2.3. Calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes en solution.

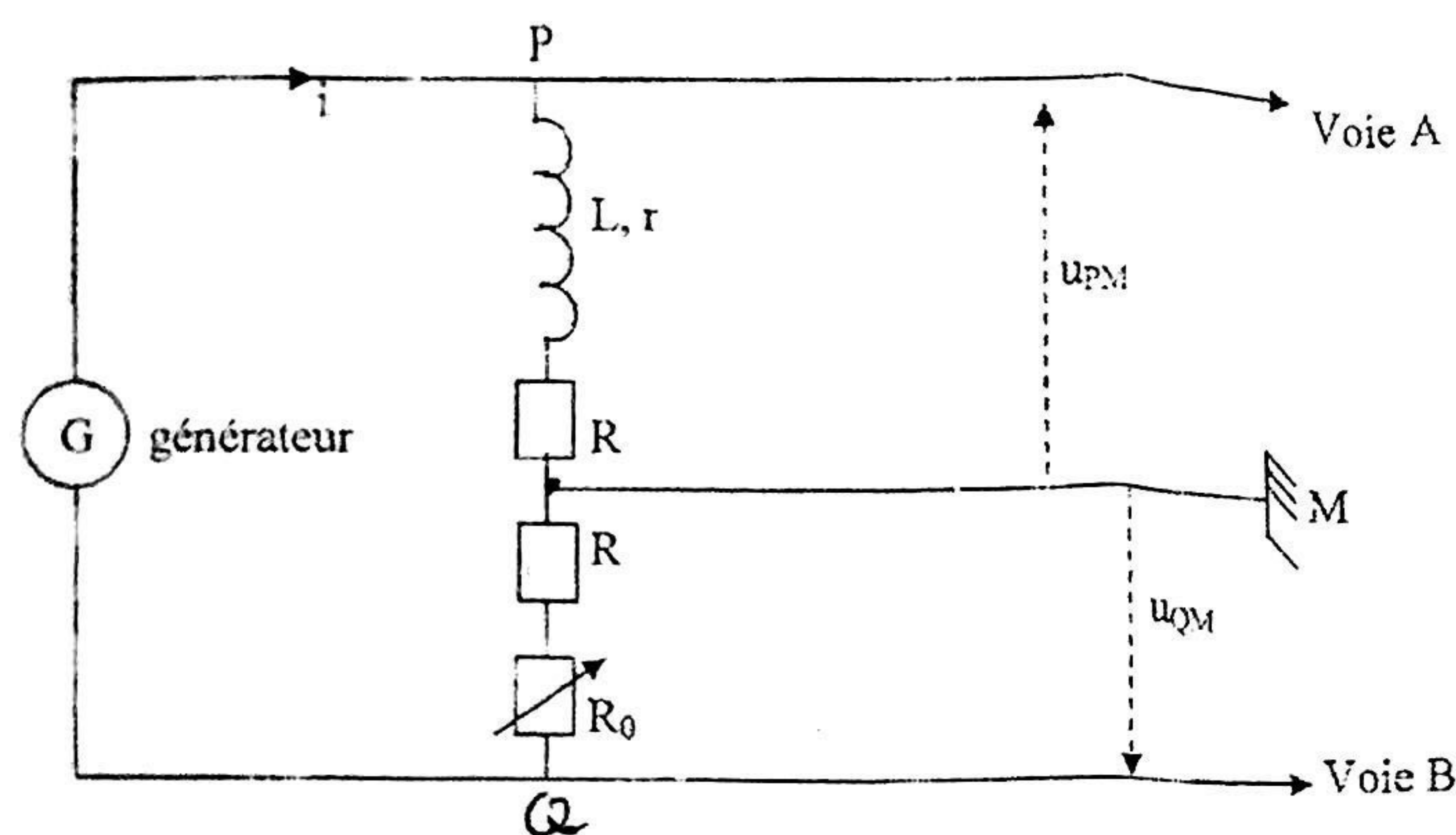
2.4. Calculer le pK_a du couple acide/base étudié.

2.5. Dire si cette valeur de pK_a confirme le nom de la base faible trouvé en 1.6.

Le montage représenté par la figure 1 ci-après, comporte, montés en série :

- Un générateur approprié faisant circuler un courant variable $i(t)$ entre P et Q ;
- Une bobine d'inductance L et de résistance r ;
- Deux conducteurs ohmiques de résistance $R = 100 \Omega$;
- Un conducteur ohmique de résistance R_0 .

L'oscilloscope bicourbe utilisé comporte une touche « ADD » permettant, lorsqu'elle est actionnée, d'observer sur l'écran la tension, noté u_{ADD} , somme des tensions reçues sur les voies A et B ; $u_{ADD} = u_{PM} + u_{QM}$



1.1. Etablir les expressions de u_{PM} et u_{QM} en fonction de i , de $\frac{di}{dt}$ et des données de l'exercice.

1.2. En déduire l'expression de u_{ADD} en fonction de i , de $\frac{di}{dt}$ et des données.

2. La touche « ADD » étant actionnée, montrer qu'il existe une valeur de R_0 pour laquelle la courbe observée est la représentation de la fonction $L \frac{di}{dt}$.

3. La condition de la question 2 étant réalisée, on mesure R_0 avec un ohmètre et on trouve $R_0 = 9 \Omega$.

Les figures 2 et 3 représentant respectivement $u_{QM}(t)$ et $u_{ADD}(t)$ sont observées successivement sur l'écran de l'oscilloscope avec les réglages suivants :

- Sensibilité sur les deux voies : $1V/\text{division}$;
- Base des temps : $0,2 \text{ ms}/\text{division}$;

En absence de tension sur les deux voies, les traces horizontales sont au centre de l'écran.

3.1. Justifier sans calcul, la forme de $u_{ADD}(t)$ à partir de u_{QM} .

3.2. Calculer la période et la fréquence du courant que fait circuler le générateur.

3.3. Montrer que $u_{ADD} = \frac{-L}{R + R_0} \frac{du_{QM}}{dt}$ Calculer L .

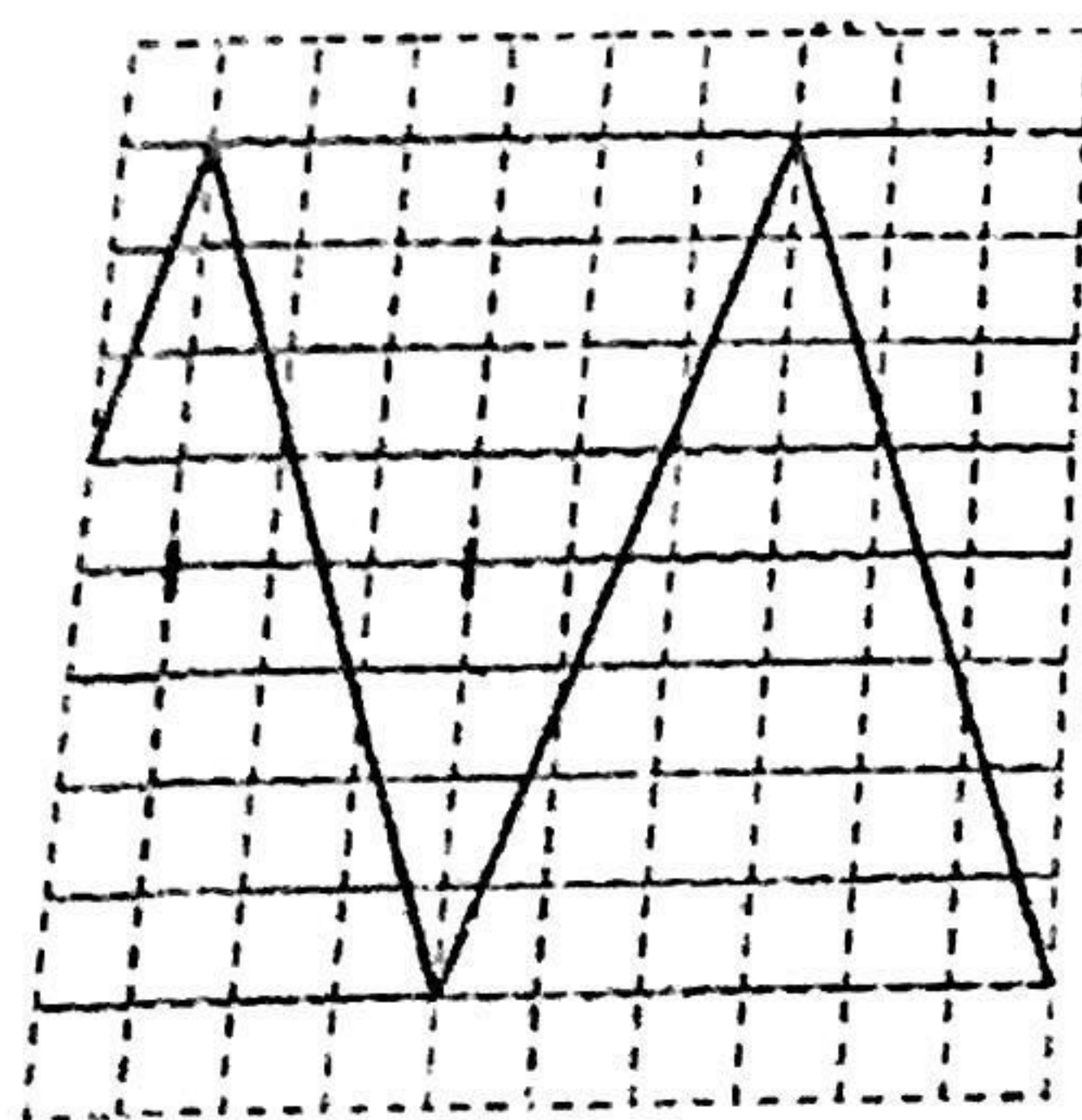


Figure 2 : $u_{QM}(t)$

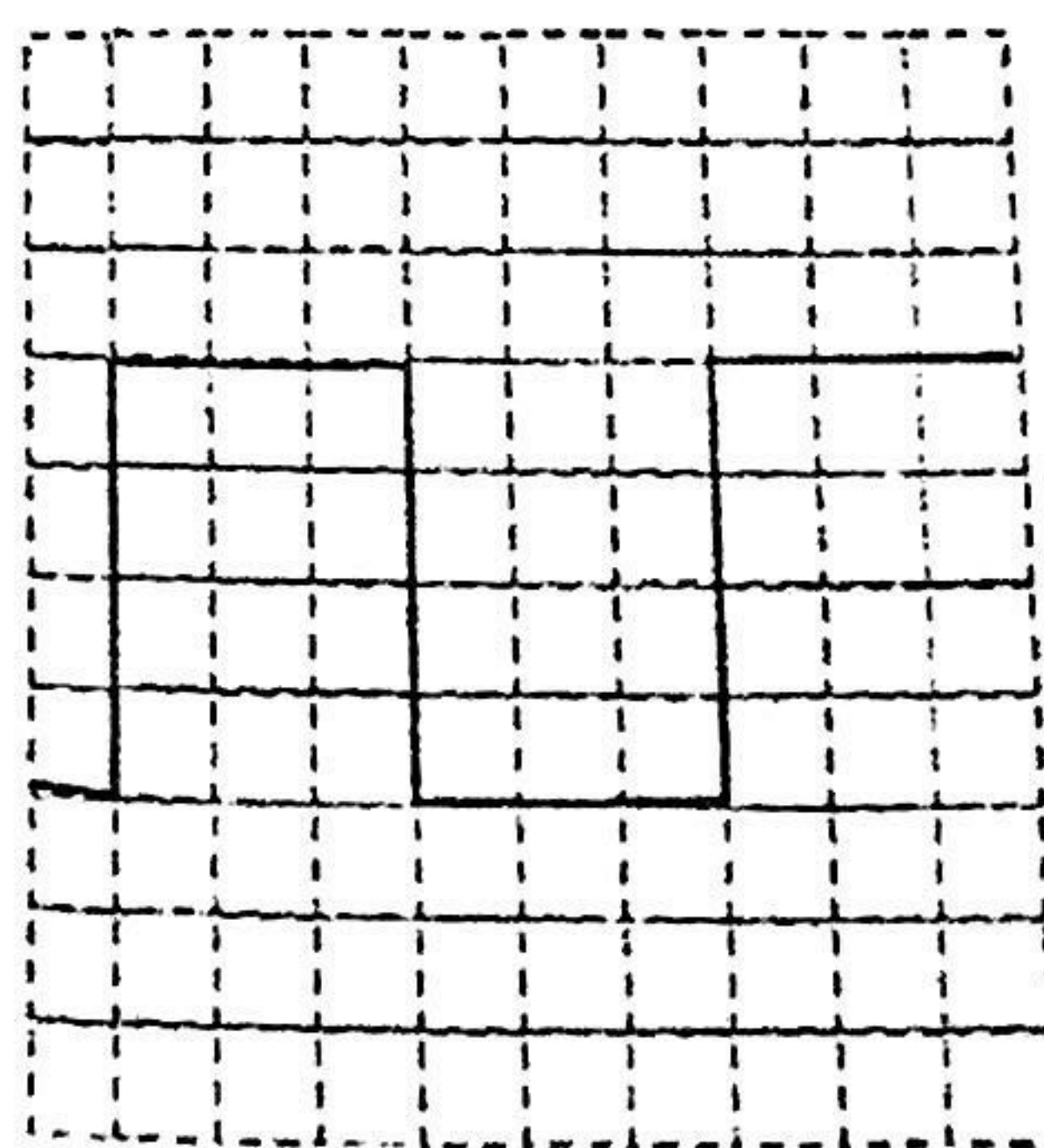


Figure 3 : $u_{ADD}(t)$

PHYSIQUE-CHIMIE

SÉRIES : C – E

Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4, 4/4 et une feuille annexe à rendre avec la copie. Toute calculatrice est autorisée.

EXERCICE 1 (5 points)

Le fluor 18 ($^{18}_9\text{F}$) et le fluor 19 ($^{19}_9\text{F}$) sont deux isotopes. L'un est connu pour sa radioactivité et l'autre pour la stabilité de son noyau.

I. Étude de la stabilité du noyau du fluor 19 :

1. Définir l'énergie de liaison E_l d'un noyau ^A_ZX au repos.
2. L'expression du défaut de masse Δm du noyau d'un atome ^A_ZX est :

$$\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n - m_X$$
 et celle de l'énergie de liaison est $E_l = \Delta m \cdot c^2$.
 - 2.1 Calculer l'énergie de liaison du noyau de chacun des isotopes du fluor.
 - 2.2 Montrer que le fluor 19 est le plus stable des deux isotopes.

Données:

- masse du noyau du fluor 18 : $m_1 = 16767,780 \text{ MeV}/c^2$;
- masse du noyau du fluor 19 : $m_2 = 17696,900 \text{ MeV}/c^2$;
- masse du proton : $m_p = 938,280 \text{ MeV}/c^2$;
- masse du neutron : $m_n = 939,573 \text{ MeV}/c^2$.

II. Étude de la radioactivité du fluor 18 :

Le radionucléide $^{18}_9\text{F}$ est utilisé en imagerie médicale. Il se transmute en oxygène par désintégration β^+ avec émission d'un photon γ d'énergie $E = 0,6335 \text{ MeV}$.

1. Écrire l'équation de la désintégration radioactive du fluor 18.
2. Calculer la fréquence ν du photon γ émis.
 Données: $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$; $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$.
3. Soient N_0 le nombre de noyaux injectés à un patient à la date $t_0 = 0$, N le nombre de noyaux radioactifs non désintégrés à la date t et λ la constante radioactive du fluor 18.
 - 3.1 Définir l'activité A d'un échantillon de noyaux radioactifs.

3.2 Établir :

- 3.2.1 la loi de désintégration radioactive des noyaux $N = N_0 e^{-\lambda t}$;
- 3.2.2 l'expression de la période T du radionucléide en fonction de λ .

4. On donne la courbe $\ln(A) = f(t)$, où $\ln(A)$ représente le logarithme népérien de l'activité A du noyau (voir feuille annexe).

Les mesures sont effectuées toutes les 660 secondes.

- 4.1 Déterminer N_0 et λ à partir de la courbe sachant que $A = A_0 e^{-\lambda t}$.
- 4.2 Calculer T .

EXERCICE 2 (5 points)

Au cours d'une séance de travaux pratiques, le professeur vous demande de réaliser l'expérience représentée par le schéma ci-dessous où le commutateur peut basculer en position 1 ou en position 2.

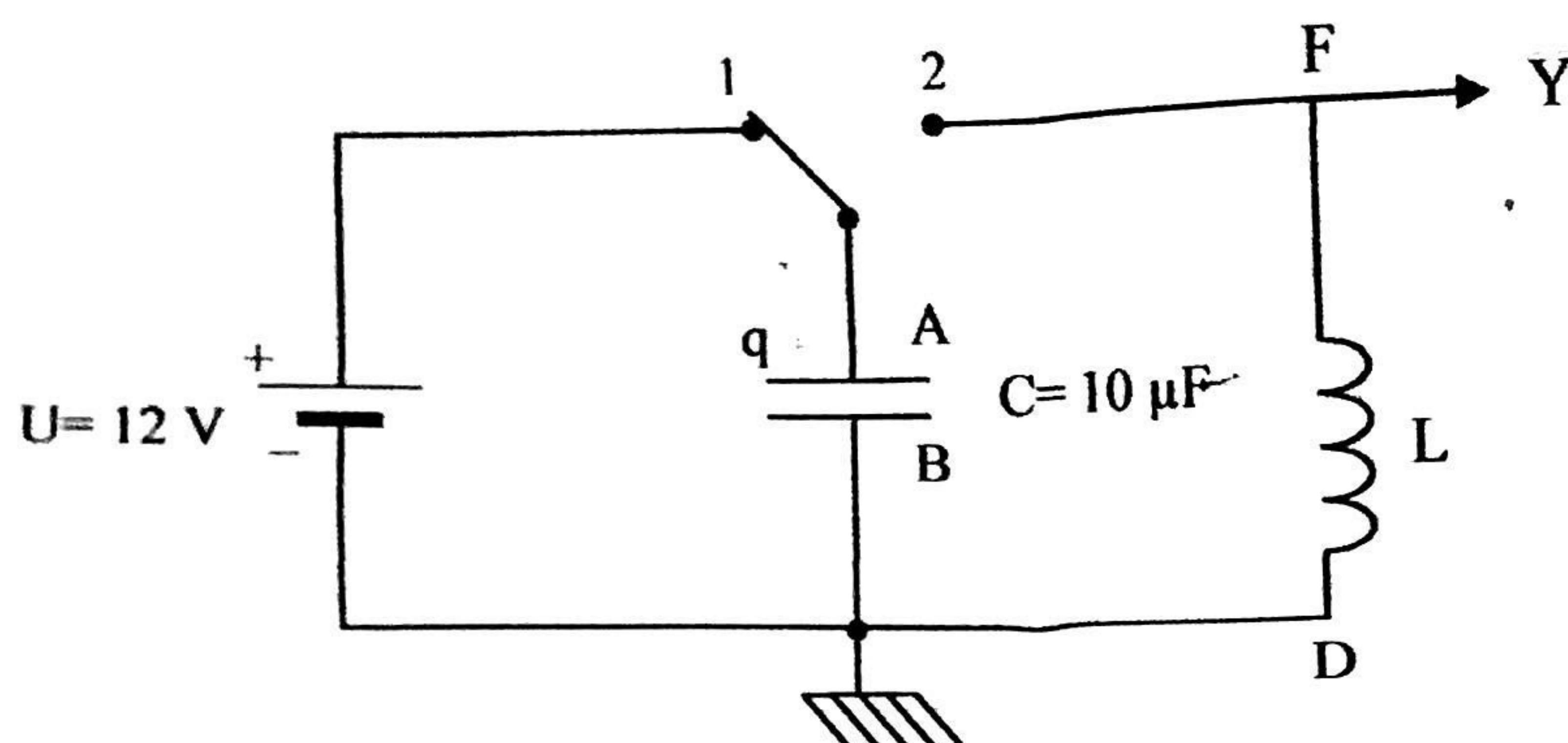


Figure 1

1. Le commutateur est en position 1. Le condensateur initialement déchargé se charge.
 - 1.1 Indiquer sur un schéma les signes des charges sur les armatures A et B du condensateur à la fin de la charge.
 - 1.2 Calculer la charge maximale Q_m emmagasinée dans le condensateur.
2. Le commutateur est en position 2. À la date $t = 0$ s, la charge du condensateur est Q_m . À une date t quelconque, la charge du condensateur est notée q et l'intensité du courant dans le circuit est notée i .
 - 2.1 Donner à la date t , en fonction de la charge q et des caractéristiques du circuit oscillant, l'expression de :
 - 2.1.1 la tension u_{AB} aux bornes du condensateur ;
 - 2.1.2 la tension u_{DF} aux bornes de la bobine.
 - 2.2 Établir l'équation différentielle des oscillations électriques libres du circuit en fonction de q , $\ddot{q}$, L et C .
 - 2.3 Établir lors des oscillations l'expression de :
 - 2.3.1 $q(t)$ en fonction de Q_m , L , C et t ;
 - 2.3.2 $i(t)$ en fonction de I_m , L , C et t .
 - 2.4 En réalité, la tension u_{AB} visualisée est représentée ci-dessous.

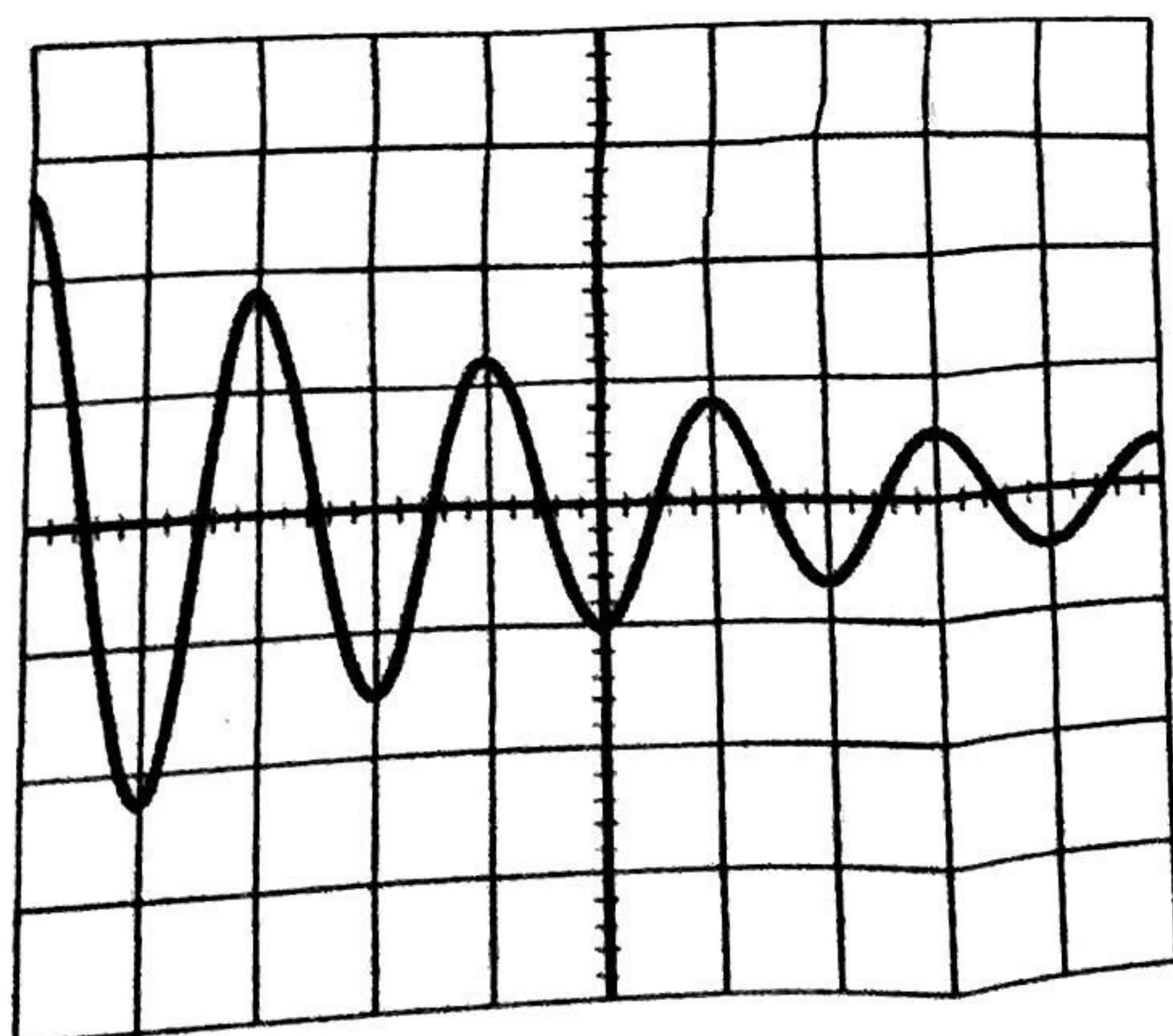


Figure 2

Base de temps :
1 carreau correspond à 1 ms.

2.4.1 Justifier à partir de la courbe, que l'énergie électromagnétique E_m du circuit ne se conserve pas.

2.4.2 Préciser la cause de la non-conservation de l'énergie électromagnétique dans le circuit.

2.4.3 Déterminer l'inductance L de la bobine.

On suppose que la pseudo-période T est égale à la période T_0 du circuit oscillant de la question 2.2.

3. La bobine utilisée possède une résistance interne notée r . Dans ces conditions, les oscillations peuvent être entretenues grâce au montage schématisé ci-dessous.
Le générateur G fournit la tension $u = 10i$. (i étant l'intensité du courant dans le circuit).

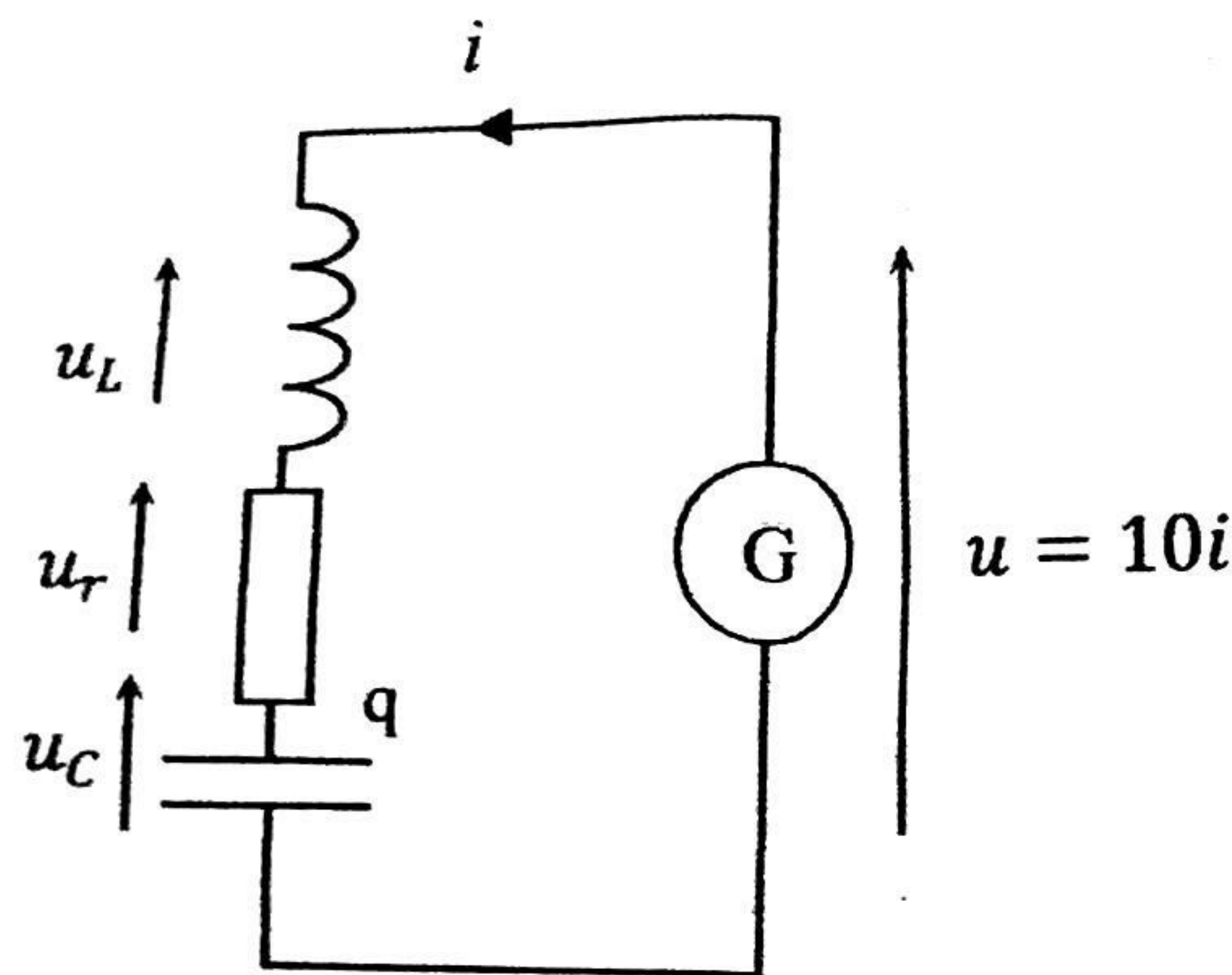


Figure 3

3.1 Donner l'allure de la tension visualisée aux bornes du condensateur sur l'oscilloscope lorsque les oscillations sont entretenues sur deux périodes.

3.2 Déterminer la valeur de la résistance r de la bobine.

EXERCICE 3 (5 points)

Un agent de laboratoire a préparé une solution aqueuse en dissolvant du chlorure d'ammonium (NH_4Cl) dans 1 L d'eau distillée.

1. La solution S_0 obtenue est acide.

1.1 Écrire l'équation-bilan de la réaction chimique entre l'ion ammonium et l'eau.

1.2 Justifier le caractère acide de l'ion ammonium.

2. Pour déterminer la concentration molaire volumique C_0 de la solution S_0 , il en prélève un volume $V_0 = 10 \text{ mL}$ et y ajoute une solution de nitrate d'argent en excès. Il se forme un précipité blanc qui noircit à la lumière. La masse de ce précipité après séchage est $m = 0,287 \text{ g}$.

2.1 Nommer le précipité qui se forme.

2.2 Écrire l'équation-bilan de la réaction chimique qui a lieu.

2.3 Déterminer la concentration C_0 de la solution S_0 .

3. Il prélève un volume $V_1 = 75 \text{ mL}$ de S_0 . Il y fait barboter du gaz ammoniac pour obtenir une solution S_1 de $pH = 8,9$. On admet que le volume du mélange ne varie pas. On donne : $pK_a = 9,2$.

3.1 Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution S_1 .

3.2 Calculer les concentrations molaires volumiques de ces espèces chimiques.

4. Pour obtenir une solution S_2 de $pH = 9,2$ à partir de S_1 , il dissout un volume supplémentaire V' de gaz ammoniac dans la solution S_1 . On considère encore que S_2 est obtenue par un mélange sans variation de volume. Les solutions S_1 et S_2 ont donc le même volume.

4.1 Déterminer le volume V' de gaz ammoniac dissout.

4.2 Indiquer le nom et les propriétés de la solution S_2 .

4.3 Citer deux domaines d'application d'une telle solution.

Données :

- masses molaires atomiques en $g \cdot mol^{-1}$: H : 1 ; N : 14 ; O : 16 ; Cl : 35,5 ; Ag : 108.
- volume molaire $V_m = 24 L \cdot mol^{-1}$.
- produit ionique de l'eau à $25^\circ C$: $K_e = 10^{-14}$.

EXERCICE 4 (5 points)

On se propose d'identifier un hydrocarbure A de formule générale C_xH_y .

La combustion complète dans le dioxygène de $m_A = 4,2$ g de A produit $m_1 = 13,2$ g de dioxyde de carbone et $m_2 = 5,4$ g d'eau.

1. Écrire l'équation-bilan de la combustion complète de A dans le dioxygène.

2.

2.1 Déterminer:

2.1.1 les masses m_C et m_H respectivement de carbone et d'hydrogène du composé A ;

2.1.2 les pourcentages massiques de carbone %C et d'hydrogène %H dans le composé A.

2.2 Établir l'expression du pourcentage massique %H de l'hydrogène en fonction de x et y dans le composé A.

2.3 Montrer que le composé A est un alcène ($y = 2x$).

3. La molécule de A est non cyclique et contient deux ramifications. Sa masse molaire moléculaire vaut $M_A = 84 g \cdot mol^{-1}$.

3.1 Déterminer x et y.

3.2 Écrire les formules semi-développées possibles de A et les nommer.

4. L'hydratation de A donne deux produits B et C avec B majoritaire.

Dans une solution acidifiée de dichromate de potassium, B ne s'oxyde pas mais C s'oxyde en un produit D lorsque l'oxydant est en défaut.

4.1 Donner la formule semi-développée de A.

4.2 Donner les formules semi-développées et les noms de B, C et D.

5. Le composé D réagit totalement en milieu basique dans une solution de la liqueur de Fehling.

5.1 Écrire l'équation-bilan d'oxydoréduction à partir des demi-équations électroniques.

5.2 La solution oxydante a été préparée à partir d'une monobase forte. La masse de D ayant réagi est $m_D = 5$ g. Déterminer la quantité de matière n nécessaire de la base.

Données : Cu^{2+}/Cu_2O ; $RCOO^-/RCHO$,

Masse molaire en $g \cdot mol^{-1}$: C: 12; O: 16; H: 1.

EXERCICES DE CHIMIE Tle

EXERCICE N°1

On dispose à 25°C de quatre solutions d'hydroxyde de sodium A, B, C et D :

A a un pH = 11,6 ;

B est telle que sa concentration en ion OH⁻ est $[\text{OH}^-] = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$;

C a été obtenue par dissolution de 2g d'hydroxyde de sodium dans 10L d'eau pure ;

D a été obtenue par addition de 400mL d'eau à 100mL de solution de NaOH de pH = 12,1.

Calculer le pH de chacune des solutions B, C, D et classer ces quatre solutions par basicité croissante.

EXERCICE N°2

On mélange 200mL d'une solution A d'acide chlorhydrique de pH = 2,5 et 300mL d'une solution B d'acide chlorhydrique de pH inconnu. Le mélange final C a un pH = 2,8.

En déduire le pH inconnu de la solution B.

EXERCICE N°3

On mélange 400mL d'une solution d'hydroxyde de potassium (base forte) de pH = 11,5 avec 200mL d'une solution d'hydroxyde de calcium (base forte) de pH = 10.

Quel est le pH de la solution finale ainsi préparée ?

EXERCICE N°4

La lessive de soude est une solution concentrée d'hydroxyde de sodium que l'on trouve facilement en droguerie.

1°) Un flacon commercial de 1 litre de lessive de soude, de densité (par rapport à l'eau) égale $d = 1,333$, contient en masse $a = 30\%$ d'hydroxyde de sodium NaOH pur. Quelle est la concentration molaire de la lessive de soude ?

2°) On désire préparer pour une séance de travaux pratiques, 2 litres d'une solution d'hydroxyde de sodium de pH = 12,5. Quel volume de solution commerciale faut-il utiliser pour cela ?

3°) On verse 25mL de solution commerciale dans 4 litres d'eau pure. Quel est le pH de la solution obtenue ?

EXERCICE N°5

L'étiquette d'un flacon commercial d'acide chlorhydrique porte les indications suivantes :

- densité par rapport à l'eau : 1,18
- pourcentage en masse d'acide pur HCl : 35%
- masse molaire moléculaire de HCl : 36,5 g.mol⁻¹.

1°) Déterminer la concentration de solution commerciale S_0 .

2°) On veut préparer 500 mL d'une solution S_1 à 1 mol.L⁻¹ d'acide chlorhydrique par dilution d'un volume V d'acide commercial. Déterminer V.

3°) On verse 5 mL de la solution S_1 précédente dans une fiole jaugée de 100 mL puis l'on complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. On obtient une solution S_2 .

a- Quel est le pH de la solution S_2 ?

b- Déterminer les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution S_2 .

Acides forts – Bases fortes

Contrôle de chimie n°2 (15 min)

La déshydratation, à 200°C , en présence d'acide sulfurique concentré de 1 mole d'éthanol a produit 0,8 mol d'un mélange gazeux anhydre ne contenant plus d'alcool.

1. Déterminer la nature des constituants du mélange obtenu.
2. Déterminer la composition molaire du mélange.
3. Calculer la quantité de matière d'eau éliminée.

Contrôle de Physique 1 (15 min)

Un mobile M est animé d'un mouvement rectiligne uniformément varié d'équation horaire $x(t) = t^2 - 7t + 10$.

1 - Déterminer la nature exacte du mouvement du mobile M .

2 - Calculer la distance parcourue par le mobile M de la date $t_1 = 2\text{s}$ à la date $t = 5\text{s}$.

Contrôle de Physique n°2 (15min)

La trajectoire d'un point matériel est un cercle de centre O et de rayon R . A la date t , ce point en A , possède une accélération $\vec{a}$. La direction Ax du vecteur $\vec{a}$ fait un angle α avec le rayon OA de la trajectoire.

- a - Déterminer, à la date t , les expressions littérales des modules du vecteur vitesse $\vec{v}$ et du vecteur accélération tangentielle $\vec{a}_t$. Faire l'application numérique : $R = 1\text{m}$; $\alpha = 60^\circ$; $a = 0,72 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
- b - Représenter schématiquement les vecteurs $\vec{v}$, $\vec{a}_t$ et $\vec{a}_n$.

Fomesouta.com
Docs à portée de main

γ (20 min) Contrôle de Physique n°3 (15)

Placés sur un sol horizontal, trois traîneaux (A_1) , (A_2) et (A_3) de masses respectives m_1 , m_2 et m_3 sont reliés par des barres d'attelage comme l'indique la Figure - Le Premier traîneau (A_1) est tiré par la force $\vec{F}$ de module F constante, dont la direction fait avec l'horizontale un angle α - les frottements sont négligeables

1 - Exprimer en fonction des données littérales les tensions T_1 et T_2 des barres d'attelage reliant d'une part (A_1) et (A_2) , d'autre part (A_2) et (A_3)

2 - Exprimer $T_1 - T_2$ de deux manières différentes.



CONTROLE DE PHYSIQUE TC

A- Parmi les affirmations suivantes lesquelles sont vraies ?

- a) L'expression vectorielle de la loi de gravitation est $\vec{F} = G \frac{M m}{r^2} \vec{u}$
- b) Entre la Terre et la Lune il existe une interaction gravitationnelle. Mais la force qui s'exerce sur la terre est plus grande que celle qui s'exerce sur la lune car la masse de la Terre est plus grande que celle de la Lune.
- c) Le poids d'un objet sur le sol Terrestre peut être confondu avec la force gravitationnelle exercée par la Terre.
- d) Sur la Lune la masse d'un objet est plus faible que sa masse sur la Terre.

B- 1- On donne la masse de la planète ^{Mars} ~~Mars~~ $6,4 \cdot 10^{23} \text{kg}$ et son rayon équatorial 3393Km. Le champ de gravitation à la surface de Mars vaut :

- a) $4,708 \text{N.Kg}^{-1}$
- b) $9,2 \text{N.kg}^{-1}$
- c) $3,7 \text{N.kg}^{-1}$

B-2- Le poids d'un objet de masse 6,5kg est :

- a) 24,05N
- b) 30,55N
- c) 84,64N

B-3- La planète Mars possède deux satellites : PHOBOS et DEIMOS. DEIMOS a une période de révolution de 30h18min et gravite à 23460km du centre de Mars. PHOBOS gravite à 9380km du centre de Mars. Sa période de révolution est donc :

- a) Plus grande que 30h18min
- b) Plus petite que 30h18min
- c) Egale à 7h39min
- d) Egale à 45h48min

C- Pendant le cours sur l'interaction gravitationnelle, Mr SORO , professeur de physique chimie de la terminale C informe ses élèves qu'en 1989 , la sonde voyageur-2 , arrivant dans la région de NEPTURE découvre six nouveaux satellites de NEPTURE dont quelques caractéristiques orbitales sont données dans le tableau suivant. Certaines valeurs sont malheureusement effacées. IL t'est demandé de retrouver ces valeurs manquantes

	Naiad	Thalassa	Despira	Galatea	Larissa	Proteus
Période de révolution (j)	0,296	0,312		0,429		1,121
Rayon moyen de l'orbite (10^3 km)	48,0		52,5	62,0	73,6	

CONTROLE DE PHYSIQUE

Un train est animé d'un mouvement rectiligne uniforme de vecteur vitesse $\vec{v}$ constante. Un voyageur laisse tomber un objet de masse m par la fenêtre à une hauteur h du sol. On suppose que l'action de l'air est équivalente à une force $\vec{F}$ opposée au vecteur vitesse du train.

- 1- Donner les caractéristiques de la vitesse de l'objet au moment du lâché par rapport au référentiel terrestre.
- 2- Etablir les équations horaires $x(t)$ et $z(t)$ dans le repère (O, i, k) en prenant comme origine des dates l'instant du lâché.
- 3- Déterminer la distance OI , I étant le point de chute de l'objet.

On donne : $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$; $F = 4 \text{ N}$; $m = 500 \text{ g}$; $h = 2 \text{ m}$.

$$v \approx 108 \text{ km.h}^{-1}$$

TK-TD

OSCILLATIONS MECANQUES LIBRES

EXERCICE 1

Le centre d'inertie G d'un solide de masse $m = 0,7 \text{ Kg}$, attaché à l'extrémité libre d'un ressort, a un mouvement rectiligne sinusoïdal dont l'équation horaire est :

$$x(t) = 20 \cos\left(15t + \frac{\pi}{3}\right) ; x \text{ en cm et } t \text{ en s.}$$

1) Déterminer :

- La pulsation propre du mouvement
- L'allongement maximale
- la période propre
- la fréquence propre.

2) a) Donner l'expression la vitesse du centre d'inertie G en fonction du temps.

b) En déduire la vitesse maximale du solide.

4) Calculer l'allongement du mouvement à $t = 2 \text{ s}$.

5) Calculer la raideur k du ressort.

EXERCICE 2

Un point matériel est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal sur un axe (x', x) autour de la position $x = 0$. A l'instant $t = 0$, le mobile est situé à l'origine des abscisses ; il est animé d'une vitesse de 50 cm.s^{-1} vers les abscisses positives.

La fréquence du mouvement est $N = 6 \text{ Hz}$.

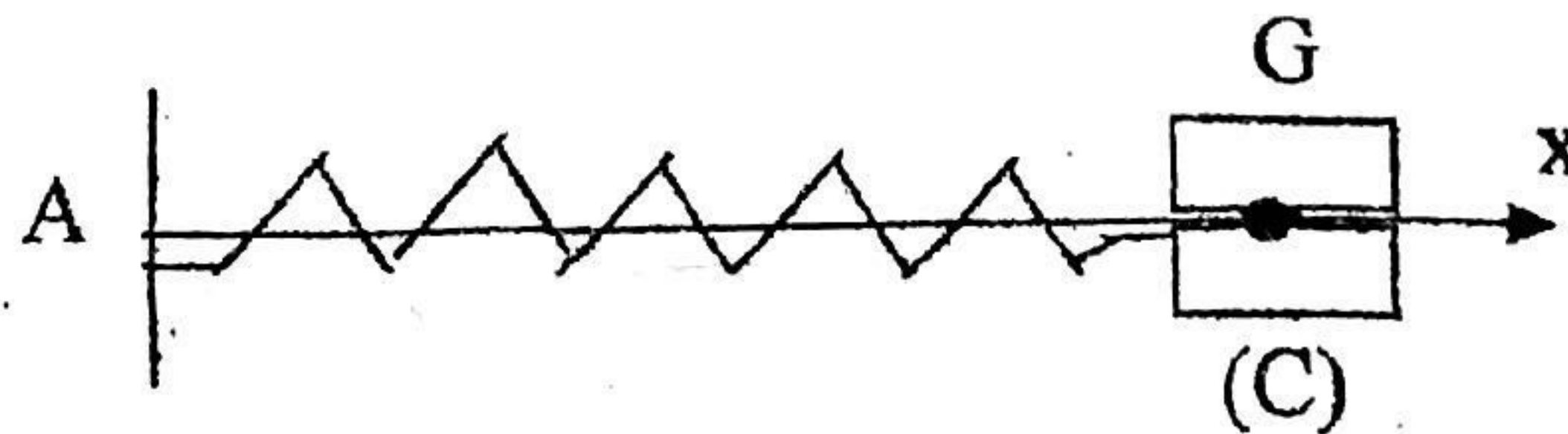
1) Déterminer l'équation horaire $x(t)$ du mouvement du point matériel.

2) Déterminer sa position et sa vitesse à la date $t = 3 \text{ s}$.

EXERCICE 3

On dispose d'un ressort à spires non jointives de masse négligeable et de raideur $k = 10 \text{ N.m}^{-1}$. Dans tout l'exercice, on négligera les frottements. On engage le ressort sur une tige horizontale Ax , l'une de ses extrémités est fixée est A, l'autre est reliée à un cylindre creux C de masse $m = 0,1 \text{ Kg}$ qui peut glisser le long de la tige. L'abscisse x du centre d'inertie G de C est repérée par rapport à O, position de G à l'équilibre.

On écarte le cylindre de sa position d'équilibre et on le lâche. A l'instant $t = 0 \text{ s}$, choisi pour origine des dates, son abscisse est $x_0 = +2 \text{ cm}$ et la vitesse sur Ax est $v_{0x} = -0,2 \text{ m.s}^{-2}$.



1) Calculer l'énergie mécanique de l'oscillateur à t_0 . On considère que l'énergie potentielle pour la position d'équilibre du système est nulle.

2) En appliquant le principe de conservation de l'énergie mécanique, calculer :

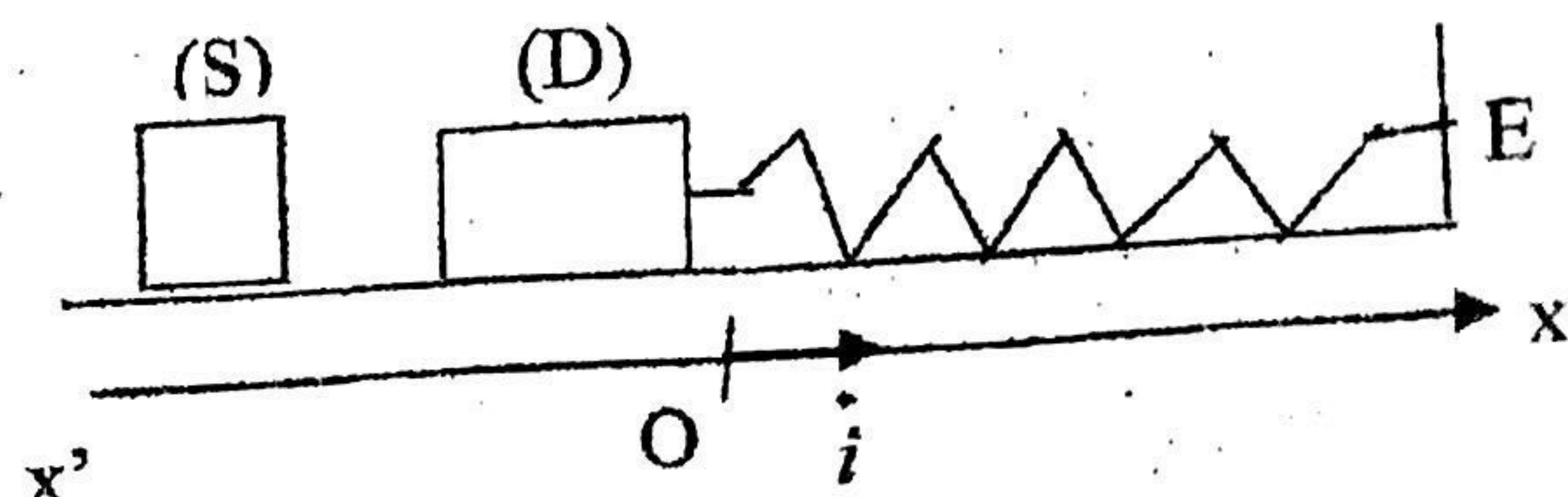
a) La vitesse de C au passage par la position d'équilibre ;

b) Les positions de C pour lesquelles la vitesse s'annule.

3) Etablir l'équation différentielle du mouvement de C. En déduire l'équation horaire du mouvement en prenant pour origine des dates celle précisée plus haut.

EXERCICE 4

Une extrémité d'un ressort d'axe horizontal (x', x), de raideur k et de masse réglable, est fixée à une butée fixe E. L'autre extrémité est solidaire d'un palet D de masse M (voir figure ci-contre). Le palet D peut se déplacer sur une table



horizontale à coussin d'air d'un mouvement de translation rectiligne suivant l'axe (x', x).

1) Le palet est écarté de sa position d'équilibre vers la droite, d'une distance a . On le lâche sans vitesse initiale. Montrer que le système constitue un oscillateur sinusoïdal dont on donnera l'équation horaire du mouvement.

On donne $M = 0,72 \text{ Kg}$; $k = 90 \text{ N.m}^{-1}$; $a = 2 \text{ cm}$.

2) Un palet S, de masse $m = 0,18 \text{ Kg}$ est lancé sur le palet D au repos, suivant l'axe (x', x) à la vitesse $\vec{v}_S = 5 \vec{i}$ (v_S en m.s^{-1}). Les deux palets restent accolés.

a) A partir de la loi de la conservation de la quantité de mouvement, calculer la vitesse de l'ensemble (S ; D) juste après le choc.

b) Déterminer l'équation horaire du mouvement de (S ; D) après le choc.

EXERCICE 5

On constitue un pendule élastique vertical avec un ressort de raideur $k = 20 \text{ N.m}^{-1}$ et un solide S de masse $m = 150 \text{ g}$. On négligera les frottements et on prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

1) Déterminer l'allongement d du ressort.

2) A partir de cette position d'équilibre O' , on écarte le solide S de $b = 6 \text{ cm}$ vers le bas et on le lâche sans vitesse initiale à $t = 0 \text{ s}$.

Le solide S se met à osciller autour de O' ; à l'instant de date t quelconque la position

du solide S est repérée par $\vec{OM} = x \vec{i}$.

a) Etablir l'équation différentielle du mouvement de S.

b) Ecrire l'équation horaire du mouvement sous la forme $x = X_m \sin(\omega_0 t + \varphi)$, en prenant pour origine des dates celle précisée plus haut.

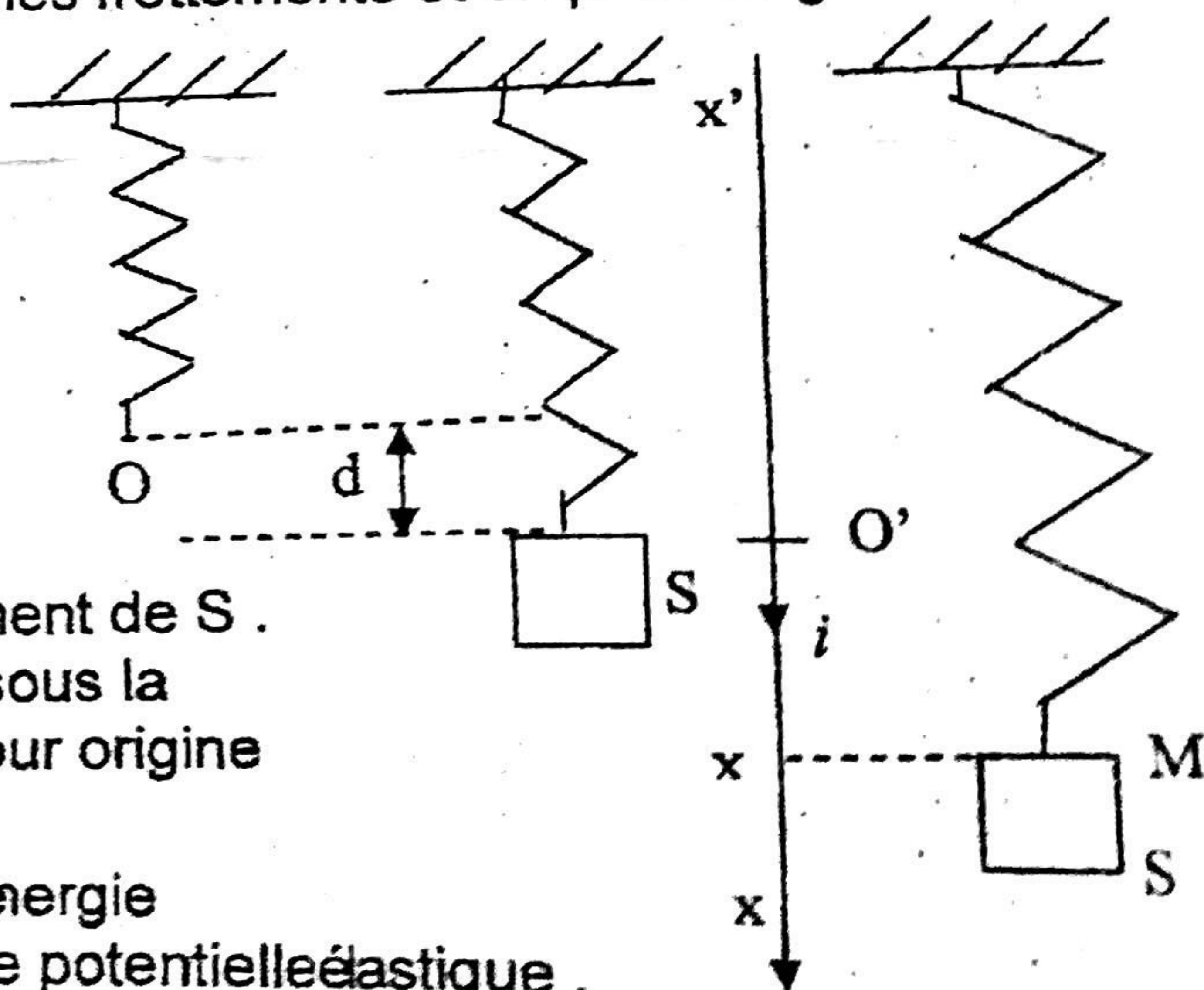
3) On prendra comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur O' et O pour l'énergie potentielle élastique.

a) Montrer que l'énergie mécanique du système au passage par O' est

$$E_m = \frac{1}{2} (k \cdot d^2 + m v_m^2).$$

b) Montrer que l'énergie mécanique du système au passage par la position maximale

$$\text{est : } E_m(X_{\max}) = \frac{1}{2} k (d+b)^2 - mgb. \text{ En déduire que } v_{\max} = b \sqrt{\frac{k}{m}}.$$

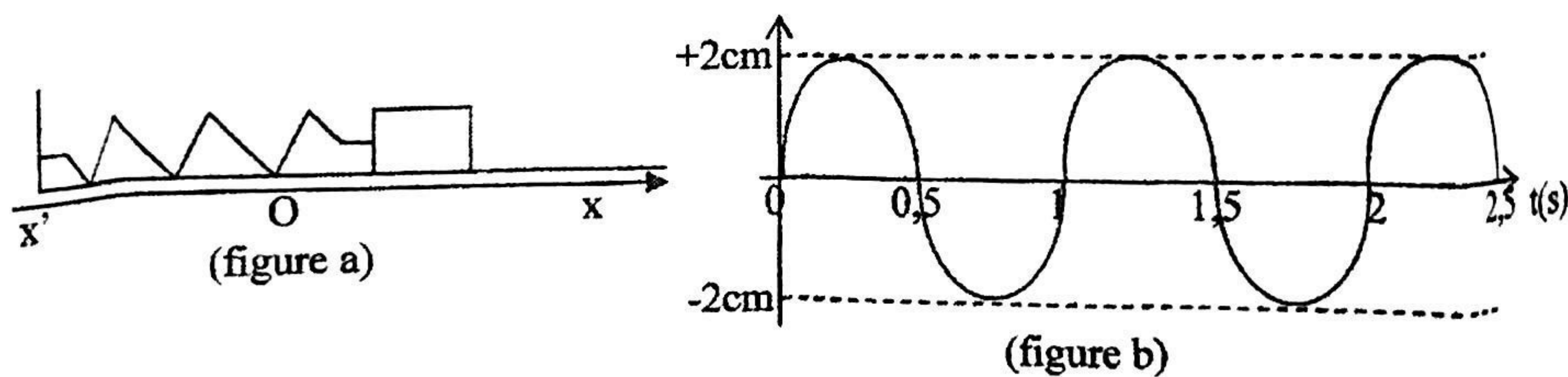


- 1- Quelle est la fonction chimique de B.
 - 2- Donner la formule semi-développée et le nom de l'alcool B₂ et de l'acide carboxylique B₁.
 - 3- Identifier les composés C, D, E et F
 - 4- Ecrire l'équation bilan de la réaction (1).
 - 5- A partir de 10g de B₁, on obtient 10,7g du composé B. Calculer la limite de la réaction.
 - 6- Ecrire l'équation bilan de la réaction (2) et comparer les principales caractéristiques des réactions chimiques (1) et (2). En déduire la masse du composé B synthétiser à partir de la réaction chimique (2).
- On donne les masses molaires atomiques en g/mol : H : 1 ; C : 12 ; O : 16.

CONTROLE DE PHYSIQUE (20mn)

Un oscillateur élastique horizontal est constitué d'un solide (S) de masse $m=200\text{g}$ accroché à un ressort de raideur K . Le centre d'inertie de (S) est en O lorsque le système est en équilibre (voir figure a). L'enregistrement de la figure b est celui de l'élongation x par rapport à O du ressort en fonction du temps t pendant les oscillations du système.

- 1- Etablir l'équation différentielle du mouvement du solide (S).
- 2- Déterminer la valeur de la pulsation propre ω_0 et celle de l'amplitude X_m du mouvement de l'oscillateur puis en déduire la raideur K du ressort.
- 3- Déterminer les expressions numériques des équations $x(t)$, $v(t)$ et $a(t)$ de l'élongation, de la vitesse et de l'accélération .
- 4- Déterminer la valeur algébrique de la vitesse de (S) :
 - 4-1 à la date $t=0\text{s}$
 - 4-2 à la date $t = \frac{T_0}{2}$ (T_0 étant la période propre de l'oscillateur).
 - 4-3 lorsque le solide passe pour la deuxième fois au point d'abscisse $x=1,5\text{cm}$.



EXERCICE I

On prépare une solution aqueuse en dissolvant dans l'eau pure 7,5 g de chlorure de calcium (CaCl_2) et 2,5 g de chlorure de sodium (NaCl).

1- Ecrire les équations de dissolution de ces composés dans l'eau et citer les ions présents dans la solution obtenue

2- Calculer la concentration molaire de chaque ion cité et vérifier que la solution est électriquement neutre.

3- A la solution obtenue, on ajoute 250 cm^3 d'une solution aqueuse de chlorure de calcium de concentration molaire $0,01 \text{ mol/L}$. Calculer les nouvelles concentrations des ions présents dans le mélange final

Dans cet exercice, on ne tiendra pas compte des ions provenant de l'autoprotolyse de l'eau

On donne en g/mol les masses molaires : $\text{Ca} : 40$; $\text{Cl} : 35,5$; $\text{Na} : 23$

EXERCICE II

1-A 25°C , les pH de trois solutions aqueuses A, B, C sont respectivement 2,7 ; 5,8 et 11,3.

Calculer les concentrations molaires en ions hydronium (H_3O^+) et hydroxyde (OH^-) de ces solutions.

2-A 37°C le produit ionique de l'eau est tel que $\text{p}K_e = 13,6$. Définir à cette température le pH d'une solution neutre, d'une solution acide et d'une solution basique.

EXERCICE III

On dispose d'une solution S_1 de nitrate de potassium (KNO_3) à $0,5 \text{ mol/L}$, d'une solution S_2 de nitrate de calcium ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) à $0,8 \text{ mol/L}$, d'une solution S_3 de chlorure de potassium à

1 mol/L et de chlorure de magnésium cristallisé de masse m , de formule statistique $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

On souhaite préparer un litre de solution S contenant les ions Mg^{2+} ; Ca^{2+} ; K^+ ; NO_3^- tels que :

$[\text{Mg}^{2+}] = 0,2 \text{ mol/L}$; $[\text{NO}_3^-] = 0,25 \text{ mol/L}$; $[\text{Ca}^{2+}] = 0,1 \text{ mol/L}$; $[\text{K}^+] = 0,25 \text{ mol/L}$

1- Ecrire les équations de dissolution de chaque composé en solution

2- Déterminer les volumes V_1, V_2 et V_3 des solutions S_1, S_2 et S_3 à mélanger pour préparer cette solution S que l'on complète à 1 L avec de l'eau distillée. En déduire la masse m du solide à utiliser

3- Calculer de deux manières différentes la concentration molaire des ions chlorure.

EXERCICE IV

«Le sel de Mohr» est un composé ionique de formule $\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

A 25°C , on prépare 500 cm^3 de solution S_1 en dissolvant dans de l'eau une masse $m = 39,2 \text{ g}$ «de sel de Mohr».

1- Ecrire l'équation de dissociation puis citer les ions présents dans la solution. On négligera l'autoprotolyse de l'eau.

2- Calculer la concentration molaire des ions présents dans la solution S_1 . Vérifier l'électroneutralité de la solution.

3- On prélève 20 cm^3 de la solution S_1 de concentration $C_1 = 2 \cdot 10^{-1} \text{ mol/l}$ et on le mélange à 30 cm^3 d'une solution S_2 d'hydroxyde de sodium (NaOH) de concentration $C_2 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l}$. On obtient une solution S .

3-1- Calculer la concentration molaire des ions présents dans la solution S .

3-2- Calculer le pH de la solution.

4- Quel volume V' de la solution S_1 doit on mélanger à la solution S_2 d'hydroxyde de sodium pour que le pH du mélange soit égal à 9 ?

Données : masses molaires en g/mol : $\text{Fe} : 56$; $\text{S} : 32$; $\text{O} : 16$; $\text{H} : 1$; $\text{N} : 14$
produit ionique de l'eau : K_e

CONTROLE DE CHIMIE TC durée : 20mn

On donne en g/mol les masses molaires atomiques : Na : 23 ; Cl : 35,5 ; Ca : 40

On a obtenu 250mL d'une solution aqueuse S_0 en dissolvant dans l'eau pure 7,5g de chlorure de calcium CaCl_2 et 2,5g de chlorure de sodium NaCl .

- 1- Quels sont les ions (autres que ceux dus à la dissociation de l'eau) présents dans la solution ? calculer leur concentration et vérifier l'électroneutralité de la solution.
- 2- A la solution précédente on ajoute 250mL d'une solution aqueuse de chlorure de calcium de concentration $C=0,01\text{mol.L}^{-1}$, on obtient une solution S_1 . Calculer les nouvelles concentrations des ions dans la solution S_1 .
- 3- Quelle masse de chlorure de sodium faudra-t-il peser pour obtenir 100mL de solution aqueuse de même concentration en ions Na^+ dans la solution S_1 ?

CONTROLE DE CHIMIE TC5 (15mn)

Au cours d'une séance de TP, il est demandé à ton groupe de déterminer le nouveau pH d'une solution d'acide sulfurique après une dilution d'une solution initiale S_0 . Vous prélevez 10mL de la solution que vous ajoutez à 240mL d'eau distillée. Vous obtenez la solution S_1 .

1.1 Citer les espèces chimiques présentes dans la solution S_0 .

1.2 Déterminer les concentrations de ces espèces chimiques.

2. Déterminer :

2-1 Les concentrations molaires des espèces chimiques de la solution S_1 .

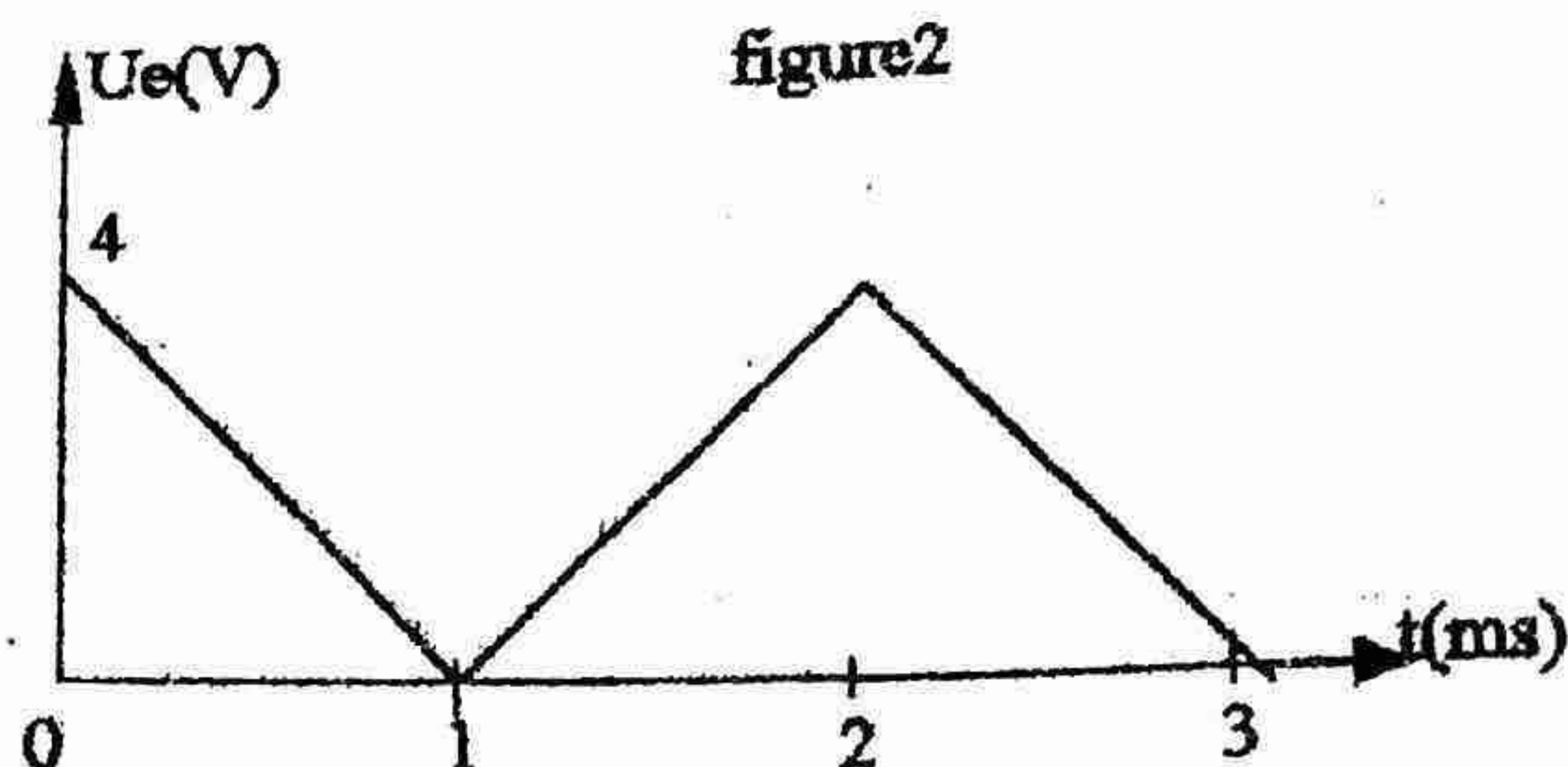
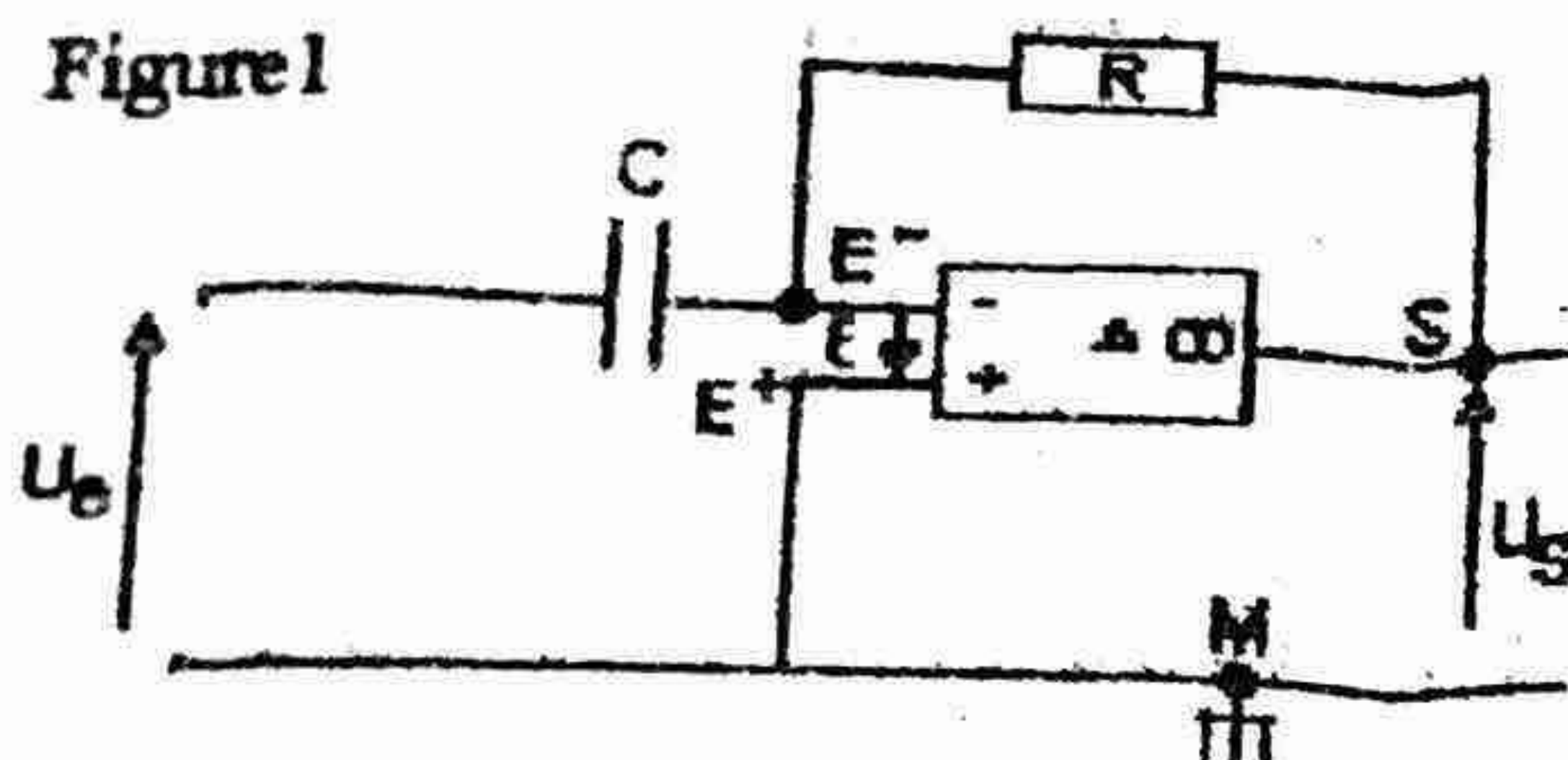
2-2 Le pH de la solution S_1

EXERCICES MONTAGE DERIVATEUR-INTEGRATEUR

EXERCICE 1

On réalise le montage de la figure 1 où on considère que l'amplificateur opérationnel fonctionnant en régime linéaire est parfait ou idéal. On donne la résistance $R=10^4\Omega$; la tension de saturation de l'A.O est $\pm 13V$; la valeur du condensateur est $C=0,1\mu F$. La tension d'entrée est donnée par la figure 2

Figure 1

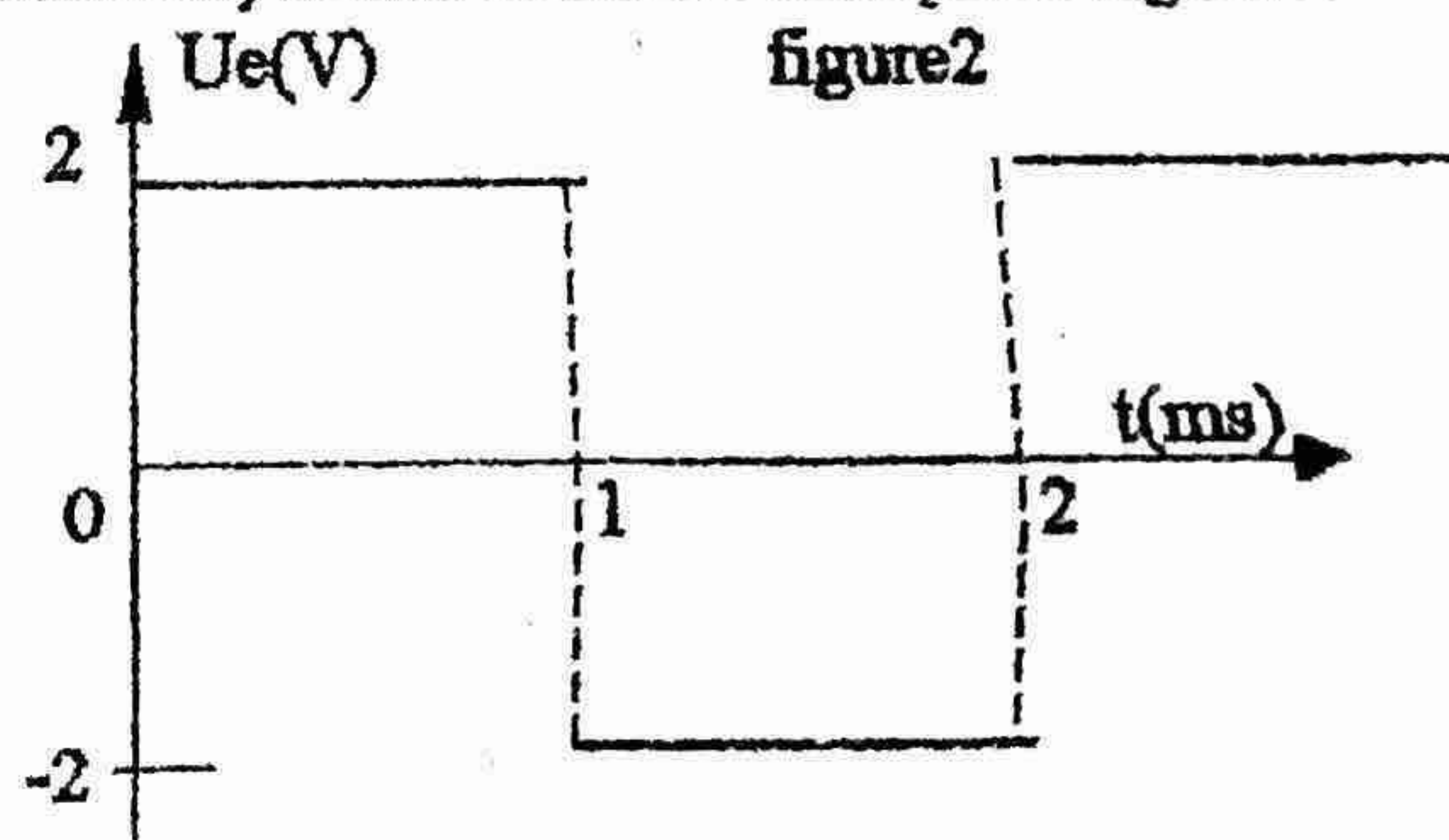
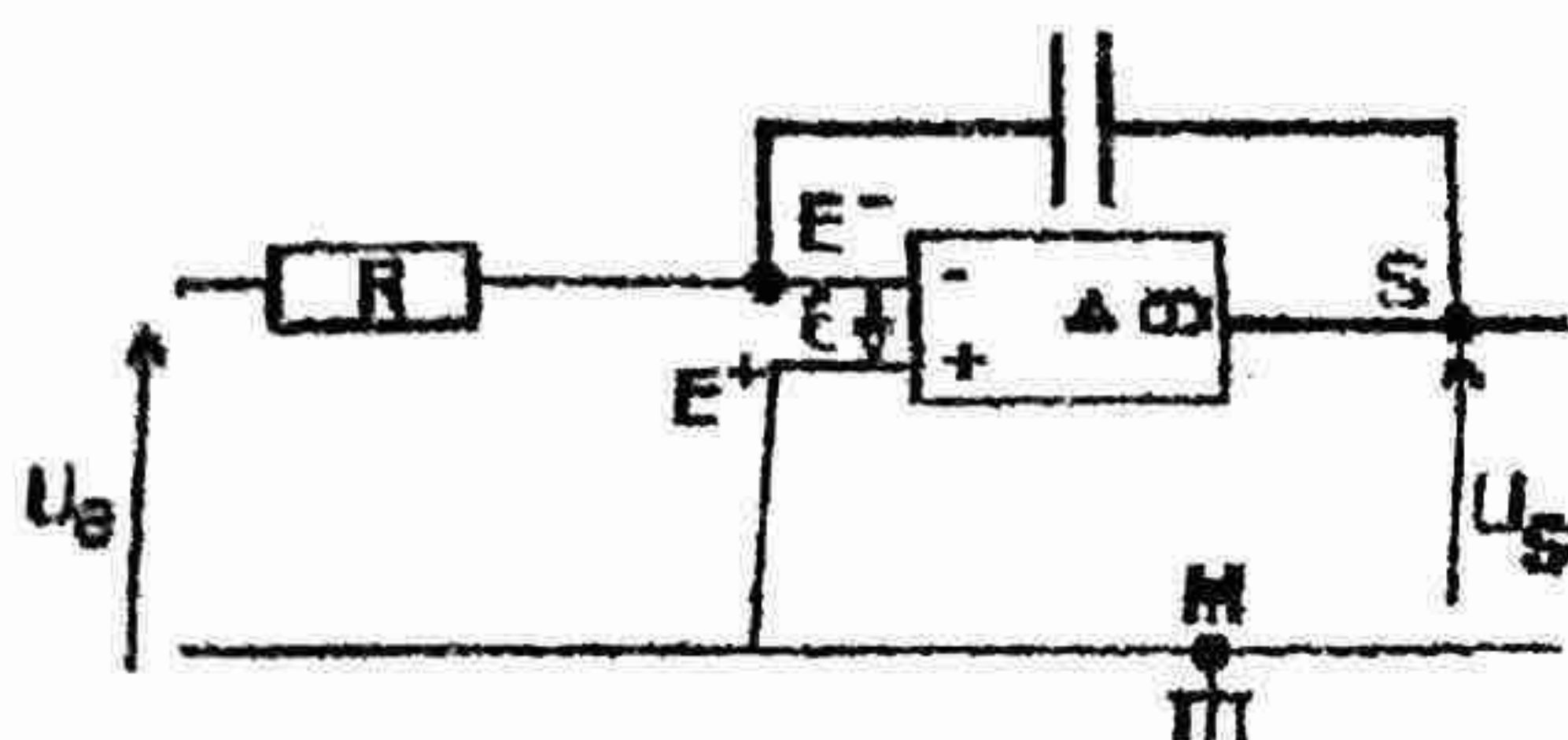


- 1- Montrer la relation entre U_e et U_s et donner un nom à ce montage.
- 2- Lire la période T et calculer la fréquence N de la tension d'entrée U_e
- 3- Pour $0 < t < 1ms$:
 - a) Donner l'expression générale de U_e en fonction du temps t c'est à dire $U_e=f(t)$
 - b) Déterminer en fonction de U_{max} et N , l'expression de la pente et l'ordonnée à l'origine de $U_e=f(t)$
 - c) En déduire l'expression de $U_e=f(t)$ en fonction de U_{max} , N et t .
 - d) Déduire de la question 1- , l'expression de U_s en fonction de R, C, U_{max} et N
- 4- Pour que l'A.O fonctionne en régime linéaire, montrer que la fréquence $N \leq N_o$: valeur limite dont on donnera l'expression en fonction de V_{sat} , R , C , et U_{max} . Calculer la valeur de N_o .
- 5- Pour la fréquence visualisée sur le schéma, reprendre le schéma et y représenter U_e et U_s .

EXERCICE 2

On applique au montage de la figure 1 , une tension U_e , carrée comme l'indique la figure 2

Figure 1



- 1- Quelles sont l'amplitude et la période de U_e ?
- 2- On obtient à la sortie, une tension triangulaire U_s
 - a) Etablir de deux manières différentes la relation entre U_e et U_s .
 - b) En déduire l'expression de U_s pour $t \in [0 ; T/2]$ sachant que à $t=0$, $U_s=0$
 - c) Pour quelle valeur de t , U_s prend-elle pour la première fois, sa valeur minimale ?
 - d) Calculer la valeur de C du condensateur pour que cette valeur minimale soit de $-10V$ pour $R=4k\Omega$
- 3- En déduire la représentation de U_e et U_s sur le même graphe.

ACIDE FAIBLE - BASE FAIBLE ; CONSTANTE D'ACIDITE

EXERCICE 1

Une solution d'acide méthanoïque (HCO_2H) de concentration molaire $c=10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ a un $\text{pH}=2,9$.

1. Montrer que d'acide méthanoïque est un acide faible.
2. Quelle est la base conjuguée de l'acide méthanoïque ?
3. Calculer le pourcentage de molécules d'acide méthanoïque transformées en sa base conjuguée.

EXERCICE 2

On dissout dans l'eau pure 1,55 g de méthylamine $\text{CH}_3\text{-NH}_2$.
Le volume final de la solution est de 250 cm^3 et son pH vaut 12,0 à 25°C .

- 1) Calculer la concentration molaire de cette solution.
- 2) Quel serait le pH d'une aqueuse solution d'hydroxyde de potassium de même concentration ? Que peut-on-dire de la réaction d'ionisation de la méthylamine dans l'eau ?
- 3) Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre la méthylamine et l'eau.
- 4) Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans cette solution.
- 5) Calculer le coefficient d'ionisation.

EXERCICE 3

On dissout 77mg de propanoate de sodium $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}$ dans 50mL d'eau. Le pH de la solution ainsi obtenue est 8,6.

- 1) Calculer les concentrations des espèces en solution et le coefficient d'ionisation correspondant.
- 2) A cette solution, on ajoute 0,5mL d'acide nitrique de concentration 1 mol/L ; le pH du mélange devient 4,7. Calculer les nouvelles concentrations des espèces. On négligera la variation de volume provoquée par l'ajout d'acide nitrique.
- 3) Calculer la nouvelle valeur du coefficient d'ionisation et conclure quant à l'évolution de l'équilibre acido-basique lors de l'addition (sans dilution) d'un acide fort. On donne $\text{Na} : 23 \text{ g/mol}$

EXERCICE 4

Toutes les solutions sont supposées à la température de 25°C .

1. Une solution (S_1) de chlorure d'ammonium a un pH égal à 5,6 pour une concentration molaire $c=10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

- 1.1. Préciser les couples acide base en équilibre dans cette solution.
- 1.2. Calculer les concentrations molaires des différentes espèces chimiques en solution.

- 1.3. Déterminer le pK_A du couple dans l'acide base mis en évidence.

2. On dispose d'une solution (S_2) d'ammoniac de concentration molaire $c'=10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. Quel volume de cette solution faut-il ajouter à 20 cm^3 de la solution (S_1) pour obtenir une solution de pH égal à 9,2 ?

55-55 285

10/03/20

EXERCICE 5

Le phosphate d'aluminium $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ est un engrais, qui apporte au sol les éléments azote et phosphore. On prépare une solution de phosphate d'ammonium en dissolvant 0,1 mol dans un litre d'eau. Les couples $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ a un $\text{pK}_a=9,2$ et le couple $\text{HPO}_4^{2-}/\text{PO}_4^{3-}$ un $\text{pK}_a=12,4$.

1. Placer les domaines de prédominance des diverses formes de ces couples sur un axe gradué en pH.
 2. Les ions ammonium et phosphate peuvent-ils être tout deux majoritaires dans la solution ?
 3. Le pH est 8,9. Quelles sont les espèces majoritaires ?
 4. Déterminer les concentrations des ions ammonium et de l'ammoniac dans la solution.
- NB : On négligera les autres couples acido-basiques faisant intervenir le phosphore.

EXERCICE 6

Les solutions sont prises à 25°C .

1. On prélève $V_0 = 10 \text{ cm}^3$ d'une solution d'acide éthanóïque de concentration $C_0 = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. On lui ajoute un volume v (en cm^3) d'eau.

1.1. Nommer l'opération effectuée.

1.2. Montrer que la nouvelle concentration de la solution est telle que $C = \frac{C_0 V_0}{V + V_0}$.

1.3. On mesure le pH solutions ainsi obtenues pour différentes valeurs de V . Recopier et compléter le tableau.

$V (\text{cm}^3)$	0	10	20	40	60	90	150
pH	2,9	3,05	3,15	3,25	3,3	3,4	3,5
$C (\text{mol.L}^{-1})$							
$-\log C$							

1.4. En utilisant la première colonne du tableau, montrer que l'acide éthanóïque est un acide faible

1.5. Représenter graphiquement la courbe $\text{pH} = f(-\log C)$.

Echelle : 1 cm pour 1 unité de pH et 5 cm pour 1 unité de $-\log C$

1.6 montrer que la courbe obtenue a pour équation $\text{pH} = 2,4 - 0,5 \log C$

2.

2..1 Calculer les concentrations des différentes espèces chimiques présentes dans la solution correspondant à l'addition de $V = 90 \text{ cm}^3$ d'eau.

En déduire le pK_a du couple $\text{CH}_3 - \text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$.

2.2. On admet que la relation $\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{C}$ est vérifiée. En vous servant

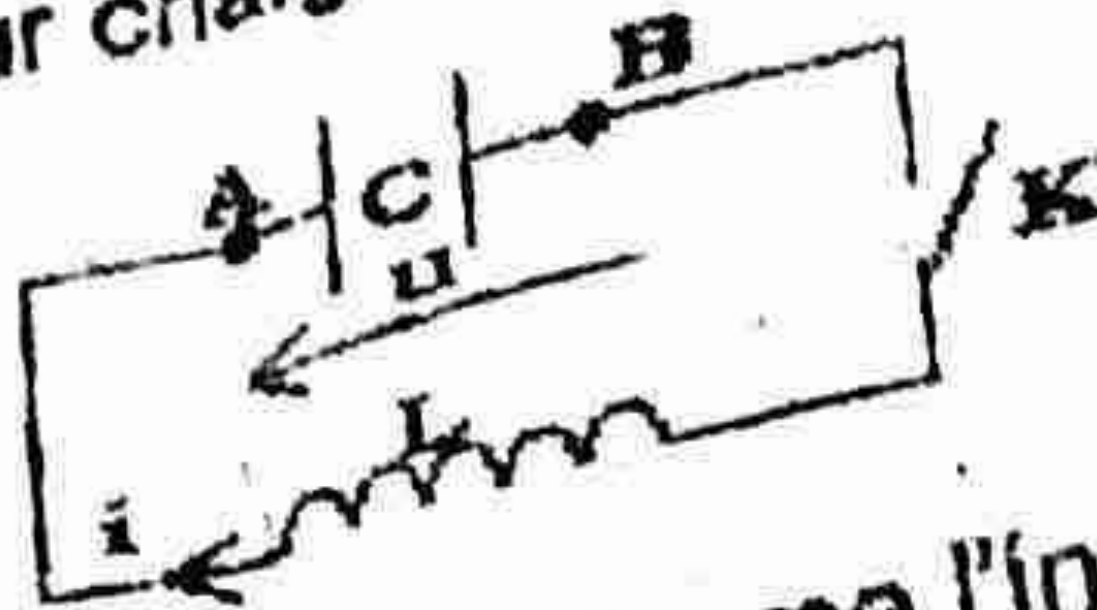
alors de la relation $\text{pH} = \text{PK}_a + \log \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$, montrer que $\text{pH} = 0,5\text{PK}_a - 0,5\log C$

2.3 A partir de la relation $\text{pH} = 0,5\text{PK}_a - 0,5\log C$ et de l'équation obtenue à la question 1.6, retrouver le Pka du couple $\text{CH}_3 - \text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$.

OSCILLATIONS ELECTRIQUES

EXERCICE 1

- 1- Un condensateur est chargé sous une tension constante U_0 . Calculer sa charge Q_0 ainsi que l'énergie emmagasinée E_0 . On donne $C = 2,5 \mu F$; $U_0 = 20V$.
- 2- Les armatures de ce condensateur chargé sont reliées à une bobine d'inductance L dont on néglige la résistance.

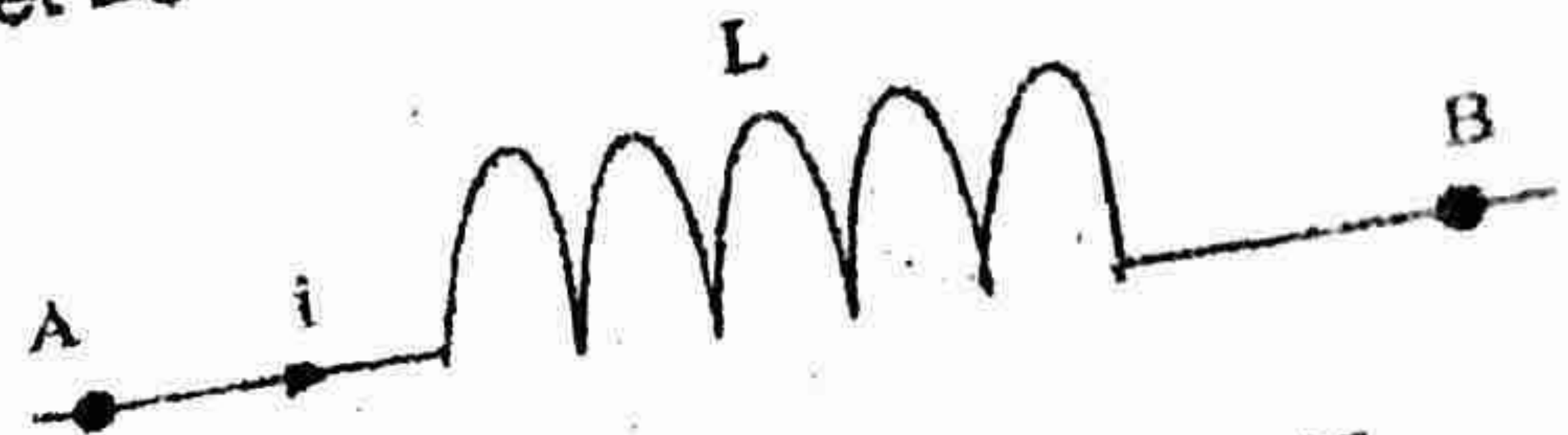


A l'instant t prise comme origine des dates, on ferme l'interrupteur K . L'intensité du courant est comptée positivement dans le sens indiqué sur la figure. On note $q(t)$ la charge de l'armature reliée au point A ; à l'instant $t = 0$, cette armature est chargée positivement.

- 2-1 Etablir l'équation différentielle de ce circuit oscillant. Calculer la pulsation propre ω_0 du circuit. On donne $L = 25 \text{ mH}$.
- 2-2- Exprimer $q(t)$ et $i(t)$. Calculer les valeurs numériques des coefficients.
- 2-3- Exprimer en fonction du temps les énergies E_c et E_b stockées dans le condensateur et dans la bobine. Calculer les valeurs numériques des coefficients. Etablir une relation entre E_c , E_b et E_0 de la question 1).

EXERCICE 2

On place une bobine d'inductance L et de résistance négligeable entre les points A et B d'un circuit électrique parcouru par un courant d'intensité i .



1. Cette bobine emmagasine une énergie $E_m = 3 \cdot 10^{-3} \text{ J}$, lorsqu'elle est parcourue par une intensité de courant $i = 0,1 \text{ A}$.

1.1. Calculer l'inductance de la bobine.

1.2 Un condensateur de capacité C soumis à une tension $u = 10V$ peut stocker la même énergie.

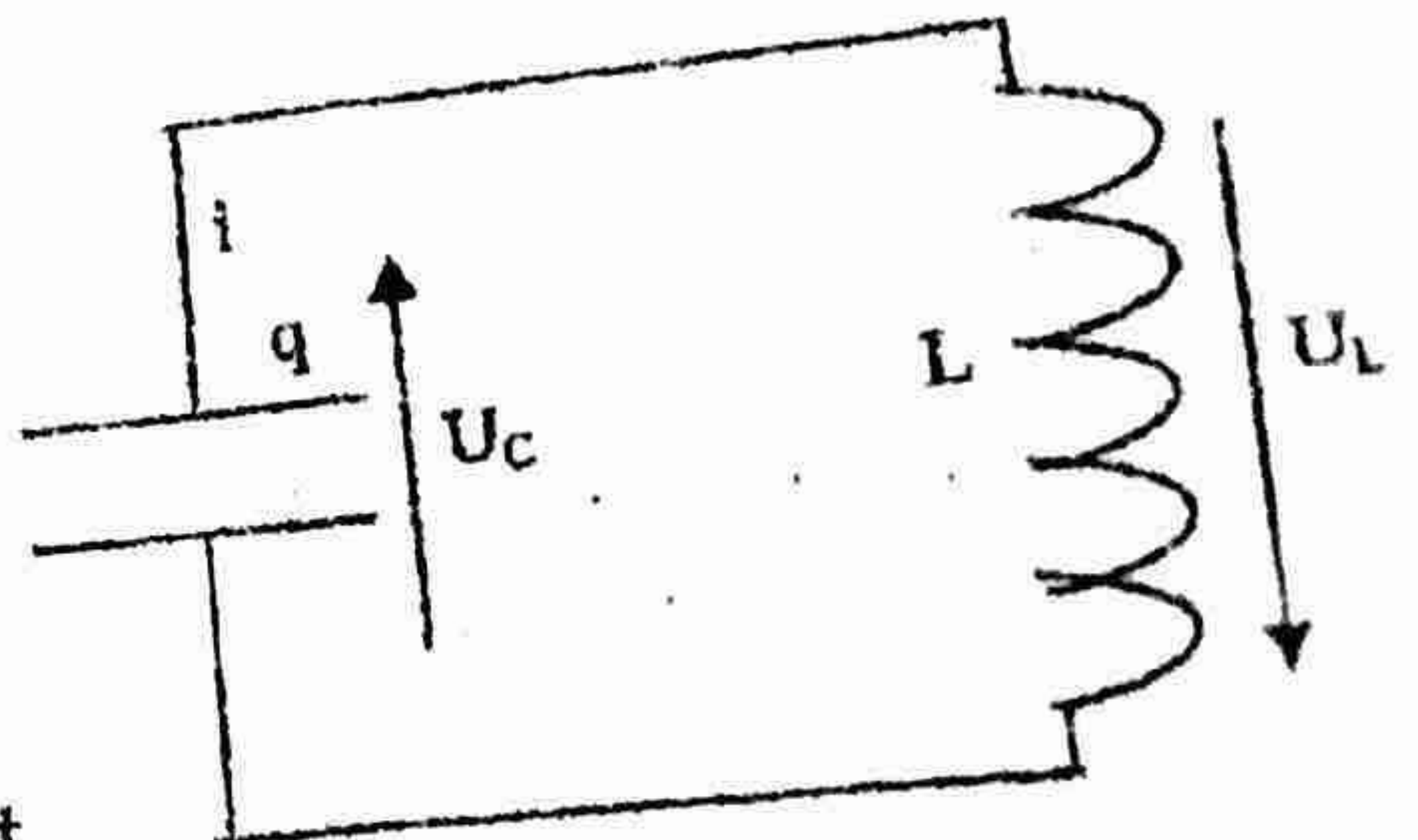
1.1.1 Calculer la capacité C de ce condensateur.

1.12 Calculer sa charge maximale Q_m .

2. Le condensateur chargé est relié à la bobine selon le schéma ci-contre :

2.1 Donner les expressions de la tension :

- u_c aux bornes du condensateur ;
- u_L aux bornes de la bobine



2.2 Déterminer l'équation différentielle du circuit oscillant

2.3 En déduire la pulsation

2.4 Déterminer l'expression de la charge en fonction du temps, sachant qu'à la date $t = 0s$, la charge du condensateur est maximale.

2.5 Calculer la charge du condensateur aux dates suivantes : $t = 0s$; $t = T/4$; $t = T/2$;

$t = 3T/4$ et $t = T$ avec $q = Q_m \cos \frac{2\pi t}{T}$ (t est la période des oscillations électriques)

EXERCICE 3

Un circuit oscillant est constitué par une bobine d'inductance L et de résistance négligeable en série avec un condensateur de capacité C . Le condensateur initialement chargé sous une tension U_m porte une charge Q_m .

Un oscillographe permet d'obtenir la courbe ci-contre représentant les variations de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps : le balayage horizontal fait correspondre ms à une division, la déviation verticale $10V$ à une division.

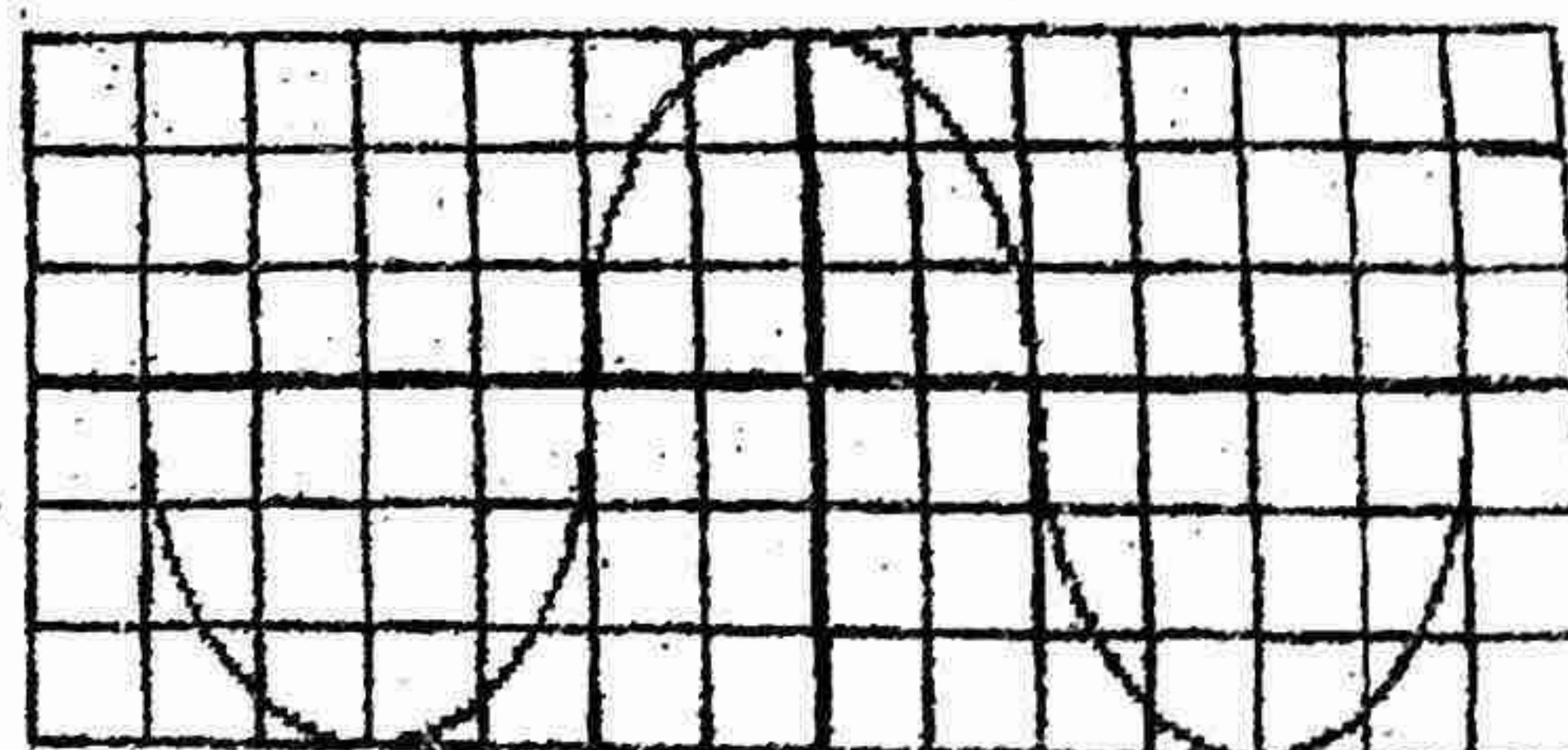
Contrôle de Chimie

On désire étudier deux acides ; l'acide monochloroéthanoïque $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ et l'acide phényléthanoïque $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH}$ afin de comparer leur force. L'acide monochloroéthanoïque est un acide faible. Une solution de cet acide de concentration $5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ a un $\text{pH} = 2,7$.

Donnée : pK_a de l'acide phényléthanoïque est de 4,2.

- 1 - Ecrire l'équation-bilan de réaction de l'acide monochloroéthanoïque avec l'eau.
- 2.1 - Déterminer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans la solution.
- 2.2 - En déduire la valeur du pK_a du couple acide/base de l'acide monochloroéthanoïque.
- 3 - Indiquer en le justifiant lequel de l'acide monochloroéthanoïque et l'acide phényléthanoïque est le plus fort.

- 1- Etablir l'équation différentielle reliant la fonction q , charge du condensateur à sa dérivée seconde par rapport au temps.
- 2- En déduire la fonction $q(t)$ en prenant pour origine des temps l'instant où le condensateur commence à se décharger.
Exprimer les fonctions $u(t)$ et $i(t)$; i étant l'intensité du courant dans le circuit.



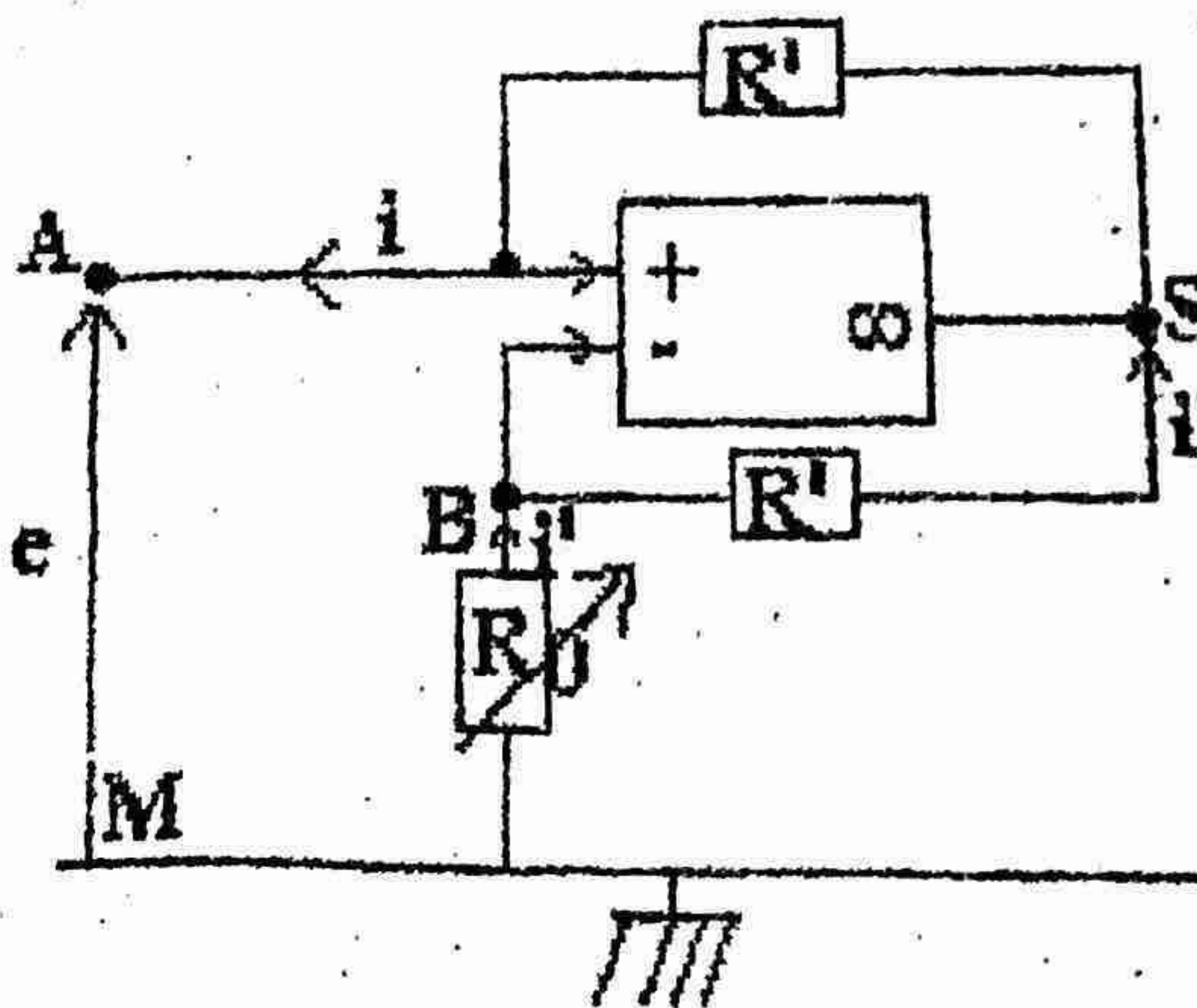
- 3- Déterminer, à partir de l'examen de la courbe :
 - a) la période des oscillations électriques et leur fréquence.
 - b) la valeur de la capacité C sachant que $L=1,2$ H.
 - c) la charge initiale Q_m du condensateur et l'intensité I_m maximale dans le circuit.
 - d) Calculer l'énergie électrique du circuit.

EXERCICE 4

Dans le circuit ci-dessous, l'amplificateur opérationnel est idéal et fonctionne à priori en mode linéaire.

- 1- Montrer que ce circuit est équivalent à un générateur de f.é.m. $e = R_0 \cdot i$.
- 2- On associe à ce montage un condensateur de capacité $C=2\mu F$ et une bobine d'inductance $L=300$ mH et de résistance r montés en série entre A et M. On obtient des oscillations parfaitement sinusoïdales pour $R_0=11\Omega$.

- a) Montrer que le montage est alors équivalent à un oscillateur (L,C) non amorti dont on donnera la période propre T_0 .
- b) Quelle est la valeur de la résistance r de la bobine pour la fréquence propre N_0 ?

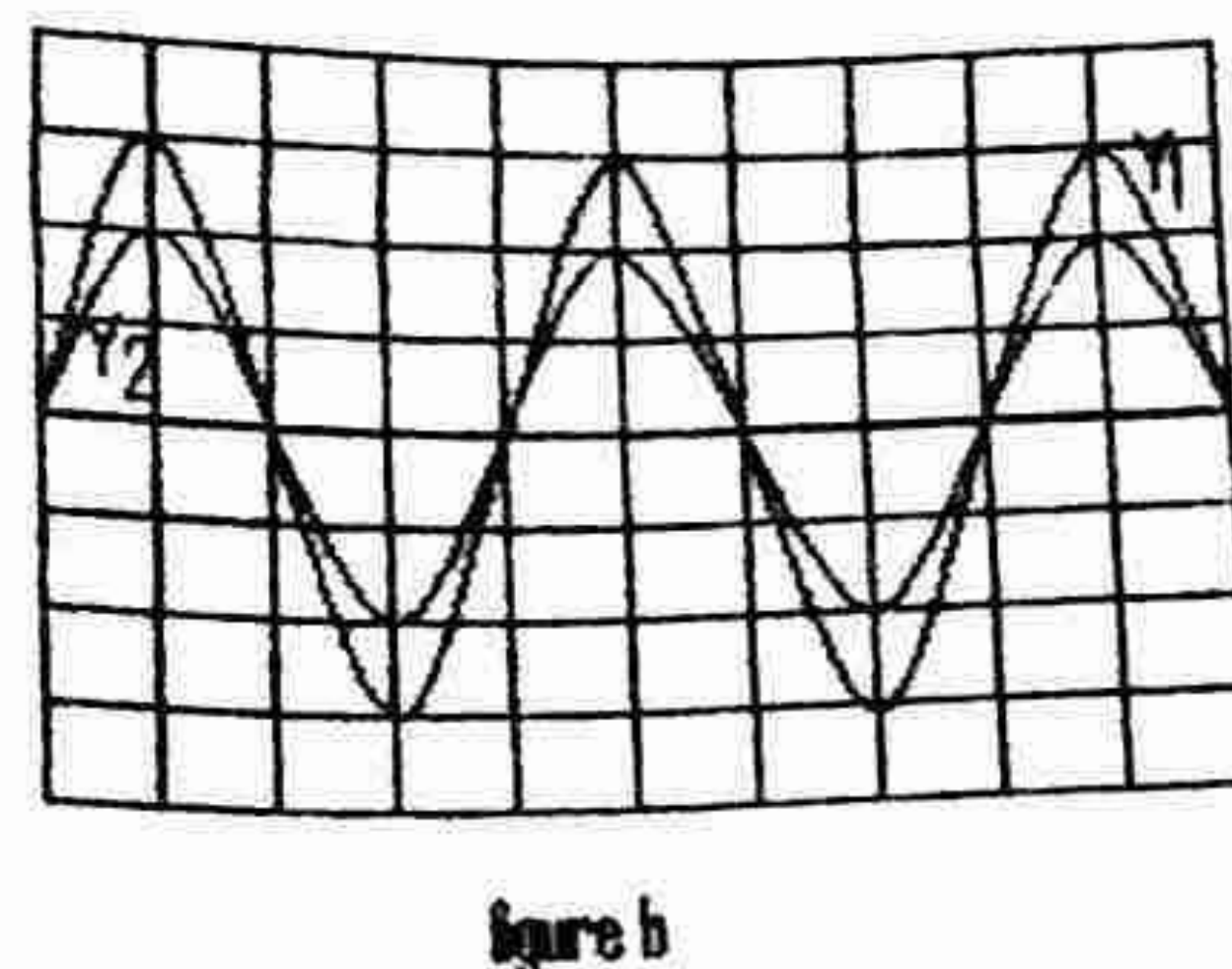
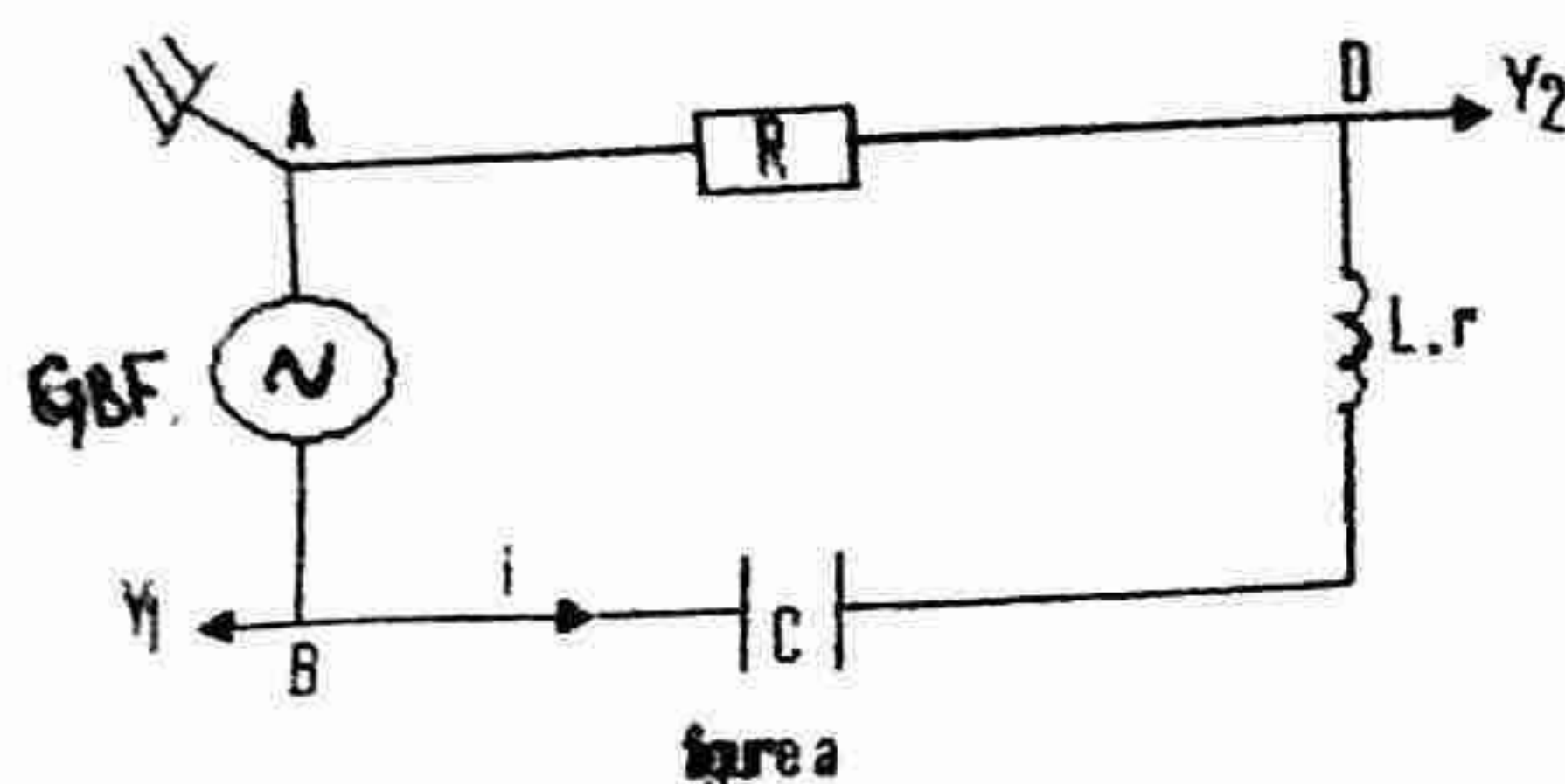


2806spurs

EXERCICE 1

Pour le circuit de la figure a, on donne $R = 10 \Omega$ et $C = 1 \mu F$. On utilise un oscillographe bicourbe branché comme il est indiqué et dont les caractéristiques sont : Sensibilité horizontale : 1 ms/div et sensibilité verticale sur les deux voies : 1 V/div . L'oscillogramme obtenu est représenté à la figure b.

- 1- Quelles sont les tensions visualisées sur chacune des voies de l'oscillographe ?
- 2- Quelle est la valeur de la fréquence de la tension appliquée ?
- 3- Déterminer la valeur efficace U de la tension délivrée par le générateur.
- 4- Déterminer la valeur de l'intensité efficace I dans le circuit.
- 5- Calculer la valeur de l'inductance L et la résistance interne r de la bobine.
- 6- Calculer le facteur de qualité Q du circuit
- 7- Quelle est la tension maximale aux bornes du condensateur ? Conclure.



EXERCICE 2

Une bobine de résistance r et d'inductance L est alimentée en courant continu de tension $U_1 = 10 \text{ V}$; l'intensité du courant est, alors, $I_1 = 500 \text{ mA}$.

Alimentée en courant alternatif sinusoïdal de fréquence $f = 50 \text{ Hz}$ et de tension efficace $U = 12 \text{ V}$, elle est parcourue par un courant d'intensité efficace $I = 60 \text{ mA}$.

- 1) Déterminer la résistance r ; l'impédance Z_L et l'inductance L de la bobine.
- 2) On monte en série avec la bobine précédente, un condensateur de capacité $C = 10 \mu F$. Le circuit ainsi constitué est alimenté avec la même tension que précédemment.



- a) Déterminer l'impédance Z_C du condensateur et l'impédance Z de l'ensemble.
- b) Quelle est la nouvelle intensité efficace I' du courant ?
- c) Calculer la phase ϕ de la tension u par rapport à l'intensité i .

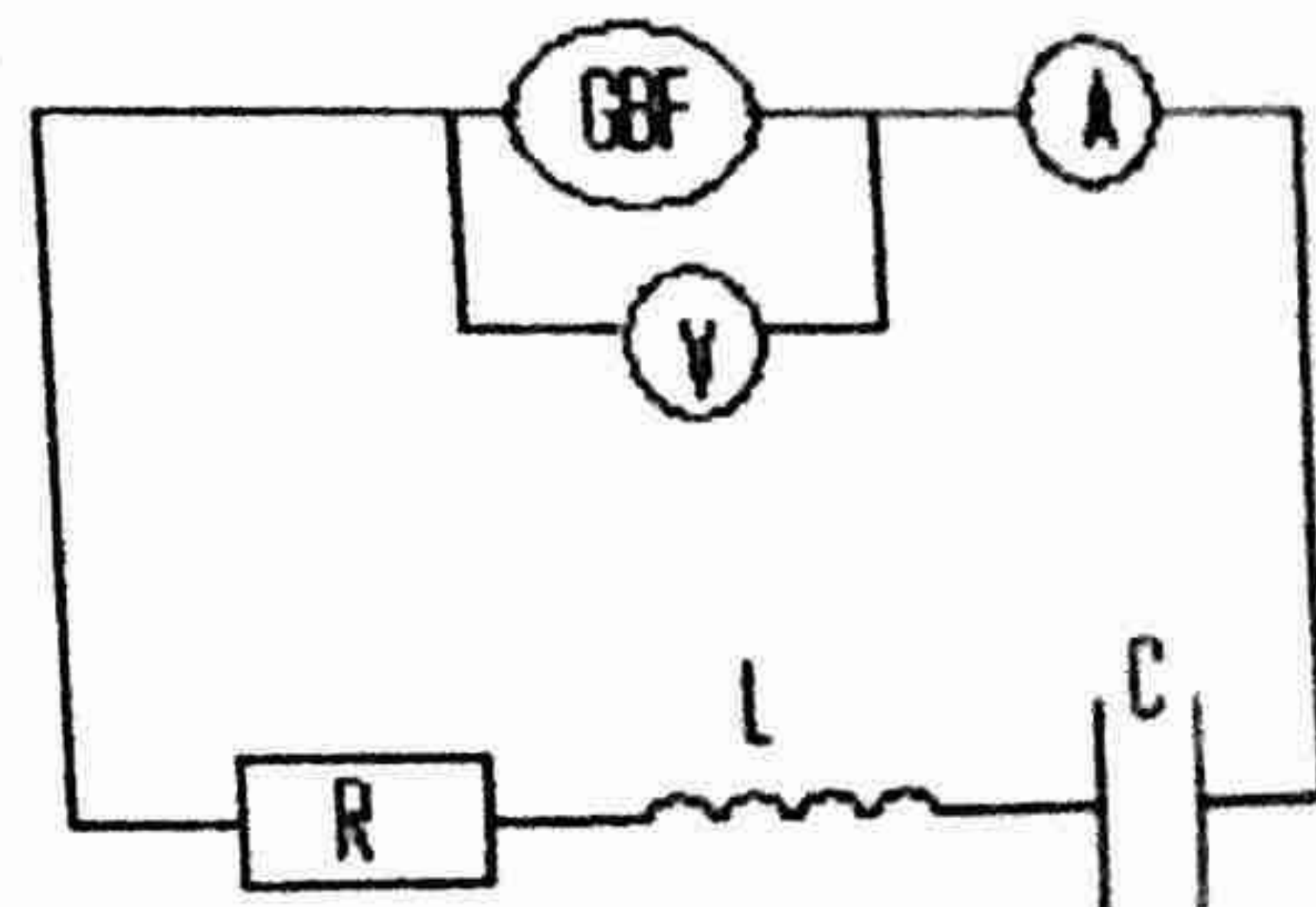
EXERCICE 3

On se propose de déterminer la résistance R d'un conducteur ohmique, l'inductance L d'une bobine de résistance négligeable et la capacité d'un condensateur.

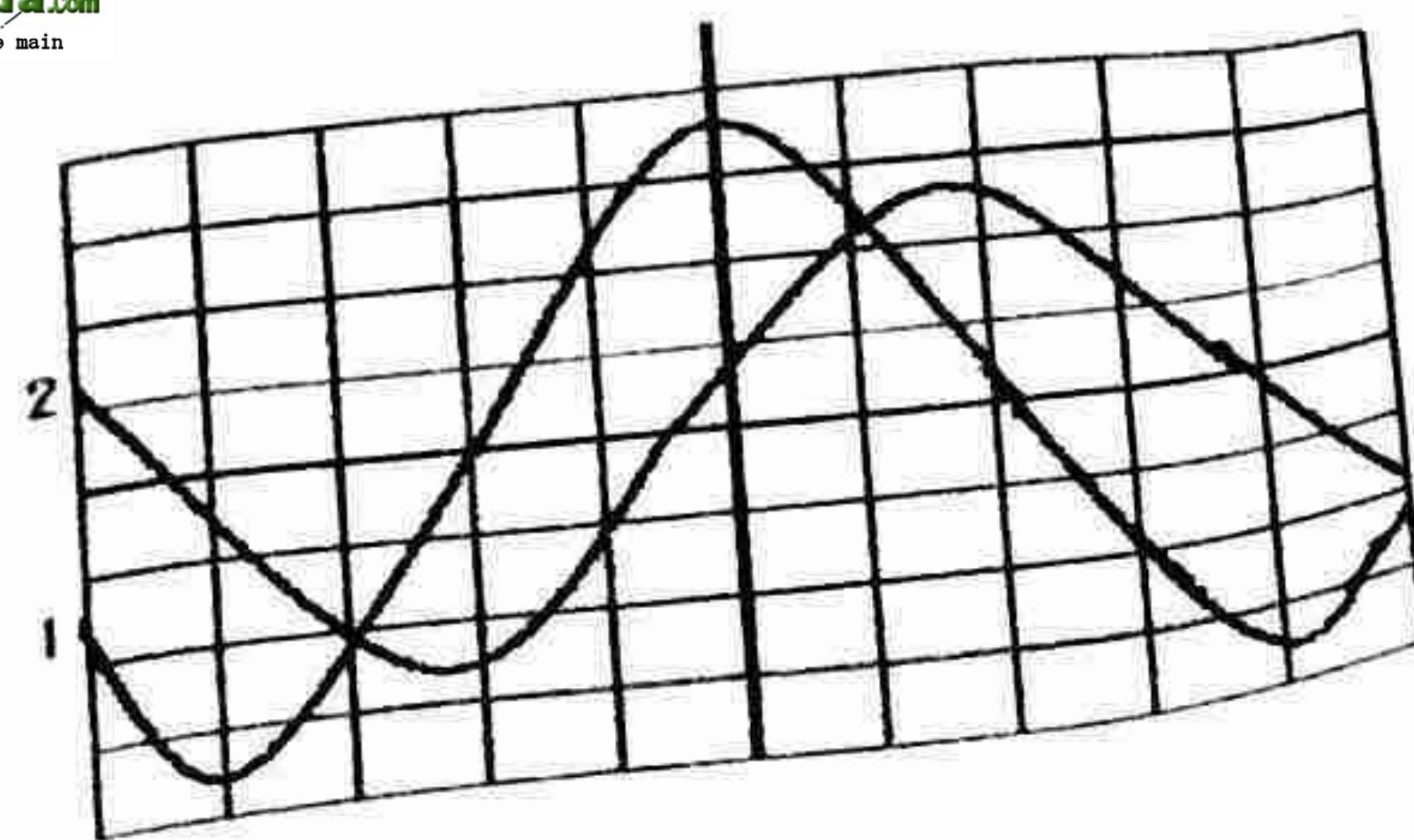
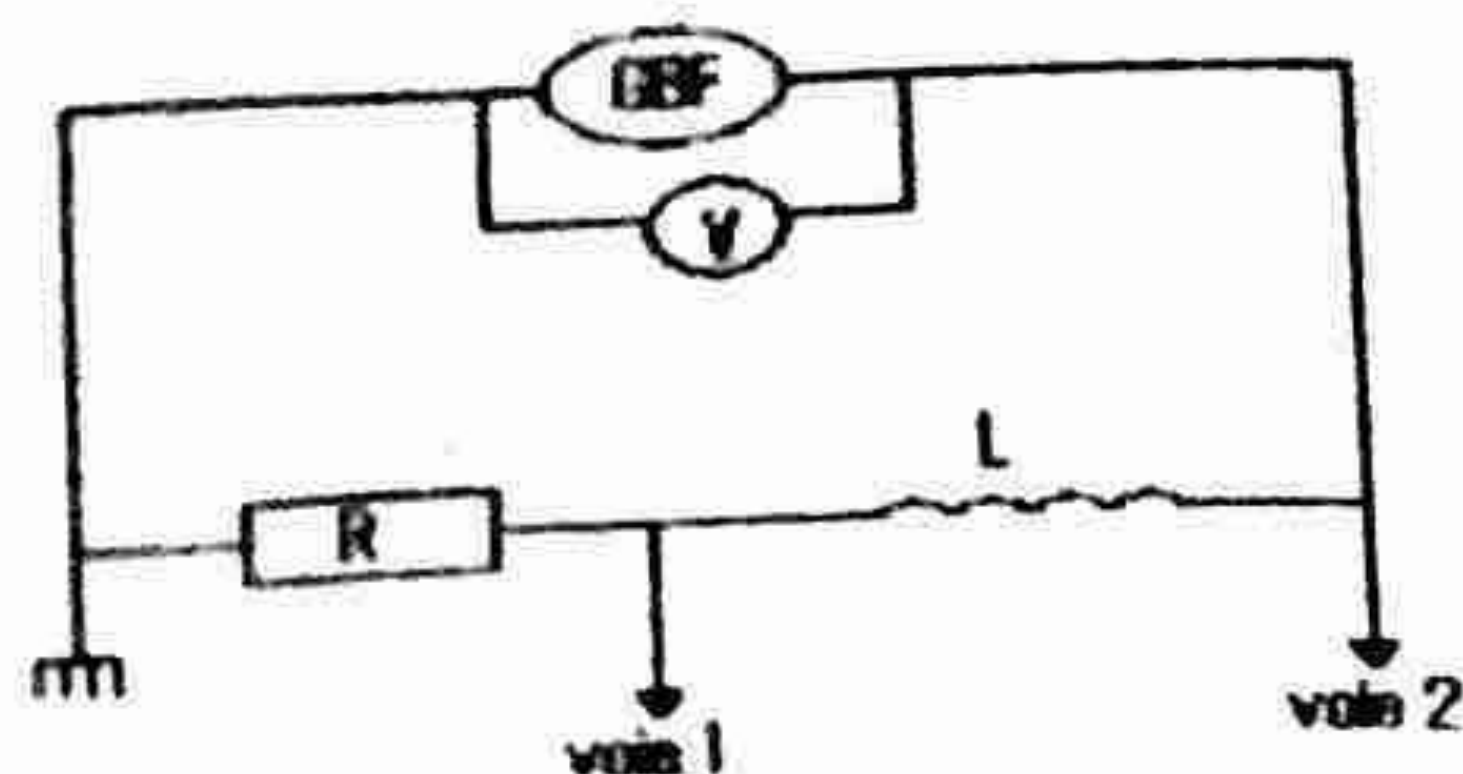
Pour cela, on les associe en série aux bornes d'un générateur délivrant une tension alternative sinusoïdale.

1- L'intensité du courant indiquée par l'ampèremètre A passe par un maximum I_0 pour une fréquence N_0 .

- a) Donner la relation entre les deux valeurs L et C .
- b) Calculer la valeur de R sachant que le voltmètre indique $U = 3 \text{ V}$. On donne $I_0 = 150 \text{ mA}$.



- 3) Le condensateur et l'ampèremètre sont enlevés ; le générateur délivre toujours la même tension de 3 V , la fréquence restant N_0 . Un oscillographe bicourbe est branché comme indiqué sur la figure 2. On observe deux sinusoïdes sur l'écran.



- a) Quelles sont les grandeurs affichées sur les voies 1 et 2 ?
- b) La sinusoïde observée sur la voie 1 est en avance sur celle de la voie 2. Cette indication est-elle correcte ? Pourquoi ?
- c) Déterminer la période des oscillations sachant que $N_0 = 125 \text{ Hz}$.
- 3) a) Les deux sinusoïdes sont décalées de 1,8 cm. Quelle est la phase de l'une des grandeurs par rapport à l'autre ?
- b) En déduire l'inductance L de la bobine.
- 4) Calculer la valeur de la capacité C du condensateur utilisé au 1).

EXERCICE 4

Pour étudier la résonance d'un dipôle R, L, C , on dispose du matériel suivant :

- Un générateur BF (basses fréquences) délivrant une tension $u(t)$ réglable en amplitude et en fréquence,
- Une bobine de résistance $r = 50 \Omega$ et d'auto-inductance $L = 100 \text{ mH}$,
- Un condensateur de capacité $C = 1,1 \mu\text{F}$,
- Une boîte de résistance R variable,
- Un ampèremètre, un voltmètre et un oscilloscope.

On règle la valeur efficace de la tension délivrée par le générateur à $U = 1 \text{ V}$

On fixe la valeur de la résistance R et on mesure l'intensité efficace I du courant pour différentes valeurs de la fréquence f . Le tableau ci-dessous donne les résultats obtenus :

F(Hz)	100	200	300	400	460	480	500	520	560	600	700	800
I(mA)	0,7	1,6	3,1	6,1	8,1	8,3	8,0	7,7	6,5	5,5	3,8	2,9

1/

- 1.1 Schématiser le montage permettant d'obtenir les mesures du tableau dans les conditions de l'expérience.
- 1.2 Indiquer sur le schéma le branchement de l'oscilloscope de façon à visualiser simultanément les courbes représentant $u(t)$ et $i(t)$.

2/

2-1 Tracer la courbe représentant l'intensité efficace I , en fonction de la fréquence f .
Echelle : 2 cm pour 1 mA et 2 cm pour 100 Hz.

2.2 En déduire la valeur f_0 de f pour laquelle l'intensité efficace I est maximale

2.3 Comparer la valeur de f_0 obtenue avec celle calculée à partir de l'expression théorique liée aux caractéristiques du circuit.

3/ Calculer à partir des résultats expérimentaux, la valeur de la résistance R .

4/ Calculer à la fréquence f_0 les valeurs des tensions efficaces U_C et U_L que l'on peut prévoir aux bornes du condensateur et aux bornes de la bobine.

5/ 5-1 Déterminer graphiquement la largeur Δf de la bande passante à 3dB.

5-2 En déduire le facteur de qualité Q .

5-3 Calculer la valeur de Q en utilisant U_C et U . Comparer ces deux valeurs de Q .

6/ On double la valeur de la résistance totale du circuit sur :

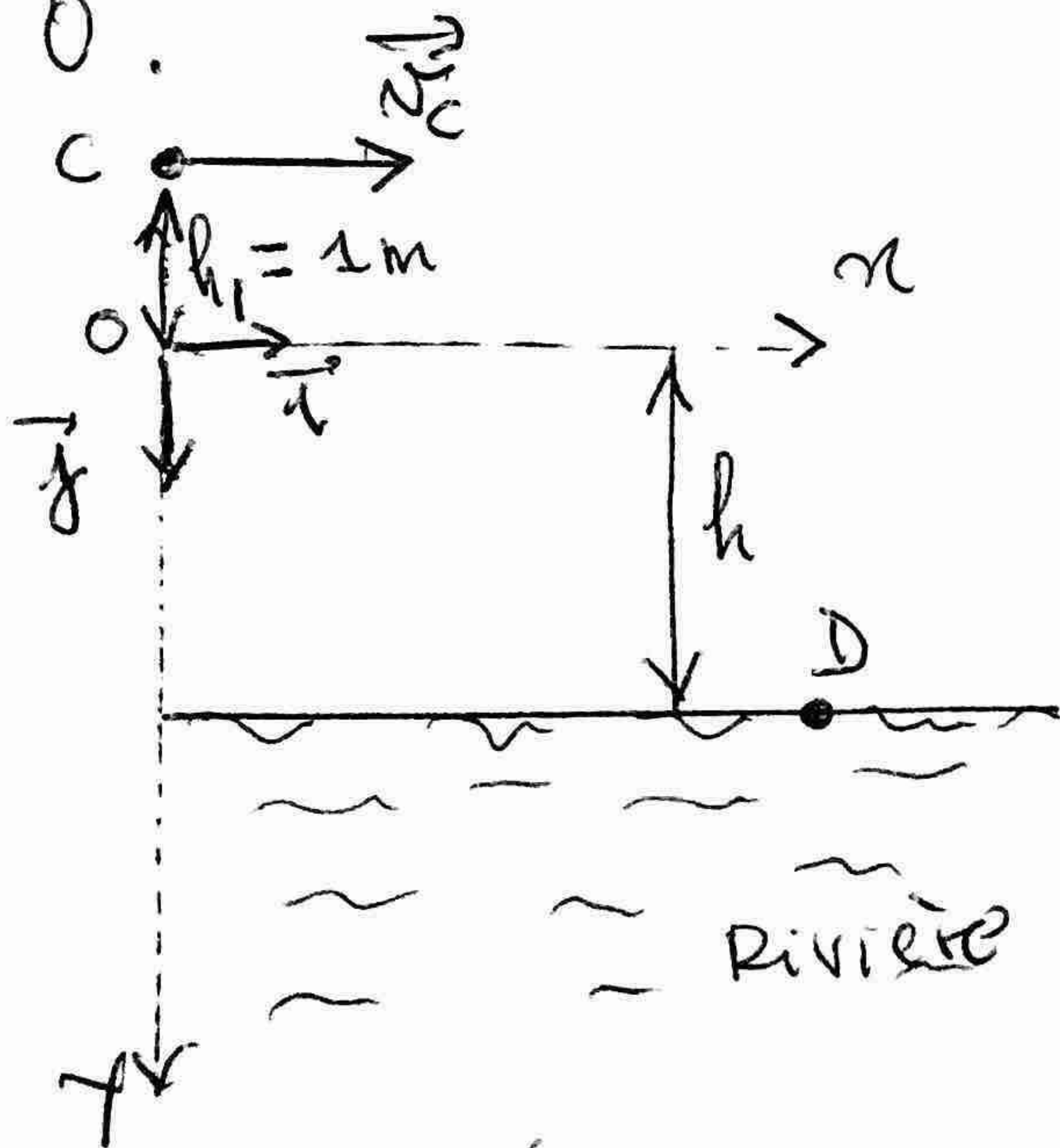
6.1 Quelle est l'influence de la résistance totale du circuit sur :

- La fréquence de résonance ?
- La largeur de la bande passante ?

6-2 Donner dans le repère de la courbe 2-1), l'allure de la nouvelle courbe de résonance.

Evaluation

Un solide (S) quitte la piste au point C avec $v_C = 4 \text{ m/s}$ et tombe en un point D dans une rivière dont la surface est à une hauteur $h = 3 \text{ m}$ par rapport au pt O.



- 1 / Établir l'équation cartésienne de sa trajectoire. (Allure)
- 2 / Détermine :
 - 2.1 / les coordonnées de D.
 - 2.2 / le temps mis pour atteindre D.
 - 2.3 / la vitesse de (S) en D.

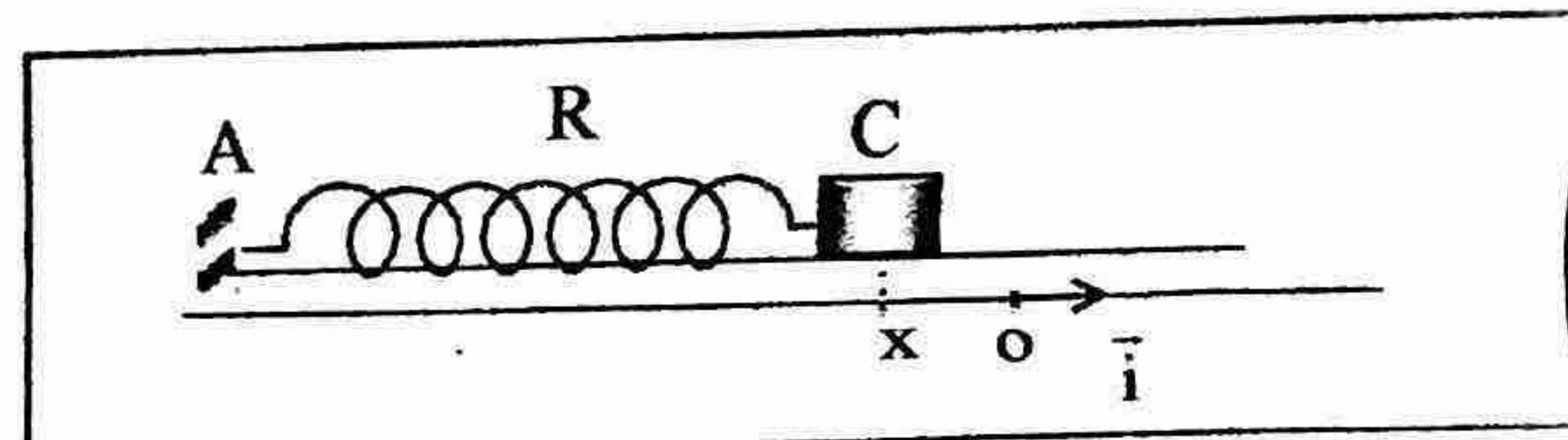
DEVOIR DE NIVEAU
DECEMBRE 2019

PHYSIQUE-CHIMIE

DUREE : 3H00
NIVEAU : TC

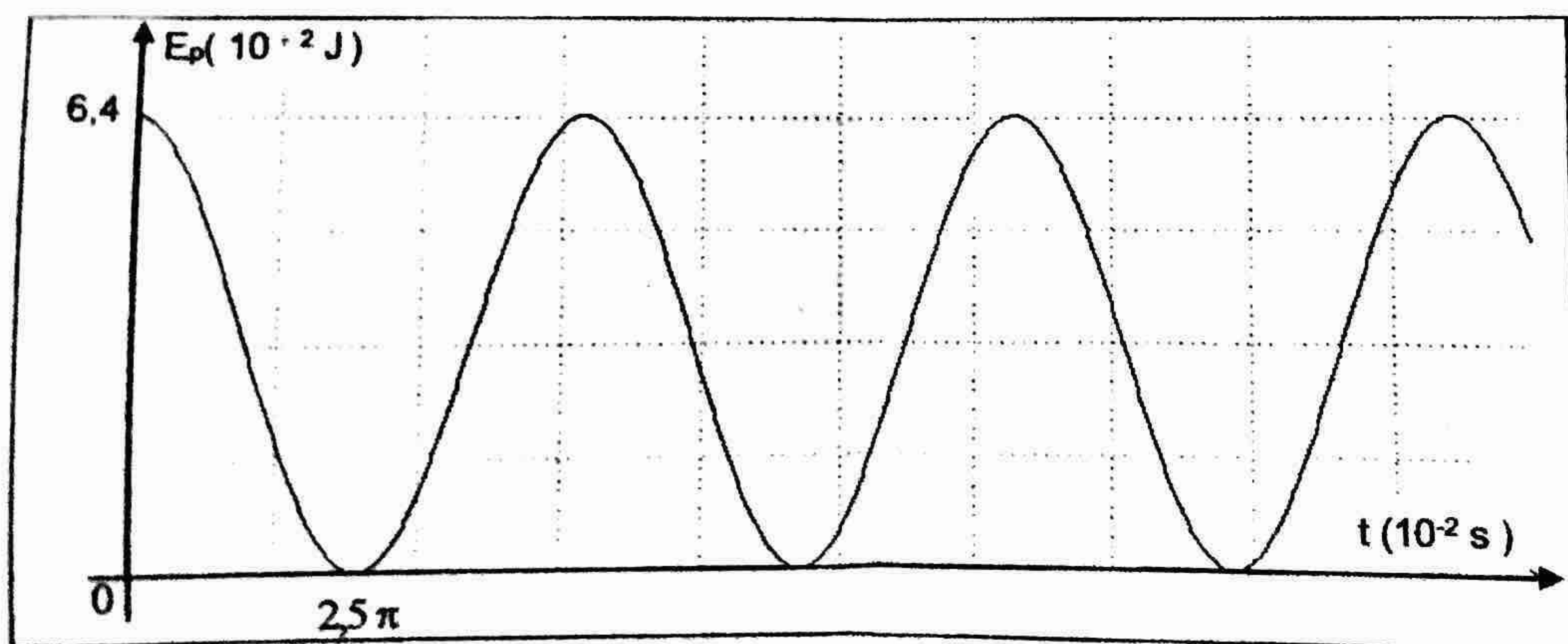
EXERCICE 1

Un solide (C) de masse $M = 0,2 \text{ Kg}$ est attaché à l'une des extrémités d'un ressort R de masse négligeable et raideur $K = 80 \text{ N.m}^{-1}$. L'autre extrémité du ressort est fixée au point A. Lorsque (C) est en équilibre, son centre d'inertie occupe la position (o), origine du repère $(o, \vec{i})$.



Le corps C se déplace sur un plan horizontal à coussin d'air, de sorte qu'on peut négliger les forces de frottement. On écarte le solide de sa position d'équilibre d'une distance $d = 4 \text{ cm}$ vers la gauche et on l'abandonne sans vitesse initiale.

1.
 - 1.1- Donne l'équation différentielle de l'oscillateur faisant intervenir l'élongation x du corps C.
 - 1.2- Le corps C occupe, à l'instant t , une position d'abscisse $x = X_m \sin(\omega_0 t + \phi_x)$. Vérifier que $x(t)$ est solution de l'équation différentielle de l'oscillateur
2.
 - 2.1- Détermine l'expression de $x(t)$.
 - 2.2- Dédus la nature des oscillations.
 - 2.3- Détermine la période propre T_0 .
3. La représentation graphique, en fonction du temps, de l'énergie potentielle élastique $E_p(t)$ est donnée par la courbe ci-dessous :

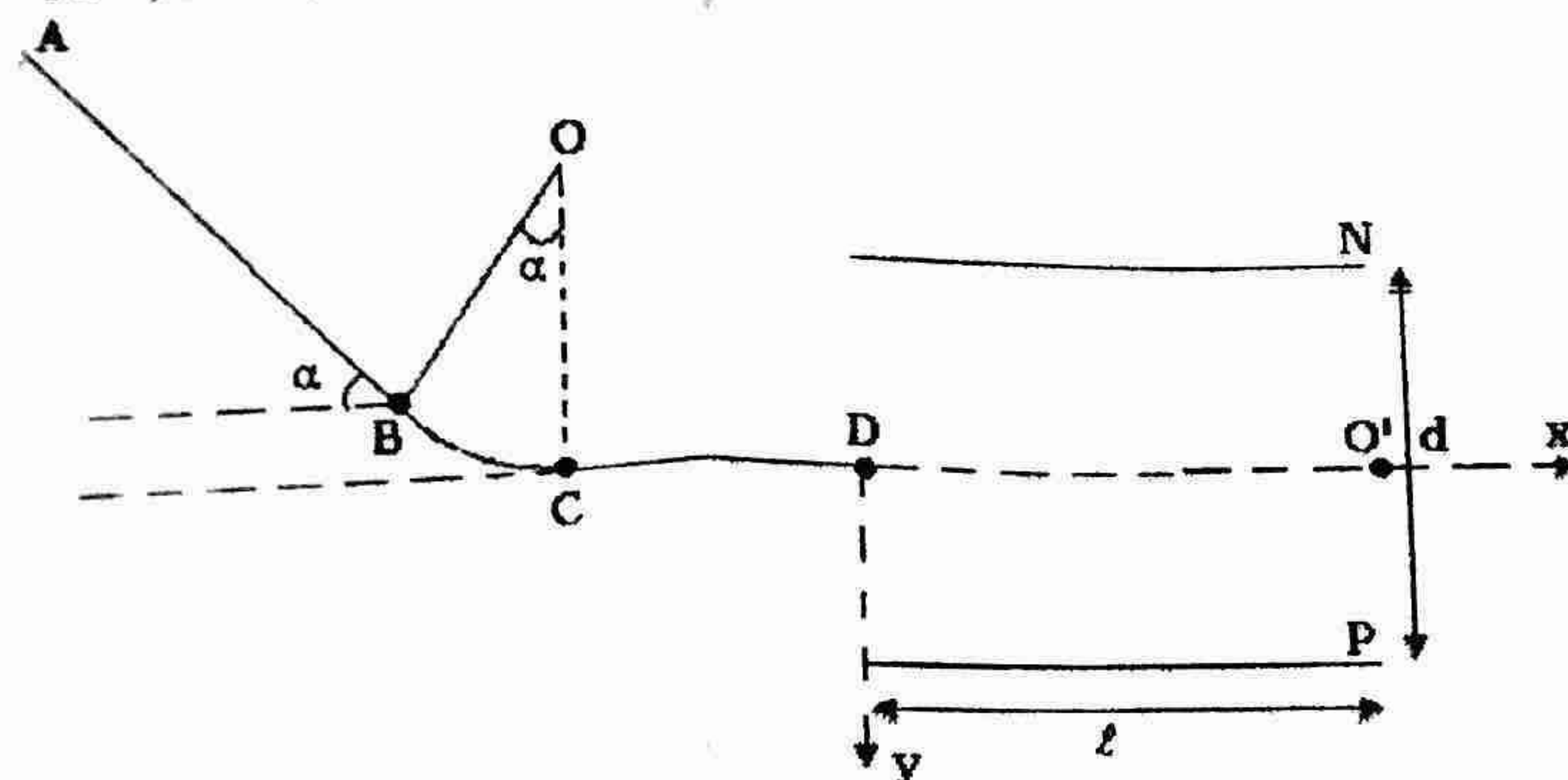


- 3.1- Détermine, en fonction du temps, l'expression de l'énergie $E_p(t)$.
- 3.2- Retrouve graphiquement l'amplitude X_m des oscillations.
- 3.3- Compare la période T de $E_p(t)$ à T_0 .
4.
 - 4.1- Détermine, en fonction du temps, l'expression de l'énergie cinétique $E_c(t)$.
 - 4.2- Montre que l'énergie mécanique E du système {solide (S) + ressort (R)} de l'oscillateur, est constante. Détermine sa valeur.

EXERCICE 2

Une sphère de masse $m = 10 \text{ g}$ glisse sans rouler sur une portion de piste formée de trois parties AB, BC et CD. Toute la trajectoire est située dans un plan vertical. La portion AB, rectiligne de longueur $L_1 = 1,5 \text{ m}$ fait un angle α avec le plan horizontal. La portion BC est un arc de cercle de rayon r et de centre O. CD est une partie rectiligne horizontale de longueur $L_2 = 3,75 \text{ m}$. On néglige les frottements seulement sur le trajet ABC.

On donne $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$; $\alpha = 15^\circ$; $r = 1,9 \text{ m}$.



- 1- La sphère est lâchée en A sans vitesse initiale.
 - 1.1- Donne la nature du mouvement de la sphère sur le tronçon AB et déduis-en la vitesse de la sphère au point B en fonction de L_1 , g et α . Fais l'application numérique.
 - 1.2- En utilisant la conservation de l'énergie mécanique, établis l'expression littérale de la vitesse de la sphère au point C en fonction de g , r , α et V_B puis montre que $V_C = 2,98 \text{ m.s}^{-1}$.
 - 1.3- La sphère arrive en D avec la vitesse $V_D = 1,5 \text{ m.s}^{-1}$. Etablir l'expression des forces de frottement en fonction de m , L_2 , V_C et V_D . Fais l'application numérique.
- 2- La sphère lors de son parcours s'électrise par frottement et en D, elle porte une charge $q = 5 \mu\text{C}$. Elle pénètre avec la vitesse V_D dans un champ électrostatique uniforme $\vec{E}$ créé par deux plaques horizontales parallèles P et N distante de $d = 10 \text{ cm}$ et de longueur $\ell = 20 \text{ cm}$. On précise que $U_{PN} > 0$.
 - 2.1- Etablis les équations horaires du mouvement de la sphère dans le champ $\vec{E}$.
 - 2.2- Montre que l'équation de la trajectoire est de la forme $y = \frac{1}{2} \left(g - \frac{q \cdot E}{m} \right) \frac{x^2}{V_D^2}$.
 - 2.3- Ecris les conditions limites pour que la sphère sorte des plaques.
 - 2.4- Etablis dans ces conditions l'expression littérale de la tension $U_0 = U_{PN}$ en fonction de m , q , d , ℓ , g et V_D . Fais l'application numérique.

EXERCICE 3

Après le premier chapitre de chimie organique vu en classe, des élèves de terminale C désirent apprendre davantage sur les alcools et les fonctions dérivées obtenues après différentes réactions chimiques.

- 1- Indique les formules semi développées et les noms possibles des alcools de formules brute $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$
- 2- On considère trois (3) alcools A, B, C isomères, de formule brute $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ dont on désire déterminer les formules semi-développées. Pour cela on réalise les expériences a) ; b) ; c) suivantes :

- a) Un élève ajoute, à chacune de ces trois solutions d'alcool, quelques gouttes d'une solution de dichromate de potassium acidifiée. Il observe un changement de couleur uniquement pour B et C
- b) L'oxydation ménagée de B conduit à un composé D capable de réagir sur la liqueur de Fehling. L'oxydation de C conduit à un composé E donnant un précipité jaune avec la dinitro-2,4-phénylhydrazine (D.N.P.H) et ne réagissant pas avec la liqueur de Fehling.
- c) Chauffée en présence de l'alumine Al_2O_3 , une molécule de B donne une molécule d'eau et une molécule de but-1-ène.
- 2-1 Interprète l'expérience a), donne la couleur obtenue avec B et C, puis identifie A.
- 2-2 Interprète l'expérience b), déduis-en les fonctions chimiques de D, E puis les classes des alcools B et C.
- 2-3 En te servant de la réaction c), identifie B, C et écris les noms puis les formules semi-développées de D, E et le but-1-ène.
- 3- Leur professeur met à disposition des élèves de l'acide éthanóïque CH_3COOH (F) puis sépare les élèves en deux groupes. Au premier groupe il leur demande de réaliser la réaction de F avec le 2-méthylpropan-2-ol et au second la réaction de F avec le butan-2-ol.
- 3-1 Donne le nom et les caractéristiques des deux réactions
- 3-2 Ecris l'équation bilan et le nom du corps organique obtenu dans chaque cas.

EXERCICE 4

L'analyse élémentaire d'un ester de formule brute $C_nH_{2n}O_2$ a permis d'établir un pourcentage en masse d'oxygène égal à 2,67 fois le pourcentage en masse d'hydrogène.

- Détermine la formule brute du composé E.
 - On se propose de préparer cet ester par estérification en partant d'un mélange initial formé de 0,2 mol d'alcool et de 1,0 mol d'acide.
- Détermine le rendement de cette préparation sachant que la constante d'équilibre K associée à l'équation de la réaction est 3,45 et que x est le nombre de mole d'ester formé à l'équilibre chimique.
- Afin de déterminer sa formule semi-développée, on réalise les expériences suivantes :
 - L'hydrolyse de $m_E = 11,6$ g de E donne $m_A = 1,98$ g d'un acide carboxylique A et $m_B = 2,442$ g d'un alcool à radical alkyle non ramifié B.
 - L'acide carboxylique A réagit avec le pentachlorure de phosphore pour donner un composé C.
 - Par action de l'ammoniac sur C, on obtient un composé D à radical alkyle non ramifié de masse molaire moléculaire $M_D = 59$ g/mol.
 - Donne les formules semi-développées et les noms des composés D, C, et A.
 - Calcule le taux d'hydrolyse. En déduire les formules semi-développées et les noms des composés B et E.
 - Ecris toutes les équations-bilans de toutes les réactions rencontrées dans cet exercice.
 - Donne les caractéristiques de la réaction d'hydrolyse du composé E.

CONTROLE DE CHIMIE TC 1 (20mn)

Au cours d'une séance de TP, ton groupe est chargé de déterminer le pH de deux solutions d'acide forts. Pour ce faire, il dispose d'une solution aqueuse S obtenue par un mélange d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration C_1 et d'une solution d'acide nitrique de concentration C_2 .

- Les élèves, dans un premier temps, versent dans 100mL de la solution S une solution de nitrate d'argent AgNO_3 en excès. Il se forme un précipité blanc qui noircit à la lumière de masse $m_1=717\text{mg}$.
- Dans un second temps, ils mesurent le pH de la solution S et ils trouvent $\text{pH}=1,1$.

Masses molaires atomiques en g/mol : Cl : 35,5 Ag : 108.

1-1 Ecris les équations bilans des réactions du chlorure d'hydrogène (HCl) et de l'acide nitrique (HNO_3) avec l'eau.

1-2 Donne les caractéristiques de ces réactions

2-Ecris l'équation-bilan de réaction de précipitation.

3.

3-1 Détermine la concentration molaire C_1 de la solution d'acide chlorhydrique.

3-2 Dédus-en le pH de la solution d'acide chlorhydrique.

4.

4-1) Calcule la concentration des ions H_3O^+ de la solution S.

4-2) Détermine la concentration C_2 de la solution d'acide nitrique.

4-3) Dédus- en son pH.