

## BACCALAUREAT 1995

### EXERCICE 1

A l'aide d'une source de courant alternatif sinusoïdal de tension efficace  $U = 220\text{V}$ , de tension instantanée  $u$  et de fréquence  $f = 50\text{Hz}$ , on réalise un circuit comprenant une résistance  $R = 150\Omega$ , une longue bobine de résistance  $r = 5,3\Omega$  et d'inductance  $L$  associées en série à un condensateur de capacité  $C$ .

- a. Donner l'expression de l'impédance du circuit.  
b. Calculer cette impédance sachant que l'intensité efficace du courant vaut  $I = 1,375\text{A}$  quand la capacité du condensateur  $C$  vaut  $20\mu\text{F}$ .  
c. En déduire  $L$ .

Le courant commun  $i$  étant choisi comme référence des phases, construire le diagramme de Fresnel de ce circuit. Echelle: 1 mm pour 2V.

- d. Quelle est la différence de phase  $\varphi$  entre  $u$  et le courant  $i$  ? (valeur et sens).

2. Pour quelle valeur de la capacité du condensateur la tension et l'intensité seraient-elles en phase ? Quelle serait alors la valeur de l'intensité efficace ?

3. Dans la bobine, le champ magnétique créé par le courant  $I$  a pour valeur :  $B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I}{\ell}$

$N$  = nombre de spires de la bobine ;  $\ell$  = longueur de la bobine ;  
 $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$

a. Donner l'expression du flux propre de la bobine en fonction de l'intensité du courant qui la traverse.

b. En déduire l'expression de l'inductance de la bobine en fonction de  $N$ , de la section  $s$ , de  $I$  et de  $\mu_0$ .

c. Calculer le nombre de spires de la bobine.

On donne :  $l = 0,5\text{m}$  ; le rayon de la bobine est  $r = 2,5\text{ cm}$ .

### EXERCICE 2

1. Le nucléide  ${}_{84}^{210}\text{Po}$  est radioactif : c'est un émetteur  $\alpha$ .  
Ecrire l'équation de la désintégration d'un noyau de polonium, en précisant les lois utilisées.

On donne l'extrait de la classification :

${}_{82}\text{Pb}$	${}_{83}\text{Bi}$	${}_{84}\text{Po}$	${}_{85}\text{At}$	${}_{86}\text{Ru}$
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

2. Calculer l'énergie (en eV) par la désintégration d'un noyau de polonium. On donne:

- $1\text{ u} = 1,6606 \cdot 10^{-27}\text{ kg} = 931,5\text{ MeV}/c^2$ .
- $C = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$
- $m(\text{particule } \alpha) = 4,00150\text{ u}$
- $m({}_{84}\text{Po}) = 209,9368\text{ u}$
- $m(\text{noyau fils}) = 205,9295\text{ u}$ .

3. A une date origine  $t = 0$ , un échantillon de polonium contient  $N_0$  noyaux radioactifs. A une date  $t$ , on détermine le nombre  $N$  de noyaux non désintégrés. On obtient les résultats suivants:

t (jours)	0	40	80	100	120	150
N / N <sub>0</sub>	1	0,82	0,67	0,61	0,55	0,47

a. Définir la période radioactive  $T$  d'un radionucléide.

Le tableau précédent permet de donner un encadrement de celle du polonium; lequel ?

b. Tracer la courbe :  $-\ln\left(\frac{N}{N_0}\right) = f(t)$ , avec  $t$  en jours.

c. En déduire la valeur de la période  $T$ .

d. Etablir l'expression de la constante radioactive  $\lambda$ .

### EXERCICE 3

N.B: Les solutions sont prises à 25°C .

Cinq béchers contiennent des solutions différentes A, B, C, D, E de même concentration  $C = 10^{-2}$  mol/L.

- A : solution de chlorure de sodium
- B : solution d'hydroxyde de sodium
- C : solution d'acide chlorhydrique
- D : solution d'acide benzoïque
- E : solution d'ammoniac.

1. Pour identifier le contenu de chacun des béchers on mesure le pH en numérotant le bécher correspondant.

Compléter le tableau suivant :

N° du bécher	1	2	3	4	5
pH	2	10,6	12	7	3,1
Solution	....	.....	....	.....	.....

2. Calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans la solution E.

En déduire le pka du couple acide- base correspondant.

3. Comment peut-on obtenir une solution de pH = 7 à partir des solutions B et C ? Justifier.

4. On mélange 10 cm<sup>3</sup> de la solution C avec 20 cm<sup>3</sup> de la solution A. Calculer le pH de la solution obtenue.

5. On veut préparer une solution tampon à partir des solutions E et C.

a. Quel volume de la solution C faut-il ajouter à 25 cm<sup>3</sup> de la solution E Justifier.

b. Quel sera le pH de cette solution ? Justifier.

c. Citer les propriétés de cette solution.

7

### EXERCICE 4

A. L'hydrolyse d'un ester E produit deux corps A et B.

1. La combustion complète de 1 mole de A de formule  $C_xH_yO_z$  nécessite 6 moles de  $O_2$  et produit 90 g d'eau et 176g de  $CO_2$ .

a. Ecrire l'équation -bilan de la combustion.

b. Déterminer la formule brute de A.

c. Quelles sont les formules semi- développées possibles de A?

2. L'oxydation ménagée de A conduit à un corps A' qui ne réagit pas avec le nitrate d'argent ammoniacal.

a. Quelle est la fonction chimique de A' sachant que sa molécule ne contient pas de groupement carboxyle?

b. En déduire les formules semi- développées et les noms de A et A'

B . Le corps B réagit avec le chlorure de thionyle  $SOCl_2$  suivant la réaction:  $B + SOCl_2 \rightarrow C + SO_2 + HCl$

L'action de C sur l'aminoéthane (ou méthylamine) produit de la N-méthyléthanamide.

C. En présence d'un déshydratant comme  $P_4O_{10}$ ,  $B + B \rightarrow D + H_2O$ .

Indiquer les noms et formules semi- développées de B, C, D et E.

Comment appelle-t-on la réaction entre E et une solution de potasse ( $K^+ + OH^-$ ) ?

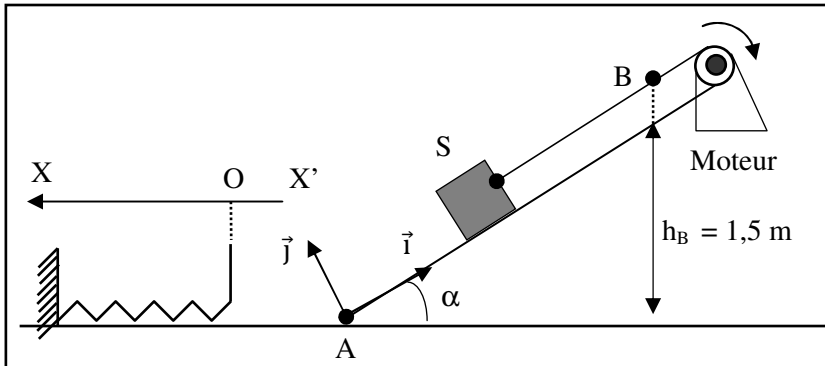
Ecrire l'équation- bilan de la réaction et nommer le produit obtenu.

8

## BACCALAUREAT 1996

### EXERCICE 1

Dans tout le problème, on négligera les frottements et on assimilera le solide (S) à un point matériel. On prendra  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



1. Tiré par un câble actionné par un moteur, un solide (S), de masse  $m = 3 \text{ kg}$ , gravit un plan incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale. Sa vitesse  $V$  est constante.
  - a. Faire un bilan des forces appliquées au solide (S). Représenter les forces sur un schéma.
  - b. Calculer la valeur  $R$  de la réaction du plan sur le solide (S).
2. Subitement, le câble se casse.
  - a. Décrire les deux phases du mouvement de (S) sur le plan incliné après la cassure.
  - b. En supposant que (S) était monté jusqu'en B, d'altitude  $h_B = 1,5 \text{ m}$  (voir figure), calculer la vitesse  $V_A$  de passage de (S) au point A.
3. Le solide (S) continue son mouvement sur le plan horizontal contenant A, en O heurte un ressort de raideur  $k = 1000 \text{ N/m}$ , fixé par son autre extrémité.
  - a. Quelle est la vitesse  $V_0$  de (S) juste avant le choc?
  - b. Quelle est l'énergie mécanique de (S) juste avant le choc sachant que son énergie potentielle de pesanteur y est nulle ?

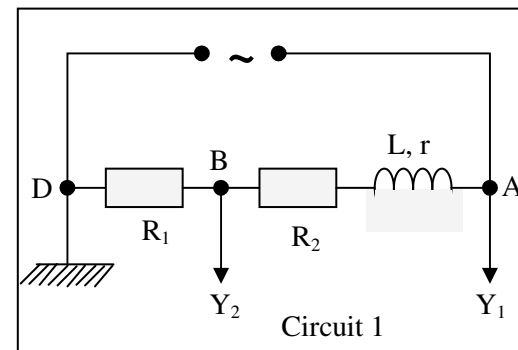
9

4. Dès que le choc se produit, (S) reste solidaire du ressort. Il effectue des oscillations autour du point O, origine de l'axe  $x'x$ , parallèle au sol horizontal (voir figure). On prendra comme origine des temps, l'instant du choc.

- a. Déterminer l'amplitude  $X_m$  du mouvement de l'oscillateur.
- b. Etablir l'équation différentielle du mouvement de l'oscillateur. En déduire sa pulsation et la loi horaire de son mouvement.
- c. Déterminer la durée de deux oscillations.

### EXERCICE 2

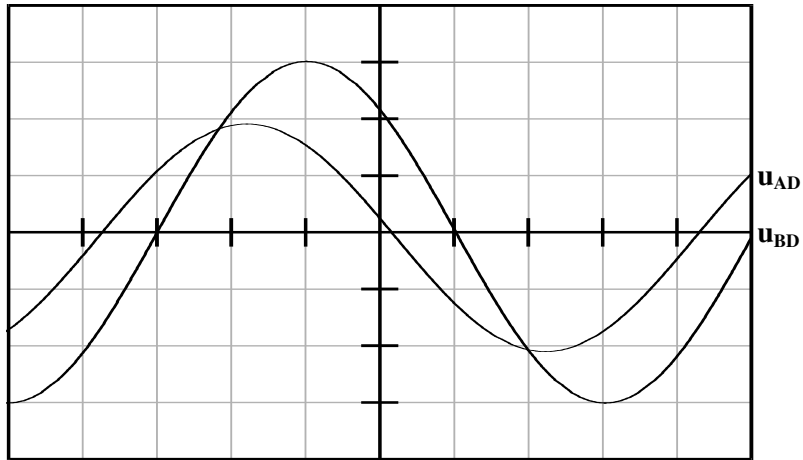
Le circuit (1) constitué de deux résistors de résistance  $R_1 = 10 \Omega$  et  $R_2 = 32 \Omega$  et d'une bobine d'auto-inductance  $L$  et de résistance  $r$ , est alimenté par une tension sinusoïdale  $u_{AD} = U_m \cos \omega t$  comme montre le schéma ci-dessous. A l'aide d'un oscilloscope bicourbe, on observe les tensions  $u_{AD}$  (voie  $Y_1$ ) et  $u_{BD}$  (voie  $Y_2$ ).



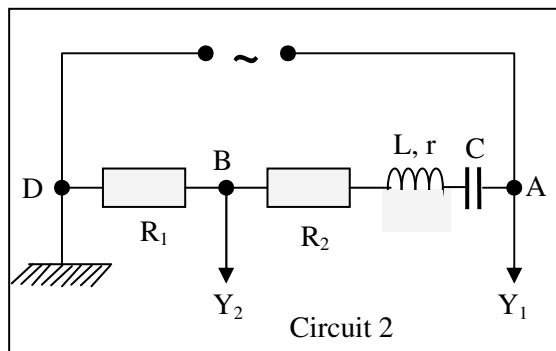
Réglages de l'oscilloscope:

- Base de temps (balayage horizontal) :  $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ s}$  par division
- Déviation verticale : - voie  $Y_1$  :  $5 \text{ V}$  par division ;  
- voie  $Y_2$  :  $0,5 \text{ V}$  par division.

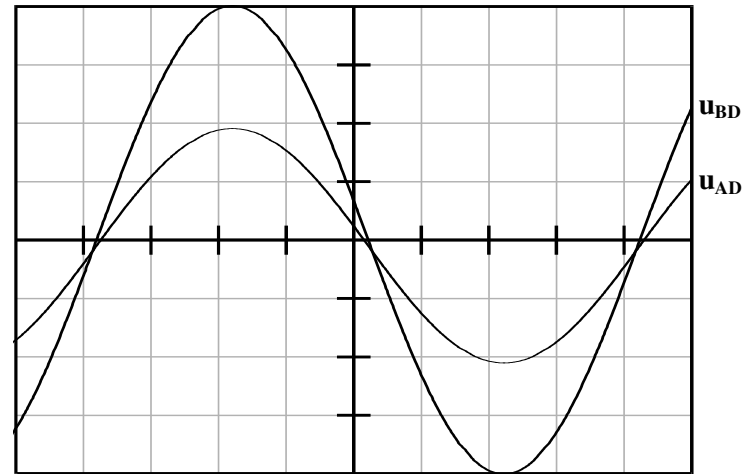
10



Le circuit (2) alimenté par la même tension sinusoïdale  $u_{AD} = U_m \cos \omega t$ , est constitué des mêmes résistors et de la même bobine, il contient en plus un condensateur de capacité  $C$  comme le montre le schéma ci-dessous. A l'aide de l'oscilloscope bicourbe, on observe les tensions  $u_{AD}$  (voie  $Y_1$ ) et  $u_{BD}$  (voie  $Y_2$ )



11



Les réglages de l'oscilloscope restent inchangés. A partir des oscillogrammes ci-dessus :

1. Déterminer  $U_m$  et  $\omega$ . En déduire l'expression de  $u_{AD}$  en fonction du temps  $t$ .
2. a. Déterminer successivement pour le circuit (1) puis pour le circuit (2), la phase de la tension  $u$  aux bornes du générateur par rapport à l'intensité  $i$  du courant.  
b. A quel cas particulier correspond le circuit (2) ? Donner pour ce dipôle l'expression de  $i$  en fonction de  $t$ .
3. Calculer la résistance  $r$  de la bobine, l'inductance  $L$  de la bobine et la capacité  $C$  du condensateur.

12

### EXERCICE 3

1. On dissout  $v = 1200$  mL de chlorure d'hydrogène dans  $V = 250$  mL d'eau. On obtient une solution d'acide chlorhydrique.

- Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit.
- Déterminer la concentration molaire volumique  $C$  de cette solution.

2. Par dilution de cette solution on prépare une solution A de concentration molaire volumique  $C_A = 0,1$  mol/L. A l'aide de cette solution A, on dose une solution aqueuse de base faible B de concentration molaire volumique  $C_B$  dont l'acide conjugué sera noté  $BH^+$

Pour cela on ajoute progressivement à un volume  $v_B = 20$  mL de la solution basique, la solution A. Le volume  $v_A$  versé de la solution A est mesuré à l'aide d'une burette graduée et l'on suit à l'aide d'un pHmètre l'évolution du pH du mélange. On obtient les résultats suivants:

$v_A$ (mL)	0	2,5	5	7,5	9	10,5	12,5	15	16
pH	11,1	10,2	9,6	9,3	9,2	9,1	9	8,5	8,2
$v_A$ (mL)	17	17,5	18	18,5	19	20	22,5	25,5	
pH	7,6	7,0	5,6	3,8	3,4	3,0	2,6	2,4	

- Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit.
- Tracer la courbe représentative des variations du pH en fonction de  $v_A$ .  
Echelle: 1 cm  $\leftrightarrow$  1mL ; 1cm  $\leftrightarrow$  1 unité de pH.
- Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'équivalence E.
- Que se passe-t-il à l'équivalence acido-basique ? Déterminer la concentration molaire volumique  $C_B$ .
- Calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans la solution initiale de base faible et déterminer le pKa du couple  $BH^+ / B$ .
- Retrouver graphiquement la valeur du pKa. Justifier la réponse.

#### Donnée:

Volume molaire dans les conditions de l'expérience :  $V_M = 24$  L. mol<sup>-1</sup>.

### EXERCICE 4

A désigne un acide carboxylique à chaîne saturée.

1. Si on désigne par  $n$  le nombre d'atomes de carbone contenus dans le radical alkyle R fixé au groupement carboxyle, exprimer en fonction de  $n$ , la formule générale de cet acide.

2. B est un alcool de formule  $C_2H_6O$ . Donner sa formule semi-développée, sa classe et son nom.

3. On fait réagir A sur B. On obtient un composé organique C.

- Ecrire l'équation de cette réaction chimique.
- Sachant que la masse molaire de C est  $M = 88$  g.mol<sup>-1</sup>, déterminer la formule semi-développée et le nom de A.

4. On fait réagir du chlorure de thionyle  $SOCl_2$  sur A. On obtient un composé organique D.

- Donner la formule semi-développée et le nom de D.
- Préciser les caractéristiques des réactions, de A sur B et de D sur B.
- On a obtenu 4,4 g de composé C en faisant réagir D sur B. Quelle masse de D a-t-on utilisé ?
- En supposant que le chlorure d'hydrogène se dégage entièrement, quel volume en obtient-on ?

#### Données:

Volume molaire:  $V_M = 24$  L/mol ;

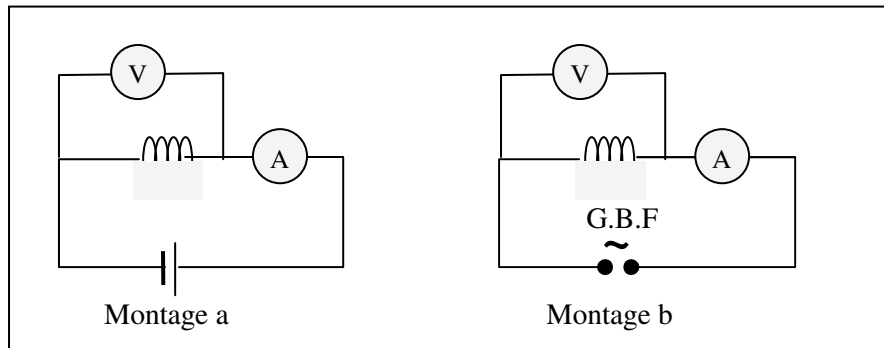
Cl : 35,5 ; O : 16 ; C : 12 ; H : 1 g/mol.

# BACCALAUREAT 1997

## EXERCICE 1

On cherche à déterminer les caractéristiques d'un circuit comprenant une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $R$  et un condensateur de capacité  $C$ . On dispose à cet effet d'un générateur de tension continue, d'un GBF, d'un voltmètre de grande résistance interne et d'un ampèremètre de résistance négligeable.

1. Dans un premier temps, on cherche à établir les caractéristiques  $R$  et  $L$  de la bobine. On réalise à cette fin les deux montages suivants:



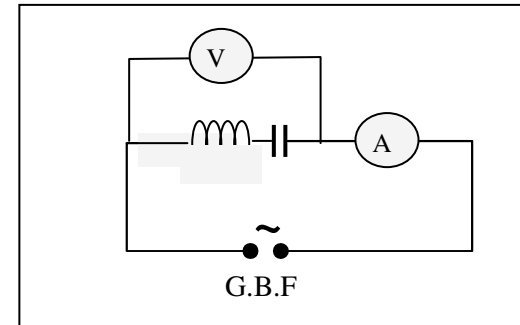
Les indications de l'ampèremètre et du voltmètre sont alors les suivantes:

- **Montage a** :  $U_1 = 5,0V$  ;  $I_1 = 250$  mA.
- **Montage b** :  $U_2 = 1,0V$  ;  $I_2 = 19,5$  mA ;  $N = 50$  Hz

Déterminer  $R$  et  $L$ .

2. Pour déterminer la capacité  $C$  du condensateur, on réalise le circuit représenté ci-dessous.

On fait varier la fréquence  $N$  de la tension délivrée par le GBF tout en maintenant sa valeur efficace constante ; on relève alors la valeur de l'intensité lue sur l'ampèremètre pour chaque valeur de  $N$ .



Les résultats des mesures sont consignés dans le tableau ci-dessous:

N (Hz)	50	100	150	200	220	240
I (mA)	8	18	35	76	118	228
N(Hz)	250	260	170	280	300	350
I (mA)	362	500	364	240	136	67

a. Tracer le graphe de la fonction  $I = f(N)$  en respectant impérativement les échelles suivantes :

1 cm  $\leftrightarrow$  50 mA en ordonnée ; 1 cm  $\leftrightarrow$  20 Hz en abscisse.

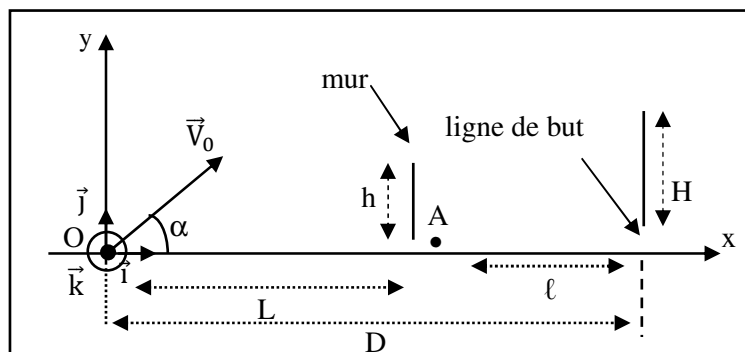
b. Pour quelle valeur  $N_0$  de  $N$ , l'intensité est-elle maximale ? Comment appelle-t-on la fréquence  $N_0$  ?

c. En déduire la valeur efficace de la tension constante  $U_3$  délivrée par le GBF et déterminer la capacité  $C$  du condensateur.

d. Déterminer graphiquement la largeur de la bande passante et en déduire le facteur de qualité  $Q$  du circuit.

## EXERCICE 2

On négligera la résistance de l'air et l'on considérera la balle comme un solide ponctuel. On prendra  $g = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ . Le champ de pesanteur sera supposé uniforme. Lors d'un match de la coupe d'Afrique des nations de football en Afrique du Sud, l'arbitre siffle « un coup franc » direct en un point O situé à une distance,  $D = 16\text{m}$  des buts. Le « mur » est placé à une distance  $L = 9\text{m}$  de O. On donne :  $\alpha = 30^\circ$  et  $V_0 = 15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .



1. a. Etablir les équations horaires de la balle dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$  où  $\vec{k}$  est orthogonal au plan de la figure et orienté vers l'avant.  
b. Montrer que le mouvement de la balle se situe dans le plan  $xOy$  et donner l'équation de sa trajectoire.
2. a. A quelle date  $t_1$  la balle passe-t-elle au-dessus du « mur » ?  
b. Quelle est la vitesse de la balle à cet instant  $t_1$  ?  
c. A quelle date  $t_2$  la balle entre dans les buts si elle n'est pas interceptée
3. A la date  $t_1$  où la balle passe au-dessus du « mur », un défenseur initialement arrêté en A situé à  $l = 6\text{m}$  des buts se met à courir d'un mouvement rectiligne uniformément accéléré suivant l'axe Ox et se dirige vers les buts pour intercepter la balle.

17

Son accélération est  $a = 3 \text{ m/s}^2$ . On suppose que si le défenseur arrive avant la balle sur la ligne de but, il l'intercepte; dans le cas contraire le but est marqué.

- a. A quelle date  $t_3$  le défenseur arrive-t-elle sur la ligne de but ?
- b. En déduire si le « coup franc » sera marqué.

## EXERCICE 3

On dose par pH-métrie 20 mL d'une solution aqueuse d'un monoacide carboxylique, de formule générale HA, de concentration inconnue, par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_B = 0,1 \text{ mol/L}$ . On note les résultats suivants où  $v_B$  représente le volume de solution d'hydroxyde de sodium versé, en mL.

$V_B$	0	2	4	6	8	10	11	12	14
pH	2,6	3,2	3,6	3,8	4,0	4,2	4,2	4,3	4,5
$V_B$	16	18	19	20	21	23	25	29	
pH	4,7	5,0	5,3	8,2	11,0	11,5	11,6	11,8	

1. Ecrire l'équation de la réaction chimique qui se produit.
2. Tracer, sur papier millimétré, la courbe  $\text{pH} = f(v_B)$ .  
Echelle: 1 cm  $\leftrightarrow$  1 unité pH ; 1 cm  $\leftrightarrow$  2mL.
3. Justifier de trois façons que l'acide HA est faible.
4. Vers quelle valeur tendrait le pH, si on continuait à ajouter la solution basique au-delà de  $v_B = 29 \text{ mL}$  ?
5. Déterminer graphiquement le point d'équivalence E.  
En déduire la concentration molaire volumique  $C_A$  de la solution acide.
6. Trouver graphiquement la valeur du  $\text{pK}_a$  du couple  $\text{HA} / \text{A}^-$ . En déduire la valeur de  $\text{K}_a$ .  
Identifier cet acide à l'aide du tableau ci-dessous:

18

Acide	acide méthanoïque	acide éthanoïque
Ka	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$
Acide	Acide propanoïque	acidephényl éthanoïque
Ka	$1,4 \cdot 10^{-5}$	$6,3 \cdot 10^{-5}$

7. Calculer les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution acide initiale et retrouver la valeur du pka déterminé graphiquement.

#### EXERCICE 4

Un composé organique A de chaîne carbonée saturée a pour formule moléculaire brute  $C_3H_6O$ .

- Donner les formules semi-développées et les noms des isomères correspondant à cette formule brute.
  - Quels sont le nom, la formule semi-développée et la fonction de A, sachant qu'il donne avec la 2,4-DNPH un précipité jaune et un précipité rouge brique avec la liqueur de Fehling.
  - Le composé A est traité par une solution de permanganate de potassium en milieu acide pour donner un nouveau composé organique B.
    - Ecrire la formule semi-développée de B.
    - Donner son nom.
  - Le produit B réagit sur du pentachlorure de phosphore  $PCl_5$  pour donner entre autres un composé organique C.
    - Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
    - Donner le nom de C.
  - On fait réagir de l'éthanol sur C. On obtient entre autres un composé organique D.
    - Ecrire l'équation chimique de la réaction.
    - Nommer les produits de la réaction.
    - Préciser les caractéristiques de cette réaction.
- . Ecrire les groupements fonctionnels des composés C et D.

## BACCALAUREAT 1998

#### EXERCICE 1

Dans tout l'exercice, on assimilera le ballon de football à un point matériel et on prendra  $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .

Dans une phase de jeu, un attaquant reprend le ballon de la tête en un point A situé à une hauteur  $h = 2 \text{ m}$  du sol. Le ballon est renvoyé vers le but adverse à la vitesse  $v_0 = 9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  dans une direction faisant un angle  $\alpha = 20^\circ$  par rapport à l'horizontale.

1. Etablir les équations paramétriques littérales de la trajectoire dans le repère imposé (A,  $\vec{i}$ ,  $\vec{j}$ ) noté sur la figure. On prendra pour origine des temps, l'instant où le ballon en A est dévié par l'attaquant.

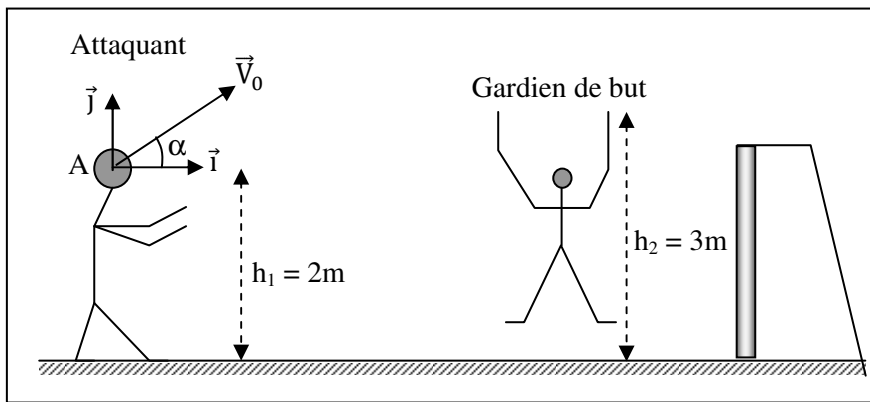
2. Vérifier que l'équation cartésienne de la trajectoire, dans le repère donné, est  $y = -\frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} + x \tan \alpha$ .

Donner l'équation avec les valeurs numériques.

3. A la date  $t = 0$ , le gardien de but se trouve à la distance  $x_1 = 2,6 \text{ m}$  de l'attaquant et y reste.

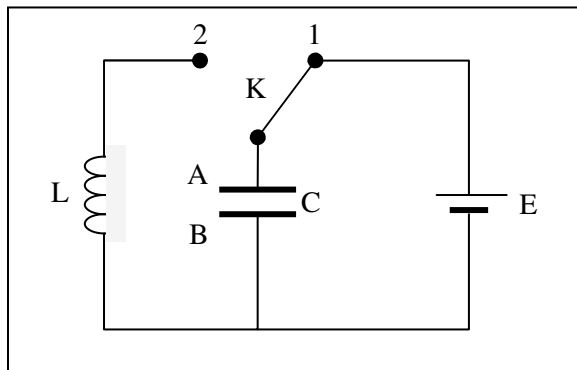
a. Montrer que le gardien de but se trouve dans la position la plus défavorable pour intercepter le ballon, c'est-à-dire celle qui correspond à la flèche de la trajectoire en du ballon.

b. Le gardien de but a une détente verticale, bras levés, de hauteur  $h_2 = 3 \text{ m}$  au-dessus du sol. Pourra-t-il intercepter le ballon?



## EXERCICE 2

1. On considère le montage ci-dessous:



On donne :  $L = 10\text{ mH}$ ,  $E = 10\text{ V}$  et  $C = 1\text{ }\mu\text{F}$ .

21

1.1. L'interrupteur K est placé sur la position 1 pendant un temps suffisamment long pour permettre la charge totale du condensateur. Calculer alors:

- La tension  $U_C$  aux bornes du condensateur
- La charge  $Q_A$  portée par l'armature A.
- L'énergie électrostatique emmagasinée dans le condensateur.

1.2. A l'instant  $t = 0$ , K est placé sur la position 2. La bobine a une résistance négligeable.

Etablir l'équation différentielle donnant la variation de la charge  $q$  du condensateur en fonction du temps et calculer la pulsation propre du circuit.

2. Le condensateur et la bobine sont montés en série avec un conducteur ohmique de résistance  $R = 10\Omega$ . On applique aux bornes de ce circuit RLC une tension, alternative sinusoïdale  $u = 10\sin\omega t$ . La fréquence est réglée pour obtenir la résonance.

- Donner trois caractéristiques du circuit à la résonance.
- Calculer l'intensité efficace du courant et la tension efficace  $U_C$  aux bornes du condensateur.

## EXERCICE 3

On dispose d'un mélange de butan-1-ol noté A et de butan-2-ol noté B. A et B sont purs.

1. Ecrire la formule semi-développée de ces deux alcools et préciser leur classe.

2. On réalise l'oxydation ménagée de ce mélange par un oxydant : le dichromate de potassium en excès en milieu acide.

On admettra que chaque mole de A conduit à une mole de C et que chaque mole de B conduit à une mole d'un produit D.

- Identifier C et D. Donner leurs formules semi-développées et leurs noms.
- Quels tests permettent d'identifier D sans ambiguïté ?

22

3. Les produits C et D sont séparés par un procédé approprié. On ajoute à la totalité de C de l'eau distillée pour obtenir 100 cm<sup>3</sup> de solution. On prélève 10 cm<sup>3</sup> de cette solution que l'on dose avec une solution d'hydroxyde de sodium, de concentration C<sub>B</sub> = 0,1 mol/L.

L'équivalence acido-basique est obtenue, quand on a versé 14 cm<sup>3</sup> de la solution d'hydroxyde de sodium.

Calculer la masse du produit A contenu dans le mélange initial.

4. A et B proviennent de l'hydratation d'un hydrocarbure.

a. Donner la formule brute de cet hydrocarbure.

b. Rechercher parmi les isomères possibles, celui dont l'hydratation conduit à la formation des corps A et B.

#### EXERCICE 4

A un volume V<sub>a</sub> = 40 mL d'une solution d'acide benzoïque contenue dans un bécher, on ajoute progressivement, à l'aide d'une burette, un volume V<sub>b</sub> d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration C<sub>b</sub> = 5,0.10<sup>-2</sup> mol/L. Une électrode combinée plongée dans le bécher et reliée à un pH-mètre permet de mesurer le pH au cours de cette addition. On obtient les résultats suivants:

V <sub>b</sub> (mL)	0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	11,0	11,5	12,0
pH	2,9	3,5	3,9	4,2	4,5	4,9	5,25	5,6	8,2

V <sub>b</sub> (mL)	12,5	13,0	14,0	15	16	18	20
pH	10,5	10,5	11,5	11,6	11,7	11,8	11,9

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

2. Tracer la courbe pH = f (V<sub>b</sub>).

Echelle : 1cm ↔ 1mL ; 1 cm ↔ 1unité de pH.

3. Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'équivalence

E (V<sub>BE</sub> ; pH<sub>E</sub>).

4. Justifier le fait que le pH<sub>E</sub> soit supérieur à 7.

5. Déterminer la concentration C<sub>a</sub> de la solution dosée.

6. Déterminer graphiquement le pka du couple acide benzoïque / ion benzoate.

7. Quand le pH = 6, quelle est de l'espèce basique ou acide du couple, celle qui est prédominante?

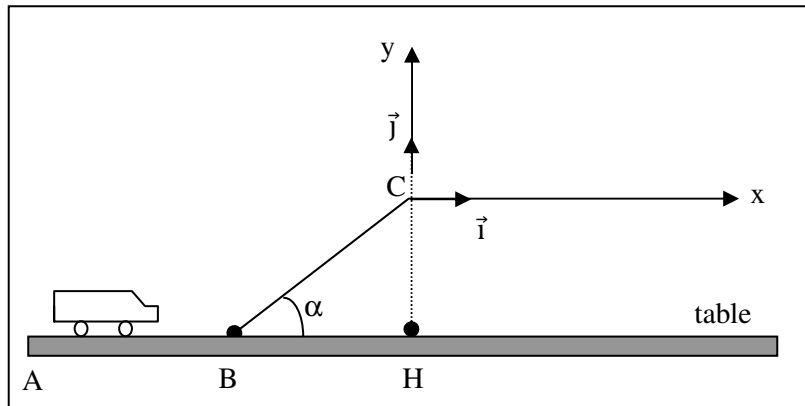
8. Parmi les indicateurs colorés du tableau ci-dessous, choisir celui qui convient pour ce dosage. Justifier votre réponse.

Indicateur coloré	Zone de virage
Rouge de crésol	7,2 - 8,6
Rouge de méthyle	4,2 - 6,2

## BACCALAUREAT 1999

### EXERCICE 1

Un jeu d'enfant constitué d'une piste formée d'une partie horizontale AB et d'un tremplin BC (plan incliné) est posé sur une table. La partie BC fait un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale. (Voir figure ci-dessous)  
 Sur cette piste peut se déplacer une voiturette propulsée grâce à un lanceur. Dans tout le problème, on néglige les frottements et la voiturette est réduite à son centre d'inertie G. L'extrémité C du tremplin se trouve à la hauteur  $h = 7,5 \text{ cm}$  au-dessus de la table. On prendra  $g = 10 \text{ N/kg}$ .



La voiturette est lancée du point A avec une vitesse  $v_A = 2 \text{ m.s}^{-1}$ .

1. Calculer :
  - 1.1. La vitesse  $v_B$  de la voiturette en B.
  - 1.2. La vitesse  $v_C$  de la voiturette en C.
2. La voiturette quitte la piste en C.

25

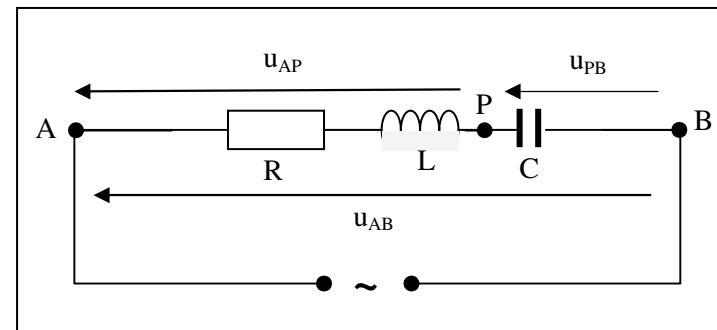
2.1. Etablir l'équation de la trajectoire de la voiturette après qu'elle ait quitté la piste en C dans le repère  $(C, \vec{i}, \vec{j})$

2.2. Déterminer :

- a. La hauteur maximale  $h_{\text{max}}$  atteinte par la voiturette.
- b. La vitesse  $v$  de la voiturette lorsqu'elle retouche la table.

### EXERCICE 2

Un circuit électrique alimenté par une source de tension sinusoïdale de valeur efficace  $U$ , de pulsation  $\omega$ , comprend en série une bobine de résistance  $R$  et d'inductance  $L$  et un condensateur de capacité  $C$ .



$U = 100 \text{ V}$  ;  $R = 10 \Omega$  ;  $\omega = 314 \text{ rad.s}^{-1}$  ;  $L = 0,30 \text{ H}$  ;  $C = 20 \mu\text{F}$ .

L'intensité instantanée du courant qui parcourt le circuit et la tension d'alimentation à ses bornes peuvent s'écrire respectivement :

$$i(t) = I_m \sin \omega t \quad \text{et} \quad u_{AB}(t) = U_m \sin(\omega t + t)$$

1. Donner sans démonstration les expressions en fonction de  $R$ ,  $L$ ,  $\omega$ ,  $C$ , et  $U$  :

1. L'impédance  $Z$  du circuit;

26

1.2. La valeur efficace  $I$  de l'intensité du courant qui parcourt le circuit;

1.3. La phase  $\varphi$  de la tension par rapport à l'intensité du courant.

2. Calculer  $Z$ ,  $I$  et  $\varphi$  (en radians).

3. Donner l'allure du diagramme de Fresnel relatif au circuit (sans respect d'échelle).

Le circuit est-il capacitif ou inductif ?

4.  $u_{PB}$  et  $u_{AP}$  sont les valeurs instantanées des tensions qui apparaissent respectivement aux bornes du condensateur et de la bobine.

4.1. Calculer les valeurs efficaces  $U_{PB}$  et  $U_{AP}$  correspondant à  $u_{PB}$  et  $u_{AP}$

4.2. Ecrire les expressions de  $u_{PB}$  et  $u_{AP}$  en fonction du temps.

### EXERCICE 3

Toutes les expériences sont réalisées à 25°C.

On dispose d'une solution aqueuse d'acide méthanoïque  $\text{HCOOH}$  de concentration  $C = 0,1 \text{ mol/L}$  et dont le pH est égal à 2,4.

1.

1.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de cet acide avec l'eau.

1.2. Calculer les concentrations des espèces chimiques présentes dans cette solution.

2. Dans un bécher contenant 25 mL de cet acide, on ajoute progressivement un volume  $V_b$  d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_b = 0,2 \text{ mol/L}$ .

2.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

2.2. Calculer le volume  $V_{be}$  d'hydroxyde de sodium à verser pour atteindre l'équivalence.

2.3. A l'équivalence, le pH = 8,3. Expliquer pourquoi le mélange est basique.

27

2.4. Le pH vaut 3,8 quand on a versé un volume d'hydroxyde de sodium  $V = 6,25 \text{ mL}$ .

Montrer que cette valeur du pH correspond à celle du pKa du couple  $\text{HCOOH} / \text{HCOO}^-$ .

2.5. Vers quelle limite tend la valeur du pH de la solution finale quand on ajoutera une très grande quantité de solution d'hydroxyde de sodium ?

2.6. En tenant compte des points remarquables, tracer l'allure de la courbe de variation du pH en fonction du volume  $V_b$  de solution d'hydroxyde de sodium versé.

### EXERCICE 4

L'hydrolyse d'un ester (E) de formule  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$  conduit à la formation de l'acide éthanoïque et d'un composé (A).

1. A quelle famille appartient le composé A ?

2. Le composé (A) est oxydé par le permanganate de potassium en milieu acide. Il se forme un composé (B).

(B) réagit avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (DNPH) et il est sans action sur la liqueur de Fehling.

2.1. A quelle famille appartient le composé (B).

2.2. Donner les formules semi-développées et les noms des composés (b) et (A).

3.

3.1. Donner la formule semi-développée et le nom de l'ester (E) ;

3.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'hydrolyse de l'ester (E).

Donner les caractéristiques de cette réaction.

4. Ecrire une équation bilan de la réaction permettant de passer de l'acide éthanoïque:

4.1. au chlorure d'éthanoyle ;

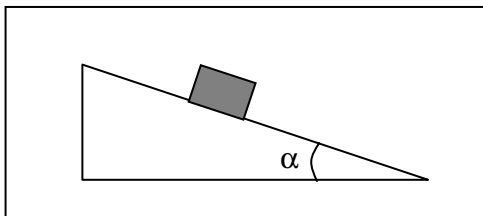
4.2. à l'anhydride éthanoïque.

28

## BACCALAUREAT 2000

### EXERCICE 1

Un point mobile de masse  $m = 631\text{g}$  est abandonné sans vitesse initiale sur une table lisse inclinée d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale. Le mobile glisse selon la ligne de plus grande pente. On enregistre les positions successives de son centre d'inertie  $G$  à différentes dates séparées de  $\tau = 60\text{ms}$ . Les résultats des mesures sont indiqués dans le tableau ci-dessous:



$G_n$	$G_0$	$G_1$	$G_2$	$G_3$	$G_4$	$G_5$	$G_6$
$t_n$	0	$\tau$	$2\tau$	$3\tau$	$4\tau$	$5\tau$	$6\tau$
$x_n$ (cm)	0	1,20	2,65	4,30	6,30	8,40	10,8
$V_n$ (m/s)	xxx						xxx
$a_n$ (m/s <sup>2</sup> )	xxx	xxx				xxx	xxx

1.
  - 1.1. Recopier le tableau et remplir les deux dernières lignes en précisant les relations utilisées pour le calcul de  $V_n$  et  $a_n$ .
  - 1.2. Quelle est la nature du mouvement de  $G$ ? Justifier la réponse.
2.
  - 2.1. Exprimer la vitesse  $V$  du mobile en fonction du temps  $t$  et de  $V_0$  (vitesse en  $G_0$ ).
  - 2.2. En déduire la vitesse  $V_0$  du mobile en  $G_0$ .
  - 2.3. Peut-on affirmer que le mobile a été abandonné en  $G_0$ ? Pourquoi?

29

3.

3.1. Exprimer littéralement l'accélération  $a$  du mobile en fonction de  $g$  et de  $\alpha$ .

3.2. En déduire la valeur approximative de l'angle  $\alpha$ .  
On prendra  $g = 9,8\text{ m/s}^2$ .

### EXERCICE 2

Un solénoïde de résistance  $r = 10\Omega$  a une inductance  $L = 25 \cdot 10^{-3}\text{ H}$ . On l'alimente à l'aide d'un générateur fournissant une tension sinusoïdale de fréquence  $N = 50\text{ Hz}$  et de valeur efficace  $6\text{V}$ .

1.a) Calculer l'intensité efficace du courant traversant la bobine.

b) Calculer la différence de phase entre la tension  $u$  et l'intensité  $i$  du courant dans ce circuit.

c) La tension  $u$  est-elle en retard ou en avance sur  $i$ ?

2. On réalise un dipôle  $AB$  en montant en série la bobine précédente avec un condensateur de capacité  $C = 1,5\ \mu\text{F}$ . Ce dipôle est alimenté par un générateur fournissant une tension sinusoïdale de fréquence variable mais de valeur efficace constante égale à  $1,5\text{V}$ .

On écrira  $u_{AB} = 1,5\sqrt{2}\cos\omega t$ .

a) Donner l'expression de l'impédance du dipôle et celle de la différence de phase entre  $u_{AB}$  et l'intensité  $i$  du courant traversant le dipôle.

b) Faire une application numérique dans le cas où la fréquence vaut  $N' = 1000\text{Hz}$ .

Préciser le signe de la différence de phase entre  $u_{AB}$  et  $i$ .

Donner l'expression de  $i(t)$ .

c) Pour quelle valeur de la fréquence obtient-on la résonance?

d) Calculer la valeur de l'intensité à la résonance.

e) En déduire la valeur maximale de la tension présente aux bornes du condensateur.

30

### EXERCICE 3

Dans cet exercice, toutes les expériences sont faites à 25°C.

1. On mesure le pH d'une solution aqueuse d'acide éthanique de concentration  $C_a = 10^{-2}$  mol/L. On trouve  $\text{pH} = 3,4$ .

a) Montrer que l'acide éthanique ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) est un acide faible.

b) Ecrire son équation de dissolution dans l'eau.

2. Dans un volume  $V_1 = 50 \text{ cm}^3$  de la solution précédente d'acide éthanique, on ajoute un volume  $V_2$  d'une solution d'hydroxyde de sodium NaOH, de concentration  $C_b = C_a = 10^{-2}$  mol/L. Le mélange obtenu constitue une solution S de  $\text{pH} = 4,8$ .

Donnée: la constante d'acidité de l'acide éthanique à 25°C est  $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .

a) Ecrire l'équation de la réaction produite dans S.

b) De l'expression de la constante d'acidité  $K_a$  du couple acide-base présent dans le mélange :

- Donner la valeur du rapport  $\frac{[\text{B}]}{[\text{A}]}$  de la forme de l'espèce basique sur la forme acide du couple.

- Conclure.

c) A l'aide des résultats ci-dessus, établir une relation entre les volumes  $V_1$  et  $V_2$  puis calculer  $V_2$ .

3. On prépare 100  $\text{cm}^3$  de la solution S de  $\text{pH} = 4,8$  à partir de  $V_2 = 80 \text{ cm}^3$  d'une solution d'éthanoate de sodium ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) de concentration  $C_2 = 10^{-1}$  mol/L et d'un volume  $V'_1$  d'une solution de chlorure d'hydrogène de concentration  $C_1$  inconnue.

a) Calculer le volume  $V'_1$ .

b) Déterminer la concentration  $C_1$ .

### EXERCICE 4

Un composé organique A de formule brute  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$  contient en masse 66,67 % de carbone, 11,11 % d'hydrogène et 22,22 % d'oxygène.

1. Quelle est sa formule brute ?

La chaîne carbonée est saturée, non cyclique et linéaire. En déduire les formules semi-développées possibles et leurs noms.

2.a) Sachant qu'une solution de A donne un test positif avec la 2,4-DNPH et réagit avec une solution de dichromate de potassium acidifiée, donner la fonction chimique de A.

b) Citer deux autres réactifs permettant de préciser la fonction de A après le test à la DNPH.

c) Quel produit B, A donne-t-il avec une solution de dichromate de potassium acidifiée ?

3. On fait réagir B sur le chlorure de thionyle ( $\text{SOCl}_2$ ).

a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

b) Donner le nom du composé organique C obtenu.

4. On fait réagir de l'éthanol sur B puis sur C.

a) Nommer et écrire les équations-bilan des réactions correspondantes. Préciser leurs caractéristiques respectives.

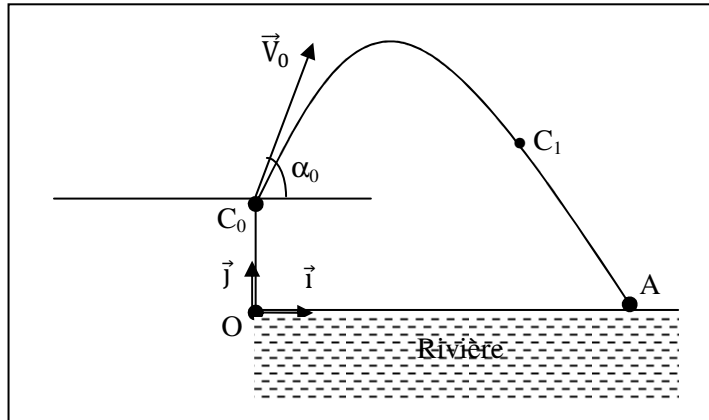
b) Quel est le nom du composé organique D obtenu dans les deux cas ?

# BACCALAUREAT 2001

## EXERCICE 1

### Le plongeur et le ballon

Un enfant s'amuse à plonger dans l'eau d'une rivière à partir d'un rocher. Il veut attraper un ballon flottant sur l'eau au point A. A la date  $t = 0$ , l'enfant s'élance du rocher avec une vitesse  $\vec{V}_0$ , de valeur  $v_0$ , inclinée d'un angle  $\alpha_0$  par rapport à l'horizontale. L'angle  $\alpha_0$  est toujours le même. Sa valeur est  $\alpha_0 = \frac{\pi}{4}$  rad. La vitesse peut varier. On étudie le mouvement du centre d'inertie C du plongeur dans le référentiel terrestre supposé galiléen.



On associe à ce référentiel le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ , voir schéma. A la date  $t = 0$ , le centre d'inertie de l'enfant est en  $C_0$  tel que  $OC_0 = 2$  m.

On prendra  $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

1. Donner, à l'instant du départ, les coordonnées :

1.1. du vecteur position  $\vec{OC}_0$

1.2. du vecteur vitesse  $\vec{V}_0$ ;

33

1.3. du vecteur accélération de la pesanteur  $\vec{g}$ .

2. Le théorème du centre d'inertie permet d'obtenir les équations horaires donnant la position du centre d'inertie C à chaque instant compris entre le

départ et l'arrivée dans l'eau. Les frottements contre l'air sont négligés.

On admettra les résultats suivants:

$$\vec{OC} = x \vec{i} + y \vec{j} \quad \text{avec } x = v_0 \cos \alpha_0 t \quad \text{et } y = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 \sin \alpha_0 t + y_0.$$

2.1. Etablir l'équation littérale de la trajectoire  $y = f(x)$ .

2.2. Utiliser les valeurs numériques de l'énoncé pour vérifier que l'équation peut s'écrire:

$$y = -\frac{9,8 x^2}{v_0^2} + x + 2$$

2.3. Déterminer littéralement à l'instant  $t$ , pour la position  $C_1$  du schéma :

2.3.1. Les coordonnées du vecteur-accélération  $\vec{a}$  ;

2.3.2. Les coordonnées du vecteur-vitesse  $\vec{v}$  ;

2.3.3. Représenter qualitativement sur un schéma ces vecteurs au point  $C_1$  de la trajectoire.

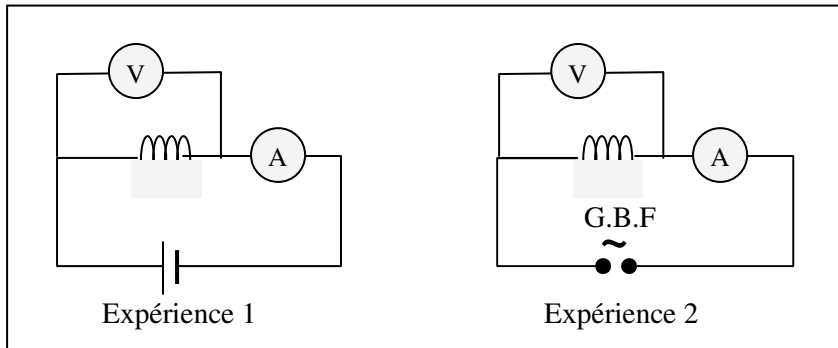
3. L'enfant souhaite tomber exactement sur le ballon flottant au point A tel que  $OA = 2$  m. Rechercher la valeur de  $v_0$  permettant cela.

4. A quelle distance maximale doit se trouver le ballon pour que l'enfant puisse l'attraper en plongeant, sachant que sa vitesse initiale maximum vaut  $v_{\max} = 7 \text{ m.s}^{-1}$ ?

34

## EXERCICE 2

Dans un circuit électronique, on souhaite insérer un circuit résonant de fréquence propre  $f_0$ . Pour le réaliser, on dispose d'une bobine ( de résistance  $r$  et d'inductance  $L$  ) et de deux condensateurs ; l'un de capacité  $C_1 = 1\mu\text{F}$ , l'autre de capacité inconnue  $C_2$  .



### 1. Etude de la bobine

Pour déterminer  $r$  et  $L$ , on réalise les expériences schématisées ci-dessus:

#### 1.1. Expérience 1:

L'ampèremètre indique  $I = 0,15\text{A}$  .Le voltmètre indique  $U = 6\text{V}$ .

1.1.1. Quelle est la nature du courant dans ce circuit?

1.1.2. Reproduire le schéma, représenter la tension  $U$  et indiquer le sens du courant d'intensité  $I$ .

1.1.3. Quelle caractéristique de la bobine cette expérience permet-elle de déterminer ? Calculer sa valeur.

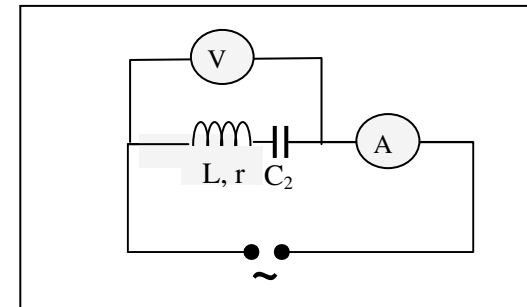
#### 1.2. Expérience 2:

L'ampèremètre indique  $I = 0,015\text{A}$  .le voltmètre indique  $U = 6\text{V}$ . Le générateur GBF délivre une tension de fréquence  $f_1 = 1000\text{Hz}$ .

1.2.1. Quelle est la nature du courant dans le circuit ?

1.2.2. Quelle caractéristique de la bobine cette expérience permet-elle de déterminer ? Calculer sa valeur.

## 2. Etude du condensateur de capacité inconnue



Pour déterminer la valeur de la capacité  $C_2$ , on réalise le circuit 3 ci-dessus : l'ampèremètre indique  $I = 0,012\text{A}$ . Le voltmètre indique  $U = 6\text{V}$ . La fréquence de la tension  $f_2 = 100\text{Hz}$ .

2.1. Ecrire sans démonstration la relation donnant l'impédance  $Z$  en fonction de  $U$  et  $I$ . Calculer sa valeur.

2.2. Ecrire sans démonstration la relation donnant l'impédance  $Z$  en fonction de  $r, L, C_2$  et  $\omega$  .

2.3. Calculer la valeur de  $C_2$ .

### 3. Etude du circuit résonant

On utilise les composants précédents pour réaliser le circuit résonant. Sa fréquence propre doit être  $f_0 = 317\text{Hz}$ .

3.1. Quelle relation y a-t-il entre  $f_0$  et les caractéristiques des composants ?

3.2. L'inductance de la bobine étant fixée et égale à  $L = 63\text{mH}$ , calculer la valeur de la capacité nécessaire à la réalisation du circuit.

3.3. Peut-on obtenir cette valeur avec les condensateurs fournis, sachant que  $C_1 = 1\mu\text{F}$  et  $C_2 = 3\mu\text{F}$  ? Si oui, comment doivent-ils être associés ?

### EXERCICE 3

1. On dispose d'une solution d'hydroxyde de sodium (soude) notée  $S_b$ . Une goutte de cette solution sur le papier pH indique que son pH est voisin de 13.

En déduire la concentration molaire volumique  $C_b$  de cette solution.

2. Pour affiner la valeur de la concentration  $C_b$ , on dose  $V_b = 10 \text{ cm}^3$  de  $S_b$  par une solution d'acide chlorhydrique notée  $S_a$  de concentration molaire volumique  $C_a = 8.10^{-2} \text{ mol/L}$ .

2.1. Ecrire l'équation- bilan de la réaction chimique qui a lieu.

2.2. L'équivalence acido-basique est obtenue pour  $V_{aE} = 12 \text{ cm}^3$ . En déduire la valeur de la concentration  $C_b$  de la solution  $S_b$ .

2.3. Donner l'allure de la courbe  $\text{pH} = f(V_a)$  en faisant apparaître les points caractéristiques suivants:  
 $\text{pH}$  à  $V_a = 0 \text{ cm}^3$ ;  $V_{aE}$  et  $\text{pH}_E$  à l'équivalence.

3. Cette solution de soude est utilisée pour doser un vinaigre (solution d'acide éthanoïque) de concentration  $C_d$  inconnue. Un échantillon du vinaigre est dilué 10 fois (solution e). On prélève  $V_e = 10 \text{ cm}^3$  de cette solution que l'on dose en présence d'un indicateur coloré. L'équivalence acido-basique est obtenue pour  $V_b = 10,5 \text{ cm}^3$  de soude versée.

3.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction.

3.2. Calculer la concentration  $C_e$  du vinaigre dilué.

3.3. En déduire la concentration  $C_d$  du vinaigre.

3.4. Le  $\text{pK}_a$  du couple acide éthanoïque / ion éthanoate est 4,8. Tracer l'allure de la courbe  $\text{pH} = f(V_b)$  en y indiquant le pH à la demi-équivalence.

### EXERCICE 4

L'odeur de banane est due à un composé organique C. L'analyse élémentaire de ce composé a permis d'établir sa formule brute qui est  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ . Afin de déterminer la formule semi- développée de ce composé, on réalise les expériences suivantes:

1. L'hydrolyse de C donne un acide carboxylique A et un alcool B. L'acide carboxylique A réagit avec le pentachlorure de phosphore ( $\text{PCl}_5$ ) pour donner un composé X. Par action de l'ammoniac sur X, on obtient un composé organique D à chaîne carbonée saturée non ramifiée. La masse molaire moléculaire du composé D est égale à 59 g/mol.

1.1. Préciser les fonctions chimiques de C, X et D.

1.2. On désigne par n le nombre d'atomes de carbone contenus dans la molécule du composé organique D.

1.2.1. Exprimer en fonction de n, la formule générale du composé organique D.

1.2.2. Déterminer la formule semi- développée de D et donner son nom.

1.3. Donner les formules semi- développées et les noms des composés X et A.

2. L'alcool B est un alcool non ramifié. Il est oxydé par une solution acidifiée de permanganate de potassium. Il se forme un composé organique E qui donne un précipité jaune avec la 2,4-DNPH et qui réagit avec la liqueur de Fehling.

2.1. Préciser la fonction chimique de E.

2.2. Donner la formule semi- développée et le nom de B, E et C.

3. 3.1. Ecrire l'équation- bilan de la réaction d'hydrolyse de C.

3.2. Donner les caractéristiques de cette réaction.

## BACCALAUREAT 2002

### EXERCICE 1

1. La cathode C d'un oscilloscope électronique émet des électrons avec une vitesse négligeable. Les électrons sont accélérés entre la cathode C et l'anode P. Ils la traversent par l'ouverture  $O_1$ . On établit une différence de potentiel  $U_0 = V_P - V_C = 2000 \text{ V}$ .

1.1. Déterminer la vitesse  $V_0$  des électrons à leur passage en  $O_1$ . Calculer sa valeur.

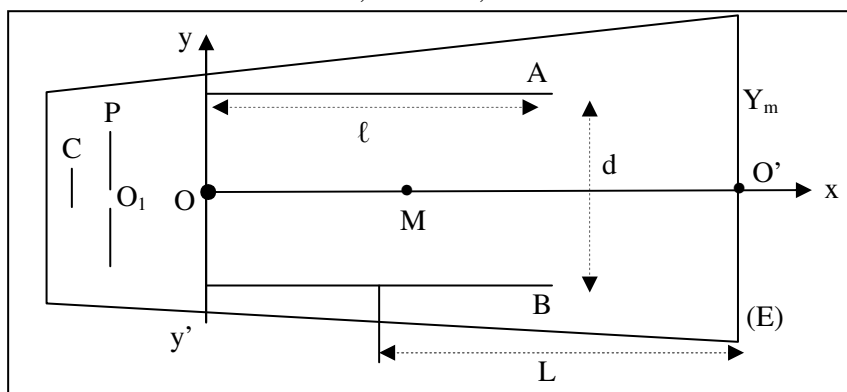
1.2. Indiquer, en justifiant votre réponse, la nature de leur mouvement au-delà de P, entre  $O_1$  et O.

On admettra que le poids d'un électron est négligeable par rapport aux autres forces appliquées.

2. Les électrons pénètrent en O entre les armatures horizontales A et B d'un condensateur. Les armatures, de longueur  $\ell$ , sont distantes de  $AB = d$ . On établit entre les armatures une tension positive  $U = U_A - U_B$ .

On donne :

- charge de l'électron :  $q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- masse de l'électron :  $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .
- $\ell = 4 \text{ cm}$  ;  $d = 2 \text{ cm}$  ;  $MO' = L$ .



39

2.1. Représenter sur un schéma le champ électrique  $\vec{E}$  et la force électrique  $\vec{f}$  qui agissent sur les électrons entre les armatures.

2.2. Déterminer l'accélération des électrons entre les deux plaques dans le système d'axes  $(Ox, Oy)$ . Établir l'équation de leur trajectoire sous la forme  $y = Kx^2$  où K est une constante fonction de U,  $U_0$  et d.

2.3. Exprimer en fonction de  $\ell$ , d et  $U_0$  la condition sur U pour que les électrons puissent sortir du condensateur AB sans heurter une des armatures. Calculer cette valeur limite de la tension U.

3. Le faisceau d'électrons arrive ensuite sur un écran fluorescent E situé à la distance L du centre de symétrie M des plaques.

3.1. Exprimer le déplacement  $Y_m$  du spot sur l'écran en fonction de U,  $\ell$ , L, d et  $U_0$ .

N.B.: On peut utiliser la propriété suivante : la tangente à la trajectoire, à la sortie des plaques, passe par le point M.

3.2. On peut obtenir une déviation maximale  $Y_m = 4 \text{ cm}$ . Sachant que la valeur de L est  $L = 40 \text{ cm}$ , calculer la valeur de U qu'il faut alors appliquer entre les plaques.

### EXERCICE 2

Un circuit comprend, associés en série, un résistor de résistance  $R = 40 \Omega$ , une bobine d'inductance  $L = 0,13 \text{ H}$  et de résistance négligeable et un condensateur de capacité C inconnue.

Ce circuit est alimenté par un générateur délivrant une tension sinusoïdale  $u(t) = U \sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$  de fréquence variable et de valeur efficace constante  $U = 1 \text{ V}$ .

1. On fait varier la fréquence du générateur et on constate que l'intensité du courant est maximale pour une fréquence  $N_0 = 600 \text{ Hz}$ .

1.1. Quel phénomène est ainsi mis en évidence ?

1.2. Quelle est l'impédance totale du circuit dans ce cas ?

40

1.3. Calculer la valeur efficace  $I_0$  de l'intensité du courant qui traverse le circuit dans ce cas.

1.4. Déterminer la capacité  $C$  du condensateur.

2. On fixe maintenant la fréquence à la valeur  $N_1 = 630$  Hz. En admettant que  $C = 0,53 \mu\text{F}$ ,

2.1. Calculer dans ce cas :

2.1.1. l'impédance totale du circuit ;

2.1.2. l'intensité efficace  $I$  du courant qui traverse le circuit ;

2.1.3. les valeurs efficaces des tensions  $U_R$ ,  $U_L$ ,  $U_C$  aux bornes du résistor, de la bobine et du condensateur.

2.2.

2.2.1. Calculer  $\varphi$ , la phase de la tension instantanée aux bornes du circuit par rapport au courant instantané.

2.2.2. Ecrire l'expression de l'intensité du courant  $i(t)$ .

3. On veut observer la tension instantanée et l'intensité instantanée à l'aide d'un oscilloscope.

Faire un schéma du circuit électrique.

Faire apparaître sur ce schéma, les branchements de l'oscilloscope qui permettent de visualiser sur la voie A, la tension aux bornes du circuit et, sur la voie B, une tension proportionnelle à l'intensité du courant qui traverse le circuit.

### EXERCICE 3

Toutes les solutions sont supposées à la température de  $25^\circ\text{C}$ .

1. Une solution  $S_1$  d'hydroxyde de sodium (soude) a un pH égal à 12.

- Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes en solution.
- Calculer la concentration molaire volumique des différentes espèces chimiques en solution.

2. Une solution  $S_2$  de chlorure d'ammonium  $\text{NH}_4\text{Cl}$  a un pH égal à 5,6 pour une concentration molaire volumique de  $C = 10^{-2}$  mol/L.

2.1. Préciser le couple acide- base introduit dans cette solution par le chlorure d'ammonium.

2.2. Faire l'inventaire des espèces chimiques en solution et calculer leurs concentrations molaires volumiques.

2.3. Déterminer le  $\text{pK}_a$  du couple dont l'acide est l'ion ammonium. (On supposera que la concentration en ammoniac  $\text{NH}_3$  est  $2,5 \cdot 10^{-6}$  mol/L.)

3. On ajoute  $10 \text{ cm}^3$  de la solution  $S_1$  d'hydroxyde de sodium à  $20 \text{ cm}^3$  de la solution  $S_2$  de chlorure d'ammonium.

3.1. Ecrire l'équation - bilan de la réaction qui se produit lors du mélange

3.2. Calculer les concentrations molaires volumiques :

- en ion ammonium restant,
- et en sa base conjuguée.

3.3. En déduire le pH du mélange.

3.4. Quelles sont les propriétés du mélange ainsi réalisé ?

### EXERCICE 4

#### Le lait

Le lait est un produit naturel complexe contenant de nombreuses substances organiques. Ces substances sont susceptibles d'évoluer en réagissant entre elles ou avec des réactifs extérieurs comme l'oxygène de l'air.

#### 1. Du 2-hydroxypropanal à l'acide lactique.

Nous admettons que le corps de formule  $\text{H}_3\text{C} - \text{CHOH} - \text{CHO}$ ,

2-hydroxypropanal, est présent dans le lait frais.

1.1. Ecrire la formule développée de la molécule de ce corps.

1.2. Quels sont les groupements fonctionnels présents dans cette molécule

1.3. La fonction située en bout de chaîne (-CHO) est facilement oxydable.

Au contact de l'oxygène de l'air, cette fonction réagit et ce corps se transforme en acide lactique. Ecrire l'équation- bilan de cette oxydation.

## 2. De l'acide lactique à l'acide pyruvique.

L'acide lactique obtenu possède encore un groupement oxydable sur le carbone central. Ce groupement peut être oxydé au contact de l'air.

- 2.1. Quel est ce groupement ?
- 2.2. Ecrire l'équation-bilan de cette oxydation.
- 2.3. Le produit obtenu s'appelle acide pyruvique. Quelles sont les deux fonctions présentes dans cette molécule ?

## 3. La lactone.

Un autre produit du lait est l'acide 4-hydroxybutanoïque de formule  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ .

- 3.1. Ecrire sa formule développée.
- 3.2. Quelles sont les fonctions présentes dans cette molécule ?
- 3.3. Deux molécules d'acide 4-hydroxybutanoïque peuvent réagir ensemble par estérification.

Ecrire l'équation bilan de la réaction en utilisant les formules semi-développées des composés.

- 3.4. Cette molécule présente une possibilité intéressante de réaction. Les deux extrémités de la même molécule peuvent réagir l'une avec l'autre. Il y a formation d'une molécule cyclique (lactone).

Ecrire la formule du produit sous forme développée.

# BACCALAUREAT 2003

## EXERCICE 1

Au cours d'une compétition de basket-ball au Palais des Sports de Treichville, un joueur A, tire en direction du panier constitué par un simple cercle métallique, dont le plan horizontal est situé à 3,05 m du sol.

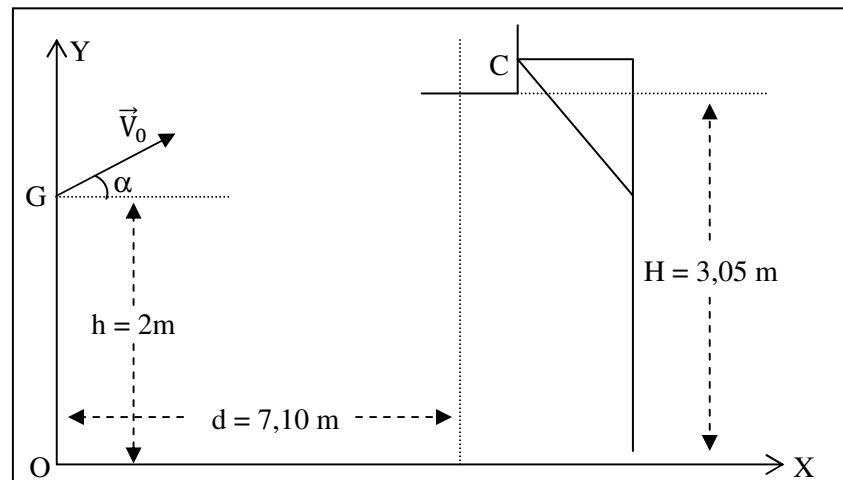
Lorsque le ballon est lancé par le joueur A:

- Le centre G du ballon est à 2,00 m du sol;
- La distance séparant les verticales passant par le centre C du panier et G est 7,10 m
- Sa vitesse  $\vec{V}_0$  fait un angle  $\alpha = 45^\circ$  avec l'horizontale (voir figure).

Le panier est marqué ou réussi lorsque le centre du ballon passe par le centre du panier.

On néglige l'action de l'air sur le ballon.

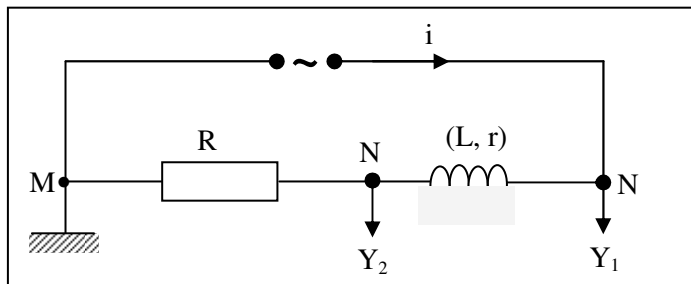
Données numériques: Masse du ballon:  $m = 0,60 \text{ kg}$  ;  $g = 9,80 \text{ m/s}^2$ .



1.
  - 1.1. Etablir que l'équation de la trajectoire de G dans le repère (OX, OY) est:  $y = -\frac{gx^2}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} + x \tan \alpha + Y_G$  avec  $Y_G = 2\text{m}$ .
  - 1.2. Montrer que y peut se mettre sous la forme :  $y = -\frac{9,8 x^2}{V_0^2} + x + 2$
2. Calculer la valeur de  $v_0$  pour que le panier soit réussi. Dans la suite de l'exercice, la valeur de la vitesse du ballon au départ est  $v_0 = 9,03 \text{ m/s}$ .
  - 3.1. Etablir et calculer la durée nécessaire au ballon pour parvenir au centre du panier.
  - 3.2. En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, calculer la valeur de la vitesse du ballon lorsque le panier est marqué.
  - 3.3. Un joueur B de l'équipe adverse, situé à 0,90 m du joueur A, entre celui-ci et le panier, tente maintenant d'empêcher le tir en levant verticalement les bras. La hauteur atteinte par B est 2,70 m. Si le ballon part avec la même vitesse  $v_0$  que précédemment, le panier sera-t-il marqué?

## EXERCICE 2

Un générateur de tension alternative sinusoïdale maintient entre ses bornes une tension  $u_{QM} = U\sqrt{2}\sin\omega t$ . On place en série aux bornes de ce générateur un résistor MN de résistance  $R = 15\Omega$  et une bobine d'inductance L et de résistance r.



45

On observe sur l'écran d'un oscilloscope les courbes représentant les tensions  $u_{NM}$  et  $u_{QM}$  en fonction du temps.

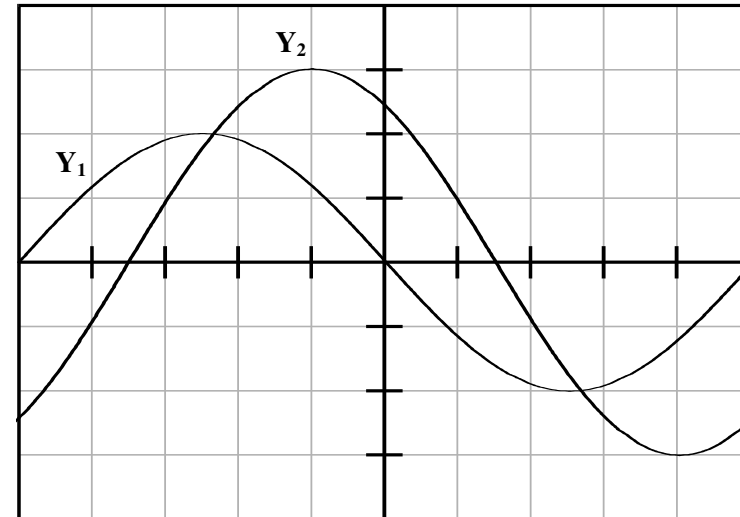


Figure 2

La sensibilité choisie pour visualiser  $u_{QM}$  est 3V/cm, celle pour visualiser  $u_{NM}$  est 1V/cm. La base de temps est sur la graduation 2ms/cm.

1. Déterminer à partir de la figure 2 :
  - 1.1. la fréquence N de la tension délivrée par le générateur;
  - 1.2. la valeur de la phase de la tension par rapport à l'intensité du courant;
  - 1.3. la tension efficace aux bornes du résistor de résistance R.
  - 1.4. la tension efficace du générateur.
2. Déterminer :
  - 2.1. l'intensité efficace du courant électrique
  - 2.2. l'impédance totale  $Z_T$  du circuit
  - 2.3. la résistance interne r et l'inductance L de la bobine.

46

### EXERCICE 3

On prépare une solution A en versant dans un récipient 9,2 g d'acide méthanoïque HCOOH et la quantité d'eau distillée nécessaire pour que le volume total de la solution soit égal à 2 litres. Le pH de A est égal à 2,4.

1. Ecrire l'équation d'ionisation de l'acide éthanoïque dans l'eau.
2.
  - 2.1. Montrer que la concentration molaire de la solution A vaut :  $C_A = 0,1$  mol/L.
  - 2.2. L'acide méthanoïque est-il un acide fort ou un acide faible ? Justifier la réponse
3. On dispose d'une solution B de soude de concentration molaire  $C_B = 1$  mol/L.

Calculer le volume  $v_B$  de la solution B qu'il faut ajouter à  $v_A = 0,5$  litre de la solution A pour arriver à l'équivalence acido-basique.

4. On prépare une solution C en versant dans  $v_1 = 500\text{cm}^3$  de la solution A un volume  $v_2 = 25\text{cm}^3$  de la solution B. Le pH de C est égal à 3,8.

Calculer:

- 4.1. Les concentrations molaires des diverses espèces chimiques présentes dans la solution C.
- 4.2. Le pka de l'acide éthanoïque .
- 4.3. Quelles sont les propriétés de ce mélange ?

H	C	O	Na
1 g/mol	12 g/mol	16 g/mol	23 g/mol

### EXERCICE 4

1. L'hydratation d'un alcène ramifié A donne un mélange de deux composés B et C.

1.1. L'action d'une solution de dichromate de potassium acidifiée sur le composé B ne donne rien.

Donner la fonction chimique et le groupe fonctionnel de B .

1.2. L'action de la même solution de dichromate de potassium sur C donne un composé  $C_1$  qui rosit le réactif de Schiff, puis un composé  $C_2$  qui est un acide carboxylique.

Donner la fonction chimique et le groupe fonctionnel des composés  $C_1$  et  $C_2$ .

2. La densité en phase gazeuse de A par rapport à l'air est  $d = 2,4$ .

Montrer que la formule brute du composé est  $C_5H_{10}$ .

3. Donner la formule semi-développée et le nom des composés A,  $C_1$  et  $C_2$ .

4. On fait agir  $C_2$  sur l'éthane en présence d'acide sulfurique.

4.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction.

4.2. Donner les caractéristiques de la réaction.

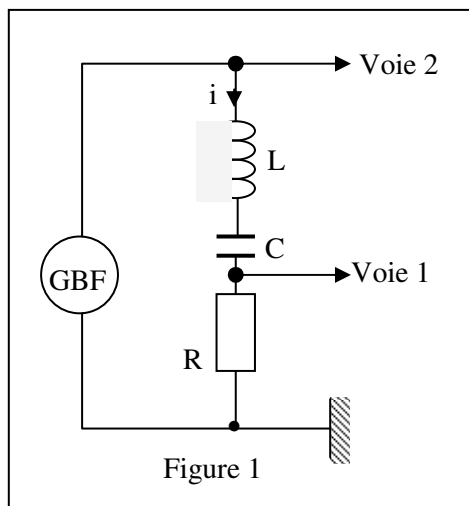
# BACCALAUREAT 2004

## EXERCICE 1

Lors d'une séance de travaux pratiques de physique, chaque groupe d'élèves dispose de :

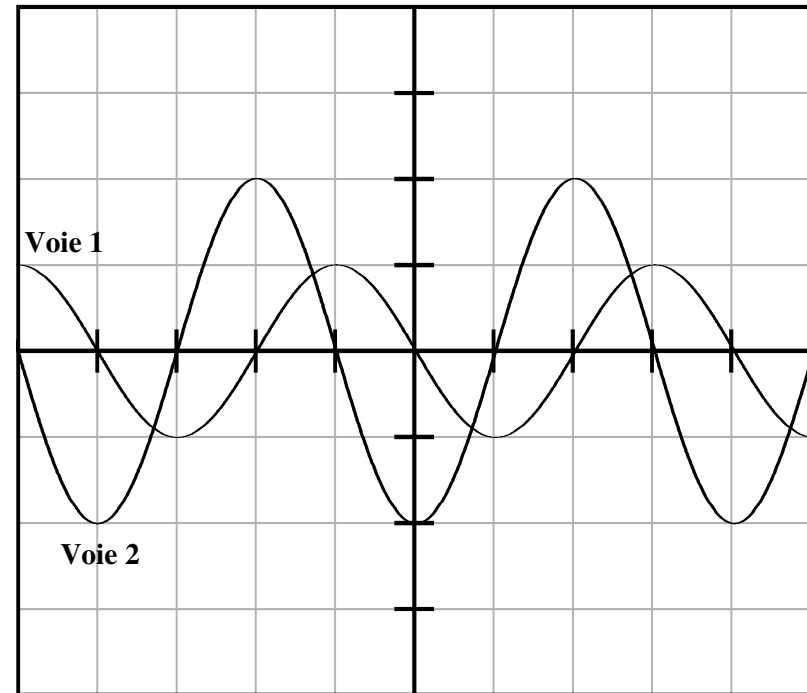
- un conducteur ohmique de résistance  $R = 4\Omega$ .
- un condensateur de capacité  $C = 8\ \mu\text{F}$ .
- une bobine d'inductance variable  $L$  et de résistance négligeable.
- un générateur basse fréquence (GBF).
- un oscilloscope bicourbe.
- et des fils de connexion.

Le professeur fait réaliser le montage de la figure 1.



49

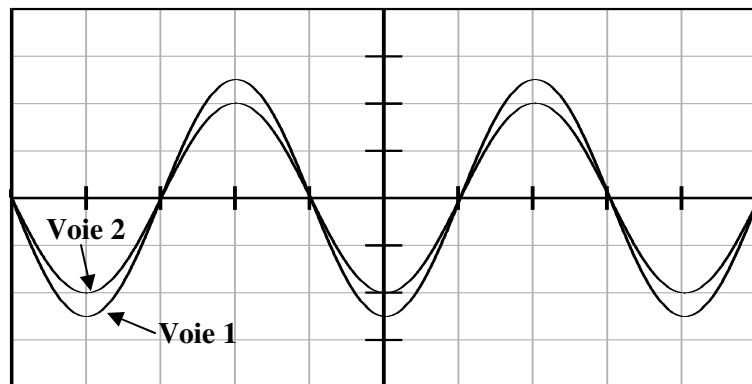
L'expérience consiste à faire varier l'inductance  $L$  de la bobine et à déterminer sa valeur. Pour deux valeurs différentes de l'inductance, on obtient les oscillogrammes suivants (figure 2).



Expérience a

- Echelle des temps : 1 div correspond à 1 ms.
- Echelle des tensions : voie 1 : 1 div correspond à 0,1 V ;  
voie 2 : 1 div correspond à 0,25 V.

50



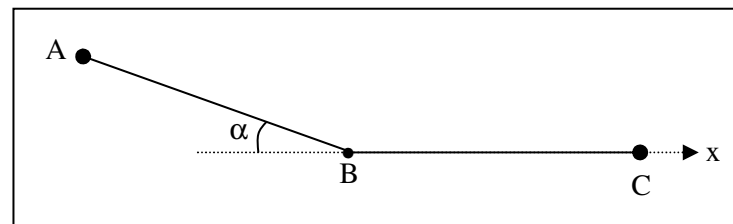
Expérience b

- Echelle des temps : 1 div correspond à 1 ms.
- Echelle des tensions : voie 1 : 1 div correspond à 0,1 V ;  
voie 2 : 1 div correspond à 0,5 V.

1. Quelles sont les tensions visualisées sur les voies 1 et 2.
2. Déterminer à l'aide des oscillogrammes :
  - 2.1. la période du signal obtenu.
  - 2.2. la pulsation  $\omega$  de la tension variable produite par le G.B.F.
3.
  - 3.1. A l'aide de l'oscillogramme de l'expérience (a), déterminer les amplitudes :
    - de la tension  $u_1$  aux bornes du conducteur ohmique.
    - de la tension  $u$  aux bornes du dipôle R, L, C.
  - 3.2. Calculer l'amplitude de l'intensité  $i$  dans le circuit R, L, C.
  - 3.3. En déduire l'impédance  $Z$  du dipôle RLC et la valeur de l'inductance  $L$  dans l'expérience (a).
4.
  - 4.1. Quel est le phénomène physique observé dans l'expérience (b). Justifier votre réponse.
  - 4.2. Calculer la valeur de l'inductance dans l'expérience (b).

## EXERCICE 2

Un solide  $S$  supposé ponctuel de masse  $m = 0,25$  kg glisse sur un trajet ABC situé dans un plan vertical.



### I. Etude sur le trajet AB.

La partie AB est inclinée d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale. Le solide quitte le sommet A sans vitesse initiale. Les forces de frottement sont négligeables.

1. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer la vitesse  $V_B$  de  $S$  en B en fonction de  $AB$ ,  $\sin \alpha$  et  $g$ .
  2. Vérifier que  $V_B$  est égale à  $1,2 \text{ m.s}^{-1}$ .
- Données :  $AB = 0,18$  m ;  $\sin \alpha = 0,4$  ;  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ .

### II. Etude sur le trajet BC. Existence de force de frottement.

La vitesse de  $S$  s'annule au point C. Sur ce trajet existe un vecteur force  $\vec{f}$  de frottement de valeur constante et de sens opposé au vecteur -vitesse.

1. Représenter toutes les forces qui s'exercent sur le solide en mouvement entre B et C.
  2. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer  $f$  en fonction de  $BC$ ,  $V_B$  et  $m$ .
  3. Vérifier que la valeur de  $f$  est 0,12N.
- Donnée :  $BC = 1,5$  m.

### III. Etude dynamique et cinématique du mouvement sur le trajet BC.

1. En appliquant le théorème du centre d'inertie au solide  $S$ , Calculer l'accélération  $a$  du solide.

2. On choisit comme origine des dates l'instant de passage de S en B et origine des espaces le point B. L'accélération  $a = -0,48 \text{ m.s}^{-2}$ .

2.1. Donner les expressions des équations horaires du mouvement (déplacement et vitesse) de S.

2.2. Calculer la durée du parcours BC.

2.3. Après 1 seconde de parcours, le solide se trouve en un point I entre B et C. Calculer la position et la vitesse de S en I.

### EXERCICE 3

Dans cet exercice, les parties A et B sont indépendantes.

#### Partie A

Deux flacons sans étiquettes contiennent deux solutions acides  $A_1$  et  $A_2$ . L'une est l'acide méthanoïque et l'autre de l'acide chlorhydrique.

Pour identifier les solutions  $A_1$  et  $A_2$ , le professeur fournit à ses élèves les données suivantes :

- La mesure du pH de chaque solution est :  
pour  $A_1$  :  $\text{pH} = 2,7$  ; pour  $A_2$  :  $\text{pH} = 2$ .
- Le dosage d'un volume  $V_a = 50 \text{ mL}$  de chaque solution acide, par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_b = 5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  donne à l'équivalence :  
pour  $A_1$  :  $V_{b1} = 25 \text{ mL}$  ; pour  $A_2$  :  $V_{b2} = 10 \text{ mL}$ .

1. Calculer les concentrations initiales des solutions  $A_1$  et  $A_2$ .
2. Identifier les solutions  $A_1$  et  $A_2$ . Justifier votre réponse.
3. Ecrire l'équation- bilan de la réaction pour chaque solution acide pendant le dosage.

#### Partie B

On dispose d'une solution d'acide HA de concentration  $C_a = 2,5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  dont le pH est égal à 2,7.

1. Ecrire l'équation- bilan de dissociation de cet acide dans l'eau.

2. Recenser et calculer les concentrations des espèces chimiques contenues dans cette solution.

3. En déduire le pka du couple  $\text{HA}/\text{A}^-$ .

4.

4.1. Calculer le volume de solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_b = 5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  à verser dans 20 mL de la solution d'acide HA pour atteindre la demi-équivalence

4.2. Donner pour la solution obtenue :

4.2.1. Le pH ;

4.2.2. Le nom et les propriétés.

### EXERCICE 4

Un hydrocarbure non cyclique de formule brute  $\text{C}_x\text{H}_y$  possède une composition massique de 85,7% de carbone et 14,3% d'hydrogène.

1. Déterminer les valeurs de x et y sachant que la masse molaire du composé est  $M = 56 \text{ g.mol}^{-1}$ . A quelle famille d'hydrocarbure appartient-il ?

2. On suppose que cet hydrocarbure a pour formule brute  $\text{C}_4\text{H}_8$ . Ecrire et nommer les formules semi- développées possibles de cet hydrocarbure.

3. L'hydratation du 2-méthylpropène conduit à deux produits (A) et (B). Le produit A est majoritaire.

3.1. Ecrire les deux équations- bilans de cette réaction d'hydratation.

3.2. Nommer les produits (A) et (B).

3.3. Par oxydation ménagée de (B) avec une solution de dichromate de potassium en milieu acide, on obtient un composé (B') qui réagit positivement avec la liqueur de Fehling.

Donner la famille, la formule semi- développée et le nom de B'.

3.4. On fait réagir le 2-méthylpropan-1-ol et le chlorure de propanoyle pour obtenir un produit C et du chlorure d'hydrogène.

3.4.1. Ecrire l'équation- bilan de cette réaction.

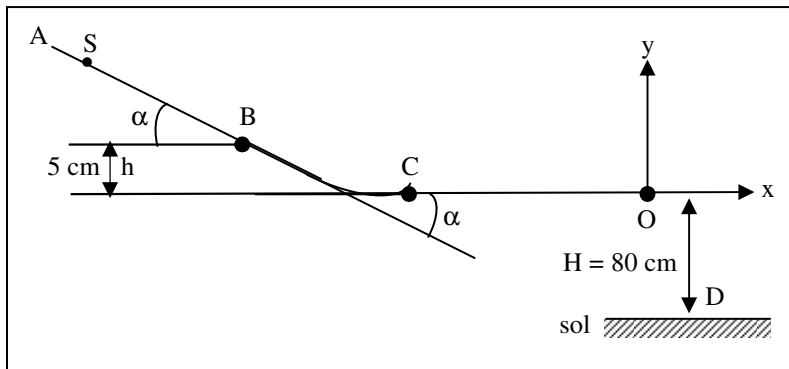
3.4.2. Donner le nom de cette réaction et préciser ses caractéristiques.

On donne les masses molaires atomiques en g/mol : C : 12 ; H : 1.

# BACCALAUREAT 2005

## EXERCICE 1

Dans cet exercice, tous les frottements sont négligés. On étudie le mouvement d'un solide  $S$  supposé ponctuel, de masse  $m$ , qui glisse sur la piste schématisée ci-dessous, située dans un plan vertical.



La partie CO est rectiligne et horizontale. La partie BC est curviligne. La partie AB, rectiligne, de longueur  $L$ , fait l'angle  $\alpha$  avec la partie horizontale CO. On suppose que les parties AB et CO sont respectivement tangentes en B et C à la courbe BC. On appelle  $h$  la différence d'altitude entre les points B et C.

On donne :

$g = 10 \text{ m.s}^{-2}$  ;  $m = 100 \text{ g}$  ;  $AB = L = 30 \text{ cm}$  ;  $\alpha = 12^\circ$  ( $\sin \alpha = 0,208$  ;  $\cos \alpha = 0,978$ ) ;  $h = 5 \text{ cm}$ .

55

### 1. Mouvement sur la partie rectiligne AB.

Le solide  $S$  est lâché en A sans vitesse initiale.

- 1.1. Faire le bilan des forces extérieures exercées sur  $S$ . Les représenter sur un schéma.
- 1.2. Exprimer l'intensité  $a$  du vecteur accélération de  $S$ , en fonction de  $g$  et  $\alpha$ .
- 1.3. Calculer la valeur numérique de  $a$ .
- 1.4. Calculer la durée  $t$  du trajet AB.
- 1.5. Exprimer  $v_B$ , la vitesse de  $S$  en B en fonction de  $a$  et  $L$  et la calculer.

### 2. Mouvement sur la partie BC.

Calculer  $v_C$ , vitesse de  $S$  en C.

### 3. Mouvement sur la partie horizontale CD.

Le solide  $S$  atteint le point O et fait une chute. On suppose qu'à l'instant  $t = 0$ , le solide  $S$  est en O.

- 3.1. Déterminer les équations horaires du mouvement de  $S$ .
- 3.2. Etablir l'équation de sa trajectoire.
- 3.3. Déterminer les coordonnées du point de chute (D) de  $S$ .
- 3.4. Calculer sa vitesse au sol.

## EXERCICE 2

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

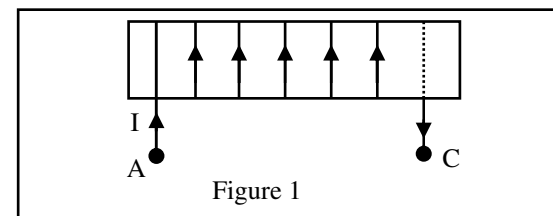


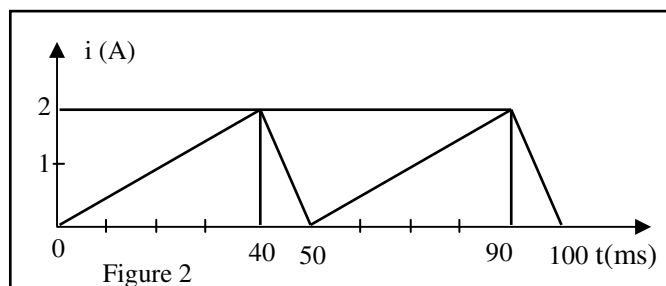
Figure 1

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

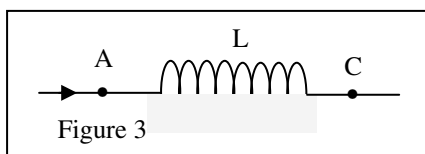
56

- 1.1. Représenter quelques lignes du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde ainsi que le vecteur champ  $\vec{B}$  (direction et sens).
- 1.2. Donner l'expression littérale de l'intensité  $B$  du champ magnétique, à l'intérieur du solénoïde en fonction de  $\mu_0$ ,  $N$ ,  $\ell$  et  $I$ .
- 1.3. Calculer la valeur de  $B$ .
- 1.4. Donner l'expression littérale du flux propre  $\phi$  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.



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).

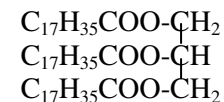
57

- 2.2. Calculer  $u_{AC}$  sur une période :  $t \in [0 ; 50 \text{ ms}]$  en prenant  $L = 10^{-3} \text{ H}$ .
- 2.3. Tracer la courbe  $u_{AC}(t)$ .  
Echelle : 1 cm représente 50 mV ; 1 cm représente 10 ms.  
Donnée :  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ SI}$ .

### EXERCICE 3

ANANGAMAN mélange 12 g d'un corps gras avec 20 cm<sup>3</sup> de soude de concentration molaire  $C = 2,5 \text{ mol.L}^{-1}$ . Il chauffe suffisamment longtemps ce mélange et obtient un composé A.

Le corps gras est constitué d'un triester de formule



1. Comment appelle-t-on cette opération ?
- 2.
- 2.1. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction.
- 2.2. Indiquer sur l'équation les noms des produits formés.
3. Quelles sont les propriétés de cette réaction ?
4. Rechercher le réactif en excès.
5. Déterminer la masse du composé A formé.
6. AKAFOU voudrait fabriquer le composé A. Il dispose d'un acide gras de formule  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ , du glycérol et de la soude. Quelles sont les opérations qu'il aura à effectuer ?

Données :

Masses molaires atomiques en  $\text{g.mol}^{-1}$  : C : 12 ; H : 1 ; O : 16 ; Na : 23.

58

## EXERCICE 4

On dispose de cinq flacons contenant des solutions aqueuses différentes, mais de même concentration  $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  :

- l'acide éthanóïque
- l'acide chlorhydrique
- le chlorure de potassium
- l'hydroxyde de potassium
- l'ammoniaque.

Les étiquettes A, B, C, D et E de ces flacons ont été mélangées lors d'un rangement. Les pH sont mesurés à  $25^\circ\text{C}$ .

### **1. Identification des solutions**

Le pH de la solution de B est égal à 12. Le dosage de B par C donne un pH égal à 7 à l'équivalence.

- 1.1. Identifier B et C.
- 1.2.. Au cours du dosage de D par B, le pH à l'équivalence est égal à 8,2. Identifier D.
- 1.3. Le pH de la solution A est égal à 7. Identifier A.
- 1.4. Déduire des questions précédentes, la nature de la solution E.

### **2. Détermination du pKa du couple ion ammonium / ammoniac.**

On désire déterminer le pKa du couple ion ammonium / ammoniac. Le pH de la solution d'ammoniac est 10,6.

- 2.1. Ecrire l'équation -bilan de la réaction de l'ammoniac avec l'eau.
- 2.2. Calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans la solution.
- 2.3. Calculer le pKa du couple ion ammonium / ammoniac.

### **3. Préparation de solution tampon.**

On veut préparer une solution tampon à partir de la solution d'ammoniac et de l'acide chlorhydrique.

- 3.1. Calculer le volume  $V_A$  d'acide chlorhydrique à ajouter à  $V_B = 25 \text{ cm}^3$  de la solution d'ammoniac pour obtenir la solution tampon.
- 3.2. Citer les propriétés du mélange obtenu.

# CORRIGES DES EXAMENS

S  
E  
I  
E  
N  
C  
E  
S

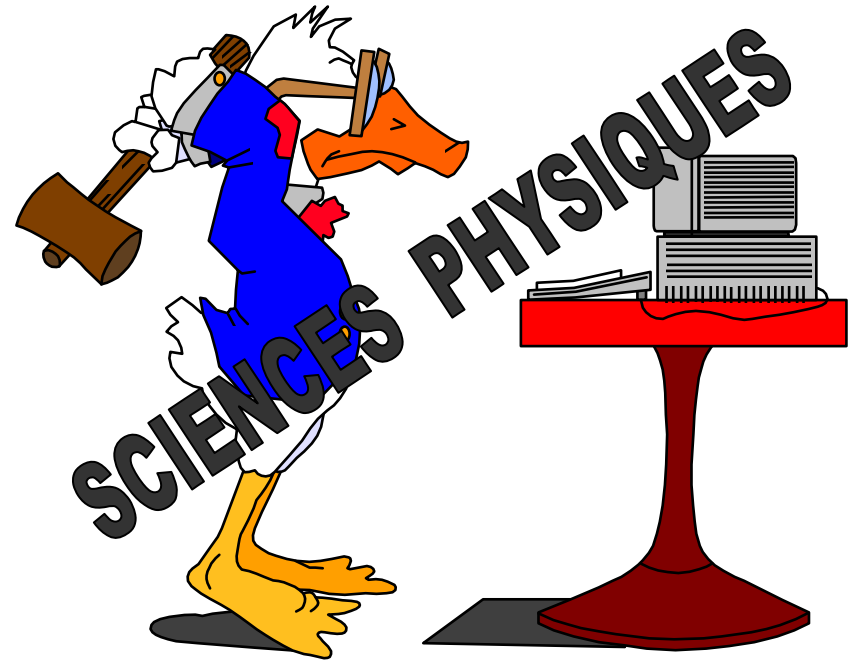
C  
A  
B  
A  
N  
N  
A  
C  
O  
R  
R  
I  
G  
E

P  
H  
Y  
S  
I  
Q  
U  
E  
S

**BAC D : 1995 - 2005**

KOUAKOU CONSTANT

**ANNALES CORRIGÉES**



**BAC D : 1995 - 2005**

# **ANNALES CORRIGÉES**

## **DU BAC D**

### **de 1995 à 2005**

#### **SCIENCES PHYSIQUES**

**KOUAKOU CONSTANT**

#### **SOMMAIRE**

	<b>EXAMEN</b>	<b>CORRIGE</b>
BACCALAUREAT 1995	P.5	P.60
BACCALAUREAT 1996	P.9	P.66
BACCALAUREAT 1997	P.15	P.70
BACCALAUREAT 1998	P.20	P.75
BACCALAUREAT 1999	P.25	P.80
BACCALAUREAT 2000	P.29	P.84
BACCALAUREAT 2001	P.33	P.88
BACCALAUREAT 2002	P.39	P.93
BACCALAUREAT 2003	P.44	P.98
BACCALAUREAT 2004	P.49	P.102
BACCALAUREAT 2005	P.55	P.107