

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

SCIENCES PHYSIQUES

CONSIGNES DE PRESENTATION DE L'ÉPREUVE

- 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 ÉPREUVES			
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>

 ÉPREUVE 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 pK_a 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.

K_a	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$6,3 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-4}$
Nom de l'acide	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 $m_A = 88 \text{ mg}$ 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 $C_B = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Le volume de la solution d'hydroxyde versé à l'équivalence est $V_B = 20 \text{ mL}$.

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 $n_A = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ de l'acide 2-méthylpropanoïque avec un excès de chlorure de thionyle SOCl_2 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 $m_B = 0,11 \text{ g}$.

3/ On prépare une quantité n_1 de N-méthyl- 2-méthylpropanamide, en faisant réagir une masse $m_2 = 5,4 \text{ g}$ de $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COCl}$ sur un excès de méthylamine $\text{CH}_3\text{—NH}_2$.

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^{-1} :

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

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.

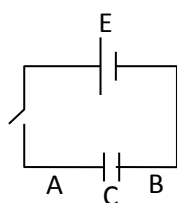


Figure 1

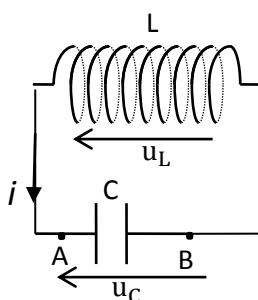


Figure 2

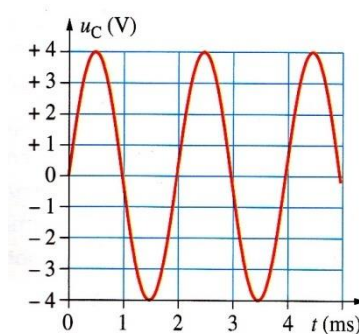


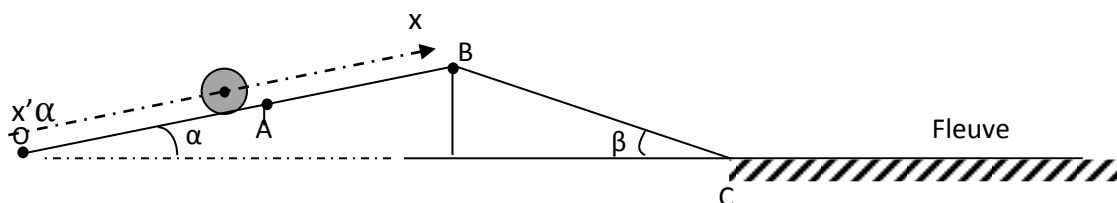
Figure 3

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 : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

