

TRAVAUX DIRIGES

EXERCICE

Dans le but d'étudier l'influence de la dilution sur l'ionisation d'une solution d'acide méthanoïque, le Professeur de Physique-Chimie de la terminale D d'un Lycée prépare avec un groupe d'élèves une solution d'acide méthanoïque de concentration $C = 10^{-2} \text{ mol/L}$. Les élèves mesurent le pH de la solution et trouve 2,9. Ensuite, ils diluent 20 fois la solution S et obtiennent une solution S' dont la mesure du pH donne 3,4.

Tu es le rapporteur du groupe.

1. Dis si l'acide méthanoïque est un acide fort ou un acide faible. Justifie ta réponse.
2. Écris l'équation-bilan de la réaction de l'acide méthanoïque avec l'eau.
3. Détermine
 - 3.1) La concentration molaire des espèces présentes dans la solution S.
 - 3.2) La concentration molaire des espèces présentes dans la solution S'
4.
 - 4.1. Calcule les coefficients d'ionisation α et α' respectivement des solutions S et S' de l'acide méthanoïque.
 - 4.2. Compare α et α' puis donne l'influence de la dilution sur l'acide méthanoïque.

EXERCICE

Une solution d'acide propanoïque C_2H_5COOH de concentration $C = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ a un $pH = 2,9$.

1. Montre que l'acide propanoïque est un acide faible.
2. Écris l'équation-bilan de la réaction de cet acide avec l'eau.
3. Calcule les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution.
4. Déduis-en le coefficient d'ionisation de l'acide propanoïque.

EXERCICE

Une solution d'ammoniac NH_3 de concentration molaire $C_b = 10^{-3} \text{ mol/L}$ a un $pH = 10,1$.

1. Montre que l'ammoniac est une base faible.
2. Écris l'équation-bilan de sa réaction de l'ammoniac avec l'eau.
3.
 - 3.1 Cite les espèces chimiques présentes dans la solution.
 - 3.2 Calcule les concentrations molaires des espèces chimiques dans la solution.
 - 3.3 Déduis-en le coefficient d'ionisation de l'ammoniac.

EXERCICE

Tu assistes à la préparation d'une solution aqueuse S d'éthylamine ($C_2H_5NH_2$) par le technicien de laboratoire de chimie de ton établissement. La concentration de S est $C = 10^{-2} \text{ mol/L}$. La mesure de son pH donne $pH = 11,3$.

Tu désires déterminer le coefficient d'ionisation de cette solution.

1. Montre que l'éthylamine est une base faible et donne la différence entre une base forte et une base faible.
2. Écris l'équation bilan de la réaction de l'éthylamine avec l'eau.
3. Calcule les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution S.
4. Calcule le coefficient d'ionisation α de l'éthylamine.

EXERCICE

Une solution d'hydroxyde de potassium KOH de volume $V = 500 \text{ cm}^3$ et de concentration molaire $C = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ a un $pH = 11,3$ à 25°C .

- 1- Montre que l'hydroxyde de potassium est une base forte.
- 2-Écris l'équation-bilan de sa réaction de dissociation dans l'eau.
- 3- Détermine le volume d'eau qu'il faut ajouter à un volume $V_1 = 20 \text{ cm}^3$ de la solution précédente, pour obtenir une solution de $pH_2 = 11$.

EXERCICE

Dans le but de déterminer le pH d'un mélange, le professeur de physique- chimie d'une classe de terminale scientifique d'un lycée met à la disposition d'un groupe de travail :

- une solution d'acide chlorhydrique S_1 de $pH_1 = 2$;
- une solution d'acide nitrique S_2 de $pH_2 = 4$.

Le groupe obtient une solution S en prélevant un volume $v_1=100$ ml de S_1 auquel il ajoute un volume $v_2=200$ mL de S_2 .

Les solutions sont à $25^\circ C$ où le produit ionique de l'eau est $K_e = 10^{-14}$.

En tant que rapporteur du groupe, réponds aux consignes suivantes.

1- Donne

1.1- la définition d'un acide fort.

1.3- les caractéristiques de la réaction d'ionisation d'un acide fort dans l'eau.

2- Écris

2.1- la formule de l'acide chlorhydrique et celle de l'acide nitrique.

2.2- l'équation-bilan de la réaction d'ionisation de chaque acide.

2.3- la formule de chacune des espèces chimiques présentes dans le mélange.

3- Détermine :

3.1- les concentrations molaires volumiques C_1 et C_2 respectives des solutions S_1 et S_2 .

3.2- la concentration molaire volumique de chacun des ions présents dans le mélange.

4- Déduis-en le pH de la solution ainsi préparée.

EXERCICE

Une chaude discussion s'engage entre deux de tes amis de classe. L'un soutient que si on mélange deux solutions de bases fortes, le pH du mélange est égal à la somme des pH des solutions. L'autre rejette catégoriquement cette assertion. Pour les départager, ils te sollicitent pour déterminer le pH d'un mélange obtenu avec un volume $V_1=100$ mL de NaOH de concentration $C_1=10^{-2}$ mol/L et un volume $V_2=75$ mL de KOH de concentration $C_2=1;5 \cdot 10^{-2}$ mol/L.

1. Écris les équations-bilan de dissolution de NaOH et de KOH dans l'eau.

2. Donne l'expression de la quantité de matière des ions hydroxyde OH^- dans:

2.1. La solution de soude NaOH en fonction de C_1 et V_1

2.2. La solution de potasse KOH en fonction de C_2 et V_2

3. Détermine le pH de chacune des solutions

4. Détermine le pH du mélange.

5. Comparer le pH du mélange et la somme des pH des solutions et conclure.

EXERCICE

Un de tes camarades de quartier vient te remettre le sujet de chimie du concours organisé par son lycée pour déceler les meilleurs élèves en la matière. Il te dit que s'agissant des pH à calculer, il a trouvé:

Pour le mélange S_1 : $pH = 3,38$

Pour le mélange S_2 : $pH = 4,21$

Sachant que tu es très bien en chimie, il te demande de vérifier ses résultats afin qu'il puisse estimer ses chances de réussite au concours.

Le sujet est ainsi libellé:

Dans un bécher, un professeur de Physique-Chimie effectue le mélange S_1 suivant:

- $V_1 = 50$ mL de chlorure d'hydrogène de concentration $C_1 = 10^{-3}$ mol/L,

- $V_2 = 75$ mL d'acide nitrique de concentration $C_2 = 10^{-4}$ mol/L,

- $v_3 = 0,6$ mL de bromure d'hydrogène gazeux dans les conditions où $V_m = 24$ L/mol.

- $V_4 = 75$ mL d'eau distillée.

Ensuite, le professeur ajoute un volume V_e d'eau distillée dans le mélange S_1 pour obtenir le mélange S_2 dont la concentration en ions nitrate NO_3^- vaut $2 \cdot 10^{-5}$ mol/L.

1.

1.1. Fais l'inventaire des espèces chimiques présentes dans le mélange S_1 ;

1.2. Calcule les concentrations de toutes les espèces dans le mélange S_1 ;

1.3. Calcule le pH de la solution S_1 .

2.

2.1. Détermine le volume V_e ;

2.2. Calcule les concentrations de toutes les espèces présentes dans S_2 ;

2.3. Calcule le pH de la solution S_2 .

EXERCICE

Réarrange les mots et groupe de mots ci-dessous de sorte à obtenir une phrase ayant un sens :

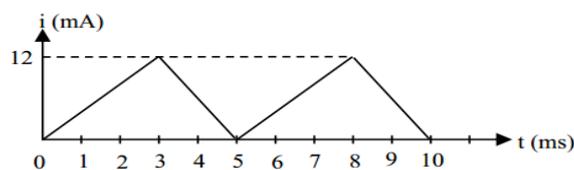
- 1) s'oppose/ ou à sa rupture;/ Une bobine/ à l'établissement d'un courant / placée dans un circuit/ le nom d'auto-induction./ ce phénomène porte
- 2) comportant une bobine / une f.é.m. e/ du courant dans un circuit / appelé force électromotrice d'auto-induction./ de l'intensité / fait apparaître dans la bobine / La variation/

EXERCICE

L'intensité du courant dans une bobine d'inductance

$L = 0,1 \text{ H}$ varie en fonction du temps selon la loi indiquée par la figure ci-contre :

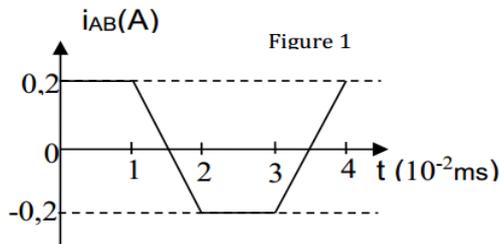
- 1.) Ecris l'expression de la f.é.m. d'auto induction ;
- 2.) Calculer la f.é.m. dans les différents intervalles de temps.
- 3.) Représenter graphiquement la variation de la f.é.m. en fonction du temps.
- 4.) Calculer l'énergie maximale emmagasinée dans la bobine.



EXERCICE

Lors d'une séance de TP, un groupe d'élèves est chargé de déterminer la tension u_{AB} aux bornes d'une bobine AB sans noyau, d'inductance $L = 5\text{mH}$ et de résistance $r = 2\Omega$.

Dans une expérience, le groupe utilise un générateur de courant variable dont l'intensité visualisée est représenté comme l'indique la figure 1.

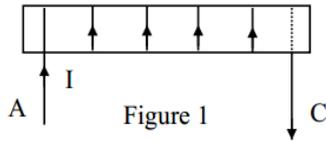


Appartenant au groupe, tu es désigné pour répondre aux consignes.

- 1) Donne l'expression de l'inductance L de la bobine fonction du flux propre Φ et de l'intensité du courant i .
- 2) Calcule la valeur du flux propre à travers cette bobine quand elle est parcourue par un courant $i_{AB} = 0,2\text{A}$.
- 3)
 - 3.1) Détermine les intervalles de temps durant lesquels il y a variation du flux propre Φ_p à travers la bobine dans l'intervalle $0 \leq t \leq 4 \cdot 10^{-2} \text{ s}$.
 - 3.2) Calcule cette variation $\Delta\Phi$ dans chaque cas.
 - 3.3) Détermine la force électromotrice d'auto induction e dans la bobine dans chaque intervalle de temps.
 - 3.4) Établis l'expression littérale de la tension u_{AB} aux bornes de la bobine dans chaque intervalle.
 - 3.5) Représente-la graphiquement en fonction du temps. (Précise les échelles choisies)

EXERCICE

Au cours d'une séance de travaux pratiques, ton professeur de physique met à la disposition de ton groupe un solénoïde (A, C) de longueur $\ell = 41,2$ cm et de résistance négligeable. Il comporte $N = 400$ spires de rayon $r = 2,5$ cm. Il est orienté arbitrairement de A vers C.



Vous réalisez les expériences ci-dessous :

- Expérience 1 :
le solénoïde est parcouru par un courant continue d'intensité $I = 5$ A.
- expérience 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. Un phénomène d'auto-induction y prend naissance.

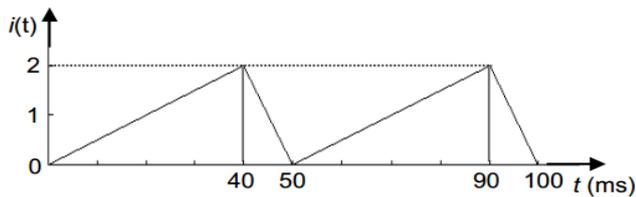


Figure 2

Il vous est demandé de déterminer l'inductance de la bobine et de représenter la courbe $u_{AC}(t)$ aux bornes de la bobine dans la deuxième expérience.

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

Tu es le rapporteur de ton groupe. Tu utiliseras au besoin l'échelle suivante :

- 1 cm \leftrightarrow 50 mV
- 1 cm \leftrightarrow 10 ms

1. Expérience 1.

- 1.1 Représente quelques lignes du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde ainsi que le vecteur champ \vec{B} (direction et sens).
- 1.2 Donne l'expression littérale de l'intensité B du champ magnétique, à l'intérieur du solénoïde en fonction de μ_0 , N, ℓ et I.
- 1.3 Calcule la valeur de B.
- 1.4 Donne l'expression littérale du flux propre Φ de la bobine en fonction de N, B et r, puis calcule le.
- 1.5 Calcule la valeur de l'inductance L de la bobine.

2. Expérience 2.

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

**TRAVAUX DIRIGES SUITE
NUMERIQUE**



EXERCICE

Soit (v_n) une suite arithmétique de raison r et de premier terme v_0 . Réponds par vrai ou par faux à chacune des affirmations contenues dans le tableau ci-dessous.

N°	Affirmations	Réponses
1	Si $v_0 > 0$, alors (v_n) diverge vers $+\infty$.	
2	Si $r < 0$, alors (v_n) diverge vers $-\infty$.	
3	Si $r = 0$, alors (v_n) converge vers v_0 .	

EXERCICE

Etudie la convergence de la suite numérique de terme général $(-1)^n$.

EXERCICE

Soit $(u_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$, la suite numérique définie par : $u_n = \frac{n+3n^2}{1+n^2}$.

Démontre que la suite $(u_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ est minorée par 2.

EXERCICE

On considère la suite $(u_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ de terme général $u_n = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} = 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{n^2}$.

- a) Etudie le sens de variation de la suite $(u_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$.
- b) Justifie que la suite $(u_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ est majorée par 2.
(On pourra utiliser l'inégalité : $\forall k \geq 2; \frac{1}{k^2} \leq \frac{1}{k-1} - \frac{1}{k}$).
- c) Démontre que la suite $(u_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ est convergente.

EXERCICE

Soit $a \in]\frac{1}{2}; 1[$ et les suites (u_n) et (v_n) telles que $u_0 = 2; v_0 = 3, u_{n+1} = au_n + (1 -$

a) v_n et $v_{n+1} = (1 - a)u_n + av_n$.

- 1) Démontre par récurrence que pour tout entier $n \in \mathbb{N}, v_n - u_n > 0$.
- 2) a- Démontre que la suite (u_n) est croissante.
b- Démontre que la suite (v_n) est décroissante.
c- Démontre que les suites (u_n) et (v_n) sont convergentes.
- 3) Soit la suite (w_n) définie par $w_n = v_n - u_n$.
a- Démontre que la suite (w_n) est une suite géométrique à déterminer.
b- En déduire que les suites (u_n) et (v_n) ont la même limite.
- 4) Soit la suite (t_n) définie par $t_n = u_n + v_n$.
a- Démontre que la suite (t_n) est une suite constante.
b- En déduire la limite commune des suites (u_n) et (v_n) .

EXERCICE

Une entreprise achète un véhicule à un coût de 30 000 000 F CFA. Ce véhicule se déprécie de 20% par an ; c'est-à-dire que son prix de revente baisse de 20% par an, pendant la même période, les prix des véhicules neufs de ce type augmentent de 3% par an. L'entreprise prévoit remplacer ce véhicule dans cinq ans en le revendant à un employé si la différence du prix d'achat du nouveau véhicule et le prix de revente de l'ancien véhicule n'excède pas 25 000 000 F CFA. Ton père est employé dans cette société et désire acquérir le véhicule au bout de cinq ans si son prix n'excède pas les 10.000 000 F CFA. Il se demande si la société acceptera de lui céder ce véhicule. Il te sollicite pour savoir s'il peut l'acheter. En utilisant tes connaissances mathématiques donne-lui une réponse argumentée.

**C'EST EN FORGEANT QUE L'ON DEVIENT
FORGERON !!!!!**