

**BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT GENERAL  
 SESSION 2017**

**SCIENCES PHYSIQUES**

CONSIGNES DE PRESENTATION DE L'EPREUVE

- Les productions de Chimie et de Physique seront présentées sur des copies différentes.
- Repérer les réponses en respectant la numérotation des questions de l'énoncé.
- Encadrer les expressions littérales et souligner les résultats numériques.

ORGANISATION DES EPREUVES			
CHIMIE		PHYSIQUE	
Énoncés	Pondération	Énoncés	Pondération
1	4,5pts	3	4,5pts
2	4,5pts	4	4,5pts
<i>Respect des consignes</i>	<i>1pt</i>	<i>Respect des consignes</i>	<i>1pt</i>

☞ **EPREUVE DE CHIMIE**

**Énoncé 1 : (5 points)** | – Items: 4, 50  
 – Respect des consignes: 0. 50

Lors d'une séance d'enseignement – apprentissage, on se propose d'identifier un monoacide carboxylique AH. Pour cela, on organise une séance de travaux pratiques au cours de laquelle, on introduit dans un bécher un volume  $V_A = 50,0\text{mL}$  d'une solution aqueuse S de ce monoacide, de concentration molaire  $C_A$  inconnue.

On réalise un dosage pH-métrique à l'aide d'une solution d'hydroxyde de potassium de concentration molaire  $C_B = 1,00 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ . Les variations du pH en fonction du volume  $V_B$  de solution d'hydroxyde de potassium versé sont consignées dans le tableau ci-dessous.

$V_B$ (en mL)	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	8,5	9,0	9,2	9,4	9,6	10,0	10,5	11,0	12,0
pH	3,0	3,3	3,6	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	5,0	5,2	5,6	6,9	8,6	10,5	11,0	11,2	11,4	11,6

1/ La première opération consiste à l'étude de la réaction acido-basique.

- 1.1- Définir un acide selon Brönsted.
- 1.2- Ecrire l'équation-bilan de la réaction du dosage.
- 1.3- Construire le graphe  $\text{pH} = f(V_B)$  sur le document annexe à rendre.

2/ La deuxième opération consiste à l'exploitation de la courbe du dosage.

- 2.1- Définir l'équivalence acido-basique.
- 2.2- A partir de la courbe  $\text{pH} = f(V_B)$ , montrer que les coordonnées du point d'équivalence E sont (9,3mL ; 8, 2).
- 2.3- Déterminer le pKa du couple acide-base mis en jeu.

3/ La dernière opération consiste à l'exploitation de certaines données, car à la demi-équivalence, le volume de base versé est  $V_B = 4,65 \text{ mL}$  et la mesure du pH du mélange obtenu est 4,2.

On donne ci-dessous le tableau de quelques acides et les constantes d'acidité  $K_a$  des couples correspondants.

<b><math>K_a</math></b>	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$6,3 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-4}$
<b>Nom de l'acide</b>	Acide éthanoïque	Acide benzoïque	Acide méthanoïque

- 3.1- Donner le nom de la solution obtenue à la demi-équivalence.
- 3.2- Identifier l'acide carboxylique AH.
- 3.3- Déterminer la concentration  $C_A$  de la solution S.

**Enoncé 2 : (5 points)** | **– Items: 4, 50**  
**– Respect des consignes: 0.50**

Les polyamides obtenus par polymérisation des amides sont utilisés pour la fabrication de certains sacs ou chaussures. Au cours d'une séance de travaux pratiques, un enseignant propose à ses élèves un protocole portant sur la synthèse d'une amide à partir d'une solution S obtenue en dissolvant dans de l'eau distillée une masse  $m_A = 88$  mg d'un acide carboxylique saturé A, à chaîne ramifiée.

1/ La solution S de volume  $V_A$  est dosée par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $C_B = 5,0 \times 10^{-2}$  mol.L<sup>-1</sup>. Le volume de la solution d'hydroxyde versé à l'équivalence est  $V_B = 20$  mL.

1.1- Donner la formule brute d'un acide carboxylique en fonction de n, où n est le nombre d'atomes de carbone.

1.2- Déterminer la formule brute de l'acide A.

1.3- Ecrire sa formule semi-développée.

2/ On fait réagir une quantité de matière  $n_A = 1,0 \cdot 10^{-3}$  mol de l'acide 2-méthylpropanoïque avec un excès de chlorure de thionyle SOCl<sub>2</sub> pour obtenir un composé organique B.

2.1- Donner le groupe fonctionnel d'un chlorure d'acyle.

2.2- Déterminer la formule semi-développée du composé organique B, à partir de l'équation-bilan de la réaction.

2.3- Montrer que la masse du composé organique B formé est  $m_B = 0,11$  g.

3/ On prépare une quantité  $n_1$  de N-méthyl-2-méthylpropanamide, en faisant réagir une masse  $m_2 = 5,4$  g de CH<sub>3</sub>CH(CH<sub>3</sub>)COCl sur un excès de méthylamine CH<sub>3</sub>-NH<sub>2</sub>.

3.1- Donner la formule semi-développée du N-méthyl-2-méthylpropanamide.

3.2- Ecrire l'équation-bilan (formelle) de cette réaction en utilisant les formules semi-développées des composés organiques.

3.3- Déterminer la quantité de matière  $n_1$ .

**Données :** -masses molaires atomiques en g.mol<sup>-1</sup> :

$$M(\text{H}) = 1,0 ; M(\text{C}) = 12 ; M(\text{O}) = 16 ; M(\text{Cl}) = 35,5.$$

**Enoncé 3 : (5 points)** | **– Items: 4, 50**  
**– Respect des consignes: 0.50**

Un générateur de force électromotrice  $E = 4,0\text{V}$  et de résistance négligeable est branché entre les bornes A et B d'un condensateur de capacité  $C = 100\mu\text{F}$ . (voir figure 1)

1/ A l'instant  $t = 0$ , on ferme l'interrupteur.

1.1- Donner l'expression de l'énergie électrique  $\mathcal{E}_e$  emmagasinée par un condensateur de capacité  $C$  de charge  $q$ .

1.2- Indiquer le signe de la charge  $Q_B$  portée par l'armature B du condensateur. Justifier la réponse.

1.3- Déterminer l'énergie électrique  $\mathcal{E}_e$  emmagasinée dans ce condensateur à la fin de l'opération.

2/ Ce condensateur alimente, par la suite, une bobine d'inductance  $L$  et de résistance négligeable. (figure2). Soit  $q$  la charge de l'armature A.

2.1- Donner l'expression de l'intensité  $i$  en fonction de la charge  $q$ .

2.2- Exprimer la tension  $u_L$  aux bornes de la bobine en fonction de  $L$ ,  $C$  et de  $\ddot{u}_C$ , dérivée seconde de la tension  $u_C$  par rapport au temps.

2.3- Etablir l'équation différentielle régissant la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur.

3/ La figure 3 représente les variations de la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur en fonction du temps.  $u_C(t) = U_{\max}\cos(\omega_0 t + \varphi)$ .

3.1- Donner l'expression de la période propre d'un circuit LC.

3.2- Montrer que l'énergie totale dans le circuit est  $E = \frac{CU_{\max}^2}{2}$ .

3.3- Déterminer, graphiquement, la période  $T_0$  des oscillations de ce circuit.

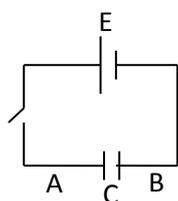


Figure 1

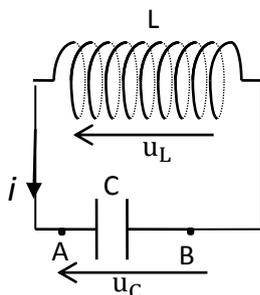


Figure 2

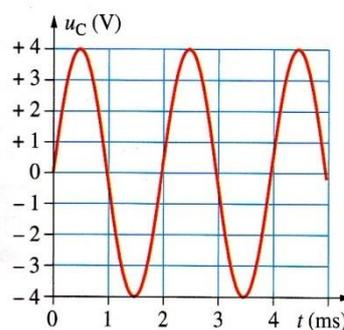


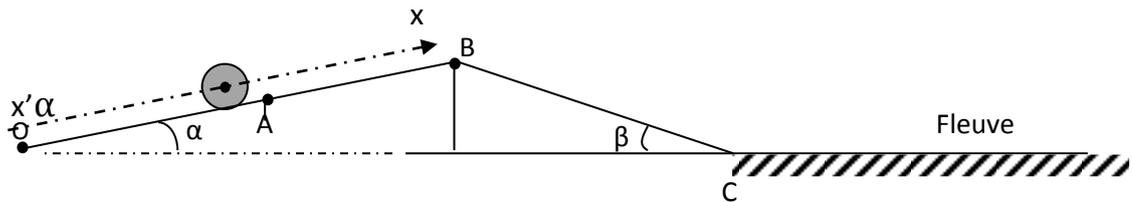
Figure 3

**Enoncé 4 : (5 points)**

– Items: 4, 50

– Respect des consignes: 0.50

Dans l'impossibilité d'acheminer par camion grumier quelques billes de bois, une compagnie forestière se résout à exploiter la voie fluviale. C'est ainsi qu'une bille de bois de masse  $m=1,5 \times 10^3 \text{ kg}$  est poussée le long d'une pente inclinée d'un angle  $\alpha = 11^\circ$  sur une piste rectiligne par un engin qui exerce sur la bille une force constante  $\vec{F}$ . A l'instant  $t = 0$ , le centre d'inertie  $G$  de la bille se trouve en  $O$  avec une vitesse  $V_0 = 0 \text{ m.s}^{-1}$ . Le point  $O$  est l'origine de l'axe  $(x'x)$ , parallèle à la pente et orienté vers le haut.



1/ Entre les points  $O$  et  $A$  distants de  $d = 80 \text{ m}$ , la bille est animée d'un mouvement uniformément varié d'accélération  $\vec{a}$ . Elle arrive au point  $A$  avec une vitesse

$$v_A = 16 \text{ m.s}^{-1}.$$

1.1- Donner la nature d'un mouvement lorsque l'accélération  $a_x > 0$  et la vitesse  $V_x > 0$ .

1.2- Montrer que pour un mouvement uniformément varié on a :

$$v_x^2 - v_{0x}^2 = 2a_x(x - x_0).$$

1.3- Déterminer la composante  $a_x$  de l'accélération.

2/ Arrivée au point  $A$ , la bille soumise à la force motrice  $\vec{F}$  de valeur  $F = 9,2 \cdot 10^3 \text{ N}$  de l'engin et aux forces de frottements  $\vec{f}$  de valeur  $f = 7,5 \cdot 10^3 \text{ N}$ , acquiert un mouvement décéléré pour arriver au point  $B$  avec une vitesse nulle. On rappelle que la vitesse en  $A$  est  $v_A = 16 \text{ m.s}^{-1}$ .

2.1- Énoncer le théorème du centre d'inertie.

2.2- Montrer que, sur le trajet  $AB$ , la composante de l'accélération  $a$  pour expression :

$$a'_x = \frac{F-f}{m} - g \sin \alpha.$$

2.3- Déterminer le temps  $t_{AB}$  mis par la bille pour atteindre le point  $B$ .

3/ La bille aborde le tronçon  $BC = 40 \text{ m}$ , incliné d'un angle  $\beta = 27^\circ$  par rapport à l'horizontale avec la vitesse  $V_B = 0 \text{ m.s}^{-1}$ . Les frottements sur ce tronçon  $BC$  sont équivalents à une force constante de valeur  $f' = 7,5 \cdot 10^3 \text{ N}$ .

3.1- Énoncer le théorème de l'énergie cinétique.

3.2- Reproduire la figure ci-dessus et représenter toutes les forces extérieures appliquées au centre d'inertie  $G$  de la bille.

3.3- Déterminer la vitesse  $V_C$  avec laquelle la bille arrive au fleuve.

Donnée :  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

