

BACCALAURÉAT  
SESSION 2022



Coefficient : 5  
Durée : 3h

# PHYSIQUE-CHIMIE

SÉRIES : C-E

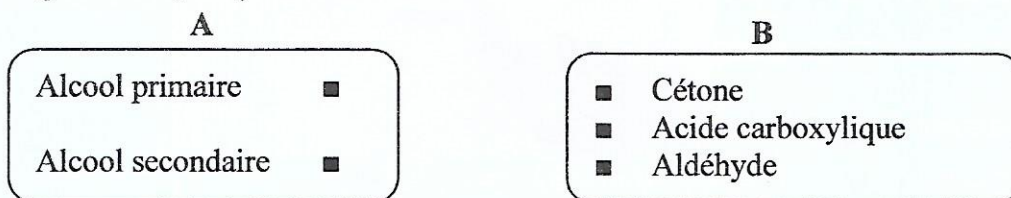
*Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4, 4/4 et une feuille annexe à rendre avec la copie.*

*La candidate ou le candidat recevra une (01) feuille de papier millimétré.  
Toute calculatrice est autorisée.*

## EXERCICE 1 (5 points)

### Partie A (3 points)

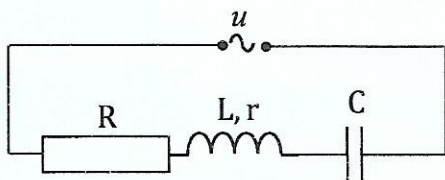
1. Donne les couples redox mis en jeu dans l'oxydation ménagée de l'éthanal par l'ion permanganate en milieu acide.
2. Écris l'équation-bilan de la réaction chimique en milieu acide entre les couples  $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$  et  $HCO_2H/CH_3OH$ .
3. Recopie et relie par une flèche chaque alcool du diagramme A à son produit d'oxydation ménagée dans le diagramme B, l'oxydant étant en défaut.



4. Écris l'équation-bilan de l'estérification de l'éthanol par l'acide propanoïque.
5. Donne les caractéristiques de la réaction entre le méthanol et le chlorure d'éthanoyle.
6. Recopie et complète la phrase suivante par l'expression qui convient :  
L'oxydation ménagée d'un alcool tertiaire .....(est possible / n'est pas possible)
7. Recopie, pour chacune des propositions suivantes, la lettre correspondant à la proposition puis écris V en face si la proposition est vraie ou F si elle est fausse.
  - a. La liqueur de Fehling chauffée en présence d'un aldéhyde donne un précipité rouge brique.
  - b. La 2,4-DNPH donne un test négatif avec les cétones.
  - c. Les aldéhydes sont oxydés par le réactif de Tollens.

### Partie B (2 points)

1. Soit le circuit RLC série schématisé ci-dessous :



L'expression de l'impédance du circuit est :

a)  $Z = \sqrt{(R - r)^2 + (L\omega + \frac{1}{C\omega})^2}$  ;

b)  $Z = \sqrt{(R^2 + r^2) + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$  ;

c)  $Z = \sqrt{(R + r)^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$  .

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

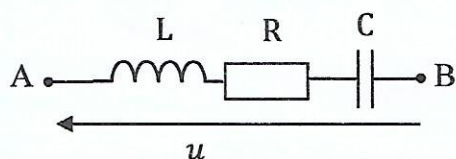
2. Recopie, pour chacune des propositions ci-dessous, la lettre suivie de V si la proposition est vraie ou de F si elle est fausse.

a) L'expression du facteur de qualité d'un circuit RLC est  $Q = \frac{L\omega}{R}$  .

b) L'expression du facteur de puissance d'un circuit RLC d'impédance Z est  $\cos\varphi = \frac{Z}{R}$  .

c) L'intensité à la résonance d'un circuit RLC alimenté par une tension de valeur efficace U est  $I_0 = \frac{U}{R}$  .

3. Le dipôle AB schématisé ci-dessous est alimenté par une tension alternative sinusoïdale  $u$  de valeur efficace  $U = 6,3 V$ .



On donne :  $R = 10 \Omega$

3.1 À la résonance d'intensité, la relation entre L, C et  $\omega_0$  est :

a.  $L\omega_0^2 C = 1$ ;

b.  $L^2\omega_0 C = 1$ ;

c.  $L\omega_0 C^2 = 1$ .

3.2 La tension  $U_c$  aux bornes du condensateur à la résonance d'intensité est :

a. inférieure à la tension  $U_L$  aux bornes de la bobine ;

b. égale à la tension  $U_L$  aux bornes de la bobine ;

c. supérieure à la tension  $U_L$  aux bornes de la bobine.

3.3 La valeur de l'intensité  $I_0$  du courant électrique à la résonance d'intensité est égale à :

a. 10 mA ;

b. 0,63 A ;

c. 6,3 A.

Recopie, pour chacune des propositions ci-dessus, le numéro et la lettre correspondant à la bonne réponse.

### EXERCICE 2 (5 points)

Votre professeur vous demande de vérifier la masse d'acide ascorbique de formule  $C_6H_8O_6$  contenue dans un comprimé de vitamine C 500 et le  $pK_a$  du couple correspondant noté  $AH/A^-$ , graphiquement puis par le calcul.

À cet effet, vous dissolvez un comprimé de vitamine C 500 dans un volume  $V = 100$  mL d'eau distillée que vous dosez par une solution de soude de concentration molaire volumique  $C_b = 0,32 \text{ mol. L}^{-1}$ .

Les résultats des mesures du pH de la solution sont consignés dans le tableau ci-dessous.

$V_b$ (mL)	0	1	3	4	5	6	7	8	8,5	9	9,5	10	11	13	15
pH	2,8	3,3	3,8	4,0	4,2	4,4	4,7	5,1	5,6	9,6	10,2	10,5	10,8	11,0	11,2

- Échelle : 1cm  $\rightarrow$  1 mL et 1cm  $\rightarrow$  1 unité de pH ;
- Masses molaires :  $M(H) = 1 \text{ g. mol}^{-1}$  ;  $M(C) = 12 \text{ g. mol}^{-1}$  ;  $M(O) = 16 \text{ g. mol}^{-1}$ .

1. Trace sur un papier millimétré, la courbe  $pH = f(V_b)$ .
2. Détermine graphiquement la valeur du  $pK_a$  du couple  $AH/A^-$ .
3. Détermine les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans la solution pour  $V_b = 4$  mL.
4. Déduis de la consigne 3 :
  - 4.1 la valeur du  $pK_a$  du couple  $AH/A^-$  ;
  - 4.2 la masse en milligramme d'acide ascorbique contenu dans un comprimé de vitamine C 500.

### EXERCICE 3 (5 points)

Au cours d'une séance de travaux pratiques, votre professeur de Physique-Chimie vous demande d'étudier un phénomène physique.

Pour cela, il met à votre disposition le matériel suivant :

- une bobine  $b_1$  de longueur  $\ell = 50$  cm, comportant  $N_1 = 1000$  spires, de rayon  $r = 2,2$  cm et de résistance négligeable ;
- une bobine  $b_2$  comportant  $N_2 = 200$  spires, de section  $S_2 = 10 \text{ cm}^2$  et de résistance négligeable ;
- un conducteur ohmique de résistance  $R = 12 \Omega$  ;
- un oscilloscope bicourbe de voies  $Y_1$  et  $Y_2$ .

Le professeur vous fait réaliser le circuit schématisé ci-dessous où les deux bobines ont le même axe  $X'X$  et le même centre O. Vous visualisez la courbe de la tension  $u_1$  sur la voie  $Y_1$  de l'oscilloscope.

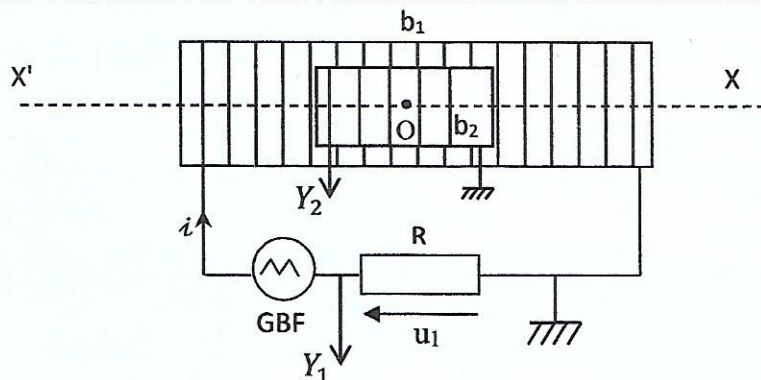
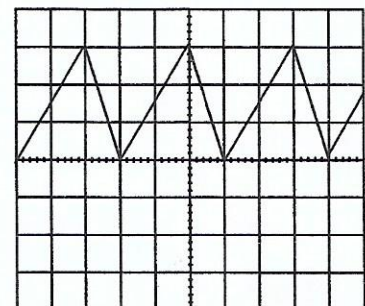


Schéma du montage



Tension  $u_1$  visualisée sur  $Y_1$

#### Données :

- Sensibilité verticale  $Y_1$  : 5V/div.
- Balayage : 2 ms/div.
- Perméabilité du vide :  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  SI.

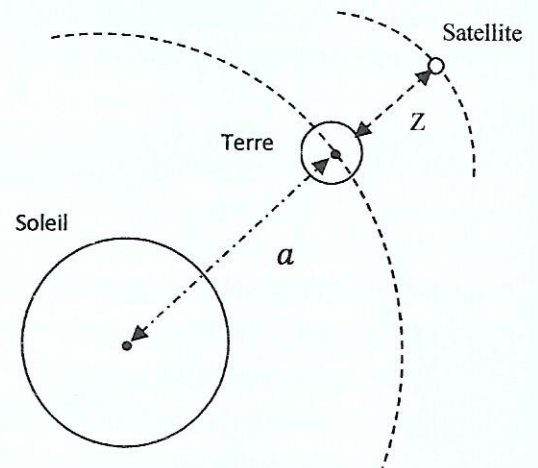
1. Donne :
  - 1.1 le nom du phénomène étudié ;
  - 1.2 le rôle joué par chaque bobine.
2. Montre que :
  - 2.1 la bobine  $b_1$  est un solénoïde ;
  - 2.2 le flux du champ magnétique créé par la bobine  $b_1$  à travers la bobine  $b_2$  a pour expression :
 
$$\Phi_1 = \frac{\mu_0 N_1 N_2 S_2}{R \ell} u_1.$$
3. Établis l'expression de la tension  $u_2$  visualisée sur la voie  $Y_2$  de l'oscilloscope.
4. Représente sur la feuille annexe :
  - 4.1 le sens du courant induit d'intensité  $i'$  ;
  - 4.2 la courbe de la tension  $u_2$ .

#### EXERCICE 4 (5 points)

Dans le but de vérifier les lois de la gravitation, votre professeur met à votre disposition les données ci-dessous relatives au mouvement d'un satellite géostationnaire autour de la Terre, et au mouvement de la Terre elle-même autour du Soleil (voir figure).

Données :

- $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$ , la constante de gravitation universelle ;
- $g_0 = 9,8 \text{ N/kg}$ , l'intensité de la pesanteur ;
- $T = 86\,400 \text{ s}$ , la période de rotation de la Terre ;
- $R = 6\,400 \text{ km}$ , le rayon de la Terre ;
- $Z = 36\,000 \text{ km}$ , l'altitude à laquelle se trouve le satellite au dessus de la Terre ;
- $T_S = 365 \text{ jours}$ , la période de révolution de la Terre autour du Soleil ;
- $a = 1,5 \cdot 10^8 \text{ km}$ , la distance Terre-Soleil.



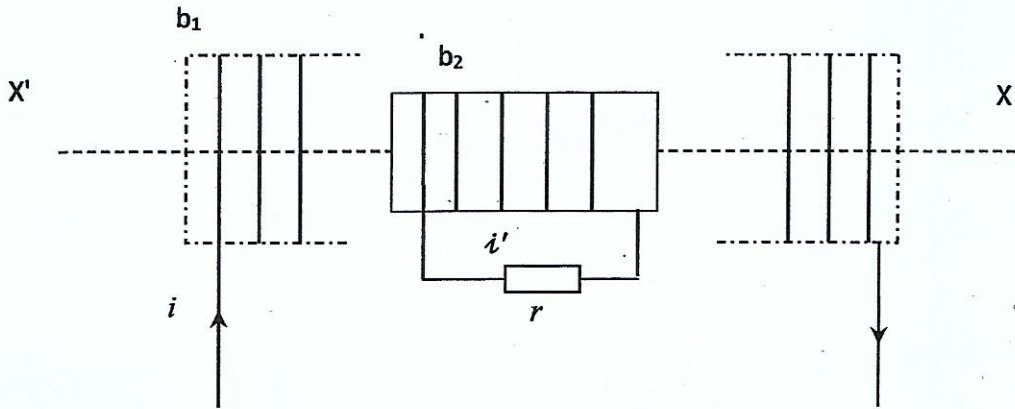
1. Définis un satellite géostationnaire.
2. Écris l'expression :
  - 2.1 de l'intensité de la force gravitationnelle exercée par la Terre sur un satellite de masse  $m$  situé à l'altitude  $Z$ , en fonction de  $G$ ,  $M_T$ ,  $m$ ,  $R$  et  $Z$  ;
  - 2.2 de l'intensité du champ gravitationnel terrestre  $g$  à l'altitude  $Z$  ;
  - 2.3 de l'intensité du champ gravitationnel terrestre  $g_0$  à la surface de la Terre ;
  - 2.4 de  $g$  en fonction de  $g_0$ .
3. Montre que :
  - 3.1 le mouvement du satellite est circulaire et uniforme ;
  - 3.2 la période  $T$  du satellite à l'altitude  $Z$  est :
 
$$T = \frac{2\pi}{R\sqrt{g_0}} (R + Z)^{3/2}.$$
4. Dédus de ce qui précède :
  - 4.1 la troisième loi de Kepler ;
  - 4.2 la masse de la Terre et celle du Soleil.

FEUILLE ANNEXE (EXERCICE 3) à rendre avec la copie

*Cette feuille ne doit comporter aucune indication susceptible d'identifier le candidat, la candidate ou l'examineur.*

**EXERCICE 3**

4.4.1



4.4.2

