

BACCALAURÉAT
SESSION 2021

Coefficient : 5
Durée : 3h

PHYSIQUE-CHIMIE

SÉRIES : C-E

Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4, 4/4.
Toute calculatrice est autorisée.

EXERCICE 1 (5 points)

Partie A (3 points)

1. Le dosage acido-basique d'une solution S_1 par une solution S_2 donne la courbe ci-dessus.

1.1 La solution S_1 est :

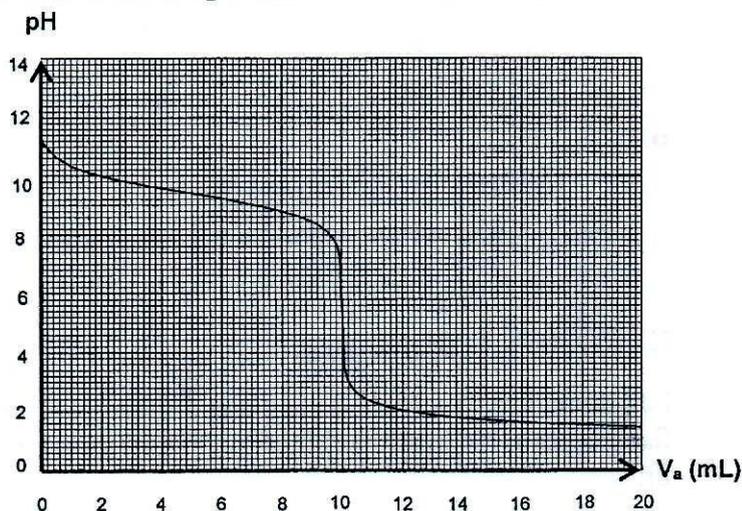
- a. un acide fort ;
- b. un acide faible ;
- c. une base forte ;
- d. une base faible.

1.2 Le mélange obtenu à l'équivalence est:

- a. acide;
- b. basique ;
- c. neutre.

1.3 Les coordonnées du point d'équivalence E sont:

- a. (5,5 mL ; 9,4) ;
- b. (10 mL ; 5,4) ;
- c. (10 mL ; 4).



Recopie pour chaque cas, la lettre qui correspond à la réponse correcte.

2. Calcule les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques H_3O^+ , OH^- , CH_3CO_2H , $CH_3CO_2^-$ contenues dans une solution d'acide éthanoïque de concentration molaire volumique $C_a = 10^{-2} mol.L^{-1}$ et de $pH = 3,4$.

3. Donne le nom et les propriétés chimiques d'une solution aqueuse dont le pH est égal au pK_a du couple acide/base qu'elle contient.

4. Recopie et complète les phrases ci-dessous.

4.1 À l'équivalence du dosage d'un acide fort par une base forte, le pH est égal à.....

4.2 Lorsqu'on dose un acide faible par une base forte, à l'équivalence, la solution est(acide / neutre / basique).

Partie B (2 points)

Une bobine de longueur $\ell = 40$ cm, de diamètre $d = 6$ cm, comporte $N = 2\,000$ spires. Elle est parcourue par un courant d'intensité I . Sa section est notée S . On donne $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ SI.

1. L'expression du flux propre est :

a. $\Phi_p = \frac{\mu_0 N^2 S}{\ell} I^2;$

b. $\Phi_p = \frac{N^2 S}{\mu_0 \ell} I;$

c. $\Phi_p = \frac{\mu_0 N^2 S}{\ell} I.$

2. L'expression de l'inductance est :

a. $L = \frac{\mu_0 N^2}{\ell} S ;$

b. $L = \frac{\mu_0 N \ell}{S} ;$

c. $L = \frac{\mu_0 N \ell^2}{S}.$

3. La valeur de l'inductance est :

a. $L = 3,55 \cdot 10^{-2}$ H ;

b. $L = 3,55 \cdot 10^{-3}$ H ;

c. $L = 2,75 \cdot 10^{-2}$ H

Recopie la lettre qui correspond à la bonne option pour chacune des propositions ci-dessus.

EXERCICE 2 (5 points)

Le laboratoire d'un lycée de la place dispose de flacons de produits chimiques. L'étiquette d'un de ces flacons porte l'indication $C_5H_{10}O_2$. On note **A** le composé contenu dans le flacon.

En vue de faire la synthèse d'un composé organique **F** à partir de **A**, les élèves, sous la supervision de leur professeur, réalisent une série d'expériences.

Expérience 1 : l'action de l'eau sur **A** donne deux composés **B** et **D**. La solution de **B** a un pH inférieur à 7.

Expérience 2 : l'oxydation ménagée de **D** conduit à la formation d'un composé **E** qui réagit avec la 2,4-DNPH, mais n'a pas d'effet sur le réactif de Schiff.

Expérience 3 : l'action d'une solution d'hydroxyde de potassium sur 17 g de **A** donne les composés **F** et **D**.

Données : $M_C = 12$ g.mol⁻¹; $M_O = 16$ g.mol⁻¹; $M_H = 1$ g.mol⁻¹; $M_K = 39$ g.mol⁻¹.

Pourcentage massique en oxygène de **B**: 53,33%.

Pourcentage massique en oxygène de **D**: 26,66%.

1. Donne les fonctions chimiques de **A**, **B**, **D** et **E**.
2. Détermine :
 - 2.1 les formules brutes de **B** et **D** ;
 - 2.2 la formule semi-développée et le nom de **A**.
3. Écris l'équation-bilan de la réaction entre **A** et la solution d'hydroxyde de potassium.
4. Détermine la masse du composé **F**.

EXERCICE 3 (5 points)

Au cours d'une séance de travaux pratiques, votre professeur vous demande d'étudier un circuit RLC série. Ce circuit comprend un conducteur ohmique de résistance $R = 100 \Omega$, une bobine d'inductance $L = 1 \text{ H}$ et de résistance interne $r = 20 \Omega$ et un condensateur de capacité variable.

Le circuit est soumis à une tension $u(t) = U_m \cos \omega t$ (figure 1).

Vous observez à l'oscilloscope les variations des tensions en fonction du temps (figure 2).

Vous poursuivez l'expérience en faisant varier la capacité du condensateur, vous obtenez l'oscillogramme de la figure 3.

Le balayage horizontal correspond à 1 ms/division et la déviation verticale 2 V/division .

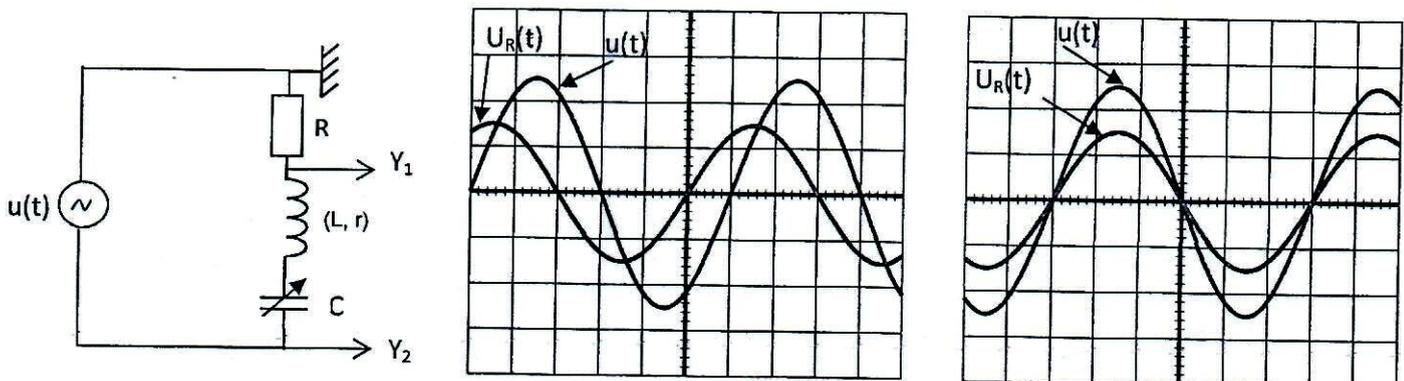


Figure 1

Figure 2

Figure 3

1. Nomme :
 - 1.1 les grandeurs visualisées sur les voies Y_1 et Y_2 ;
 - 1.2 le phénomène observé à la figure 3.
2. Détermine à partir de l'oscillogramme de la figure 2 :
 - 2.1. la période T de la tension ;
 - 2.2. l'impédance Z du circuit électrique ;
 - 2.3. la phase $\varphi_{u/i}$;
 - 2.4. la tension électrique $u(t)$;
 - 2.5. l'intensité $i(t)$ du courant électrique.
3. Dédus de ce qui précède :
 - 3.1. la capacité C du condensateur (figure 2) ;
 - 3.2. la capacité C_0 du condensateur (figure 3).

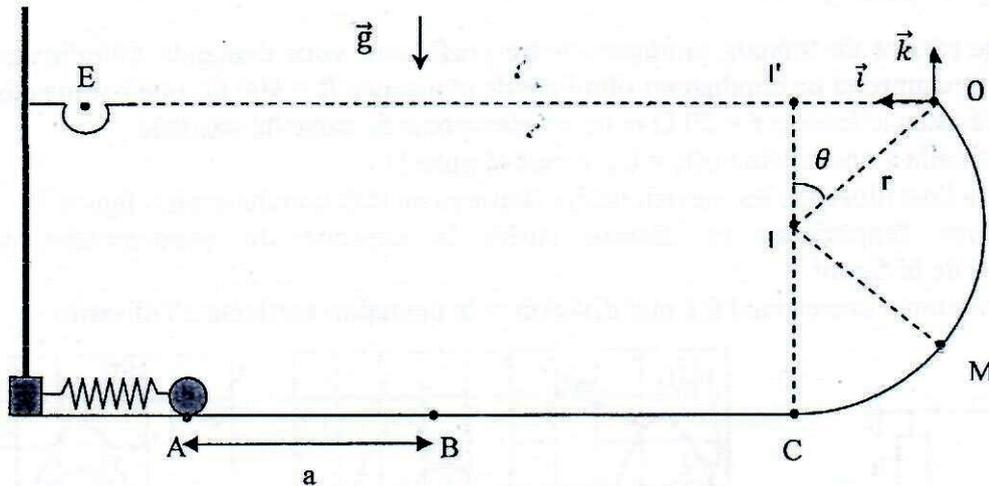
EXERCICE 4 (5 points)

Un jeu dont le dispositif est représenté par le schéma ci-après, comprend un lanceur de projectile et une piste ABCO située dans le plan vertical.

La partie horizontale AC de la piste est raccordée au point C à la partie circulaire CO de centre I et de rayon r .

Pour gagner à ce jeu, il faut faire tomber le projectile de masse $m = 100 \text{ g}$ dans le réceptacle E distant de O tel que $OE = 9 \text{ m}$, à l'aide d'un ressort à spires non jointives de constante de raideur $k = 250 \text{ N.m}^{-1}$ (voir figure).

Un élève de ta classe prend part à ce jeu. Le projectile étant accroché à l'extrémité libre du ressort au point B, il le comprime d'une longueur $a = 20 \text{ cm}$, puis abandonne l'ensemble {ressort + projectile} sans vitesse initiale.



Le projectile se détache du ressort au point B, arrive au point C avec une vitesse V_C et aborde la partie circulaire CO. Il quitte la piste au point O avec la vitesse V_0 .

Ce projectile est assimilé à un objet ponctuel. Les forces de frottement le long du trajet et l'action de l'air sont négligées.

La référence de l'énergie potentielle élastique est prise au point B (ressort détendu).

Données :

- $r = 1 \text{ m}$, le rayon de la partie circulaire de la piste.
- $\theta = 60^\circ$.
- $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$, l'intensité de la pesanteur.

Il t'est demandé de dire si le jeu est réussi.

1. Représente les forces qui s'exercent sur le projectile :
 - 1.1. en un point situé entre A et B ;
 - 1.2. au point M.
2. Détermine la vitesse :
 - 2.1. V_B du projectile au point B ;
 - 2.2. V_C du projectile au point C.
3. Montre que :
 - 3.1. la vitesse du projectile au point O est $V_0 = 8,36 \text{ m.s}^{-1}$;
 - 3.2. l'équation cartésienne de la trajectoire du projectile dans le repère (O, \vec{i}, \vec{k}) est :

$$z = -0,29x^2 + 1,73x$$
 ;
 - 3.3 le projectile ne tombe pas dans le réceptacle E.
4. Détermine la vitesse avec laquelle le projectile doit quitter le point O pour réussir à ce jeu.

DIRECTION DES EXAMENS ET CONCOURS

SOUS-DIRECTION DES EXAMENS
 ET CONCOURS SCOLAIRES

SERVICE BACCALAUREAT

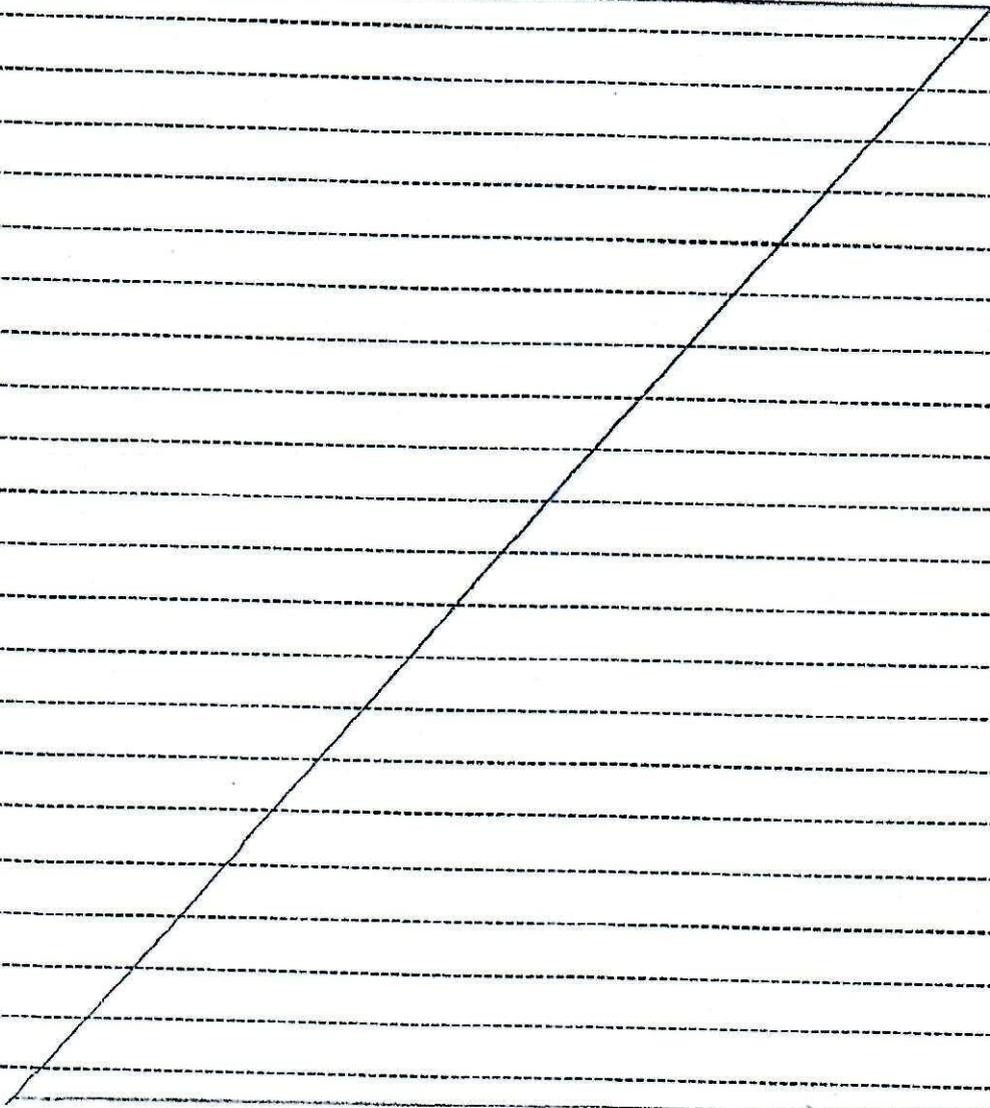
BACCALAUREAT - SESSION 2021

ÉPREUVE : PHYSIQUE - CHIMIE DATE : 08/07/21 HEURE : 08h - 11h

CORRIGE ET BAREME

SERIE(S) : C - E

CORRIGE	BAREME
EXERCICE 1 (5 points)	
Partie A (3 points)	
1.1.1 d ←	0,25
1.2 a ←	0,25
1.3 b ←	0,25
2. Espèces chimiques H_3O^+ , OH^- , CH_3CO_2H , $CH_3CO_2^-$	
$[H_3O^+] = 10^{-3,4} = 3,98 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$ ←	0,25
$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{3,98 \cdot 10^{-4}} = 2,51 \cdot 10^{-11} \text{ mol/L}$ ←	0,25
E.N: $[H_3O^+] = [OH^-] + [CH_3COO^-]$	
$[CH_3COO^-] \approx [H_3O^+] = 3,98 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$ ←	0,25
C.M: $[CH_3COOH] + [CH_3COO^-] = C_a$	
$[CH_3COOH] = C_a - [CH_3COO^-]$	
$[CH_3COOH] = 10^{-2} - 3,98 \cdot 10^{-4}$	
$[CH_3COOH] = 6,01 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ ←	0,5
3. Solution tampon	
- le pH varie très peu à l'ajout modéré d'eau ←	0,25
- le pH varie peu à l'ajout modéré d'acide ou de base ←	0,25
4.4.1 A l'équivalence du dosage d'un acide fort et d'une base forte, le pH est égale à 7 ←	0,25

CORRIGE	BAREME
<u>Exercice 1 (suite)</u>	
4.2. Lorsqu'on dose un acide faible par une base forte, à l'équivalence, la solution est basique ←	0,25
<u>Partie B (2 points)</u>	
1. c ←	0,75
2. a ←	0,75
3. a ←	0,5
	

CORRIGE	BAREME
<u>EXERCICE 2: (5 POINTS)</u>	
1. <u>Fonctions chimiques de A, B, D et E;</u>	
A : Ester	0,25
B : Acide carboxylique	0,25
D : Alcool	0,25
E : cétone	0,25
2. 2.1) <u>Formules brutes de B et D</u>	
B : $C_n H_{2n} O_2$	
$M_B = 14n + 32 = \frac{16 \times 2 \times 100}{53,33} =$	
60 g/mol	
n = 2	0,5
formule brute $C_2 H_4 O_2$	
D : $C_n H_{2n+2} O$ ou $C_n H_{2n+2} O$	
$M_D = 14n + 18 = \frac{16 \times 100}{26,66} =$	
60 g/mol	0,5
n = 3	
formule brute $C_3 H_8 O$	
ou $C_3 H_8 O$	
2.2) <u>FORMULE SEMI-DEVELOPPEE</u>	
<u>DE A et SON NOM;</u>	

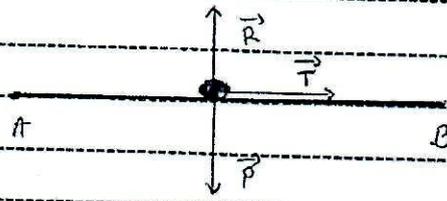
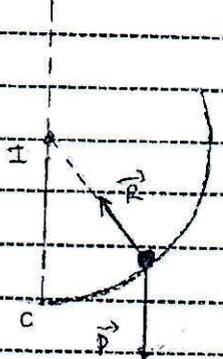
CORRIGE	BAREME
D est un alcool secondaire	
$\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$	→ 0,25
B est un acide carboxylique	
$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}$	→ 0,25
Donc l'ester a pour formule	
$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{O} - \text{CH} - \text{CH}_3}{\text{C}}}$	→ 0,5
NOM: Ethanoate d'isopropyle	
ou Ethanoate de 1-méthylethyle	→ 0,5
3- EQUATION - BILAN:	
$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{O} - \text{CH} - \text{CH}_3}{\text{C}}} + (\text{K}^+ + \text{OH}^-) \longrightarrow$	
$(\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{O}^-}{\text{C}}} + \text{K}^+) + \text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$	→ 0,5
4- MASSE DE F:	
D'après l'équation $n_A = n_F$	→ 0,25
$n_F = \frac{m_A}{M_A} \Rightarrow m_F = \frac{m_A}{M_A} \times M_F$	→ 0,25
AN: $m_F = \frac{17}{102} \times 98 = 16,33 \text{ g}$	→ 0,5

CORRIGE	BAREME
<u>EXERCICE 3 (5 points)</u>	
1.1. Y_1 : tension $u_R(t)$ →	0,25
Y_2 : tension $u(t)$ →	0,25
1-2. Résonance d'intensité'	
2. 2.1 période T $T = 6 \text{ div} \times 1 \text{ ms/div} = 6 \text{ ms}$ →	0,25
2.2. Impédance Z	formule
$Z = \frac{U_m}{I_m} = \frac{R U_m}{U_{Rm}} = \frac{100 \times 2,5 \times 2}{1,5 \times 2}$	0,50
$Z = 166,67 \Omega \approx 166,7 \Omega$ →	0,25
2.3 - phase $\varphi_{u/i}$	
$ \varphi_{u/i} = \frac{2\pi f - 2\pi \times 10^3}{6 \times 10^3} = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$ →	0,25
$u(t)$ est en retard sur $i(t)$ donc $\varphi_{u/i} = -\frac{\pi}{3} \text{ rad}$ →	0,25
2.4 - Tension $u(t)$ $u(t) = U_m \cos \omega t$ $U_m = 5 \text{ V}$ et $\omega = \frac{2\pi}{T} = 1047,2 \text{ rad/s}$ ou $1000 \frac{\pi}{3} \text{ rad/s}$	0,25 pour U_m 0,25 pour ω
$u(t) = 5 \cos(1047,2t)$ →	0,25
2.5 Intensité $i(t)$ $i(t) = I_m \cos(\omega t - \varphi_{u/i})$ $I_m = \frac{U_{Rm}}{R} = \frac{3}{100} = 0,03 \text{ A}$ →	0,25
$i(t) = 0,03 \cos(1047,2t + \frac{\pi}{3})$	0,25

EPREUVE : PHYSIQUE-CHIMIE DATE : 08-07-21 HEURE 8h-11h SERIE(S) : C-E

CORRIGE	BAREME
<u>EXERCICE 3 (Suite et fin)</u>	
3.1 Capacité C du condensateur altère à la figure 2	pour 3e1 Toute méthode cohérente
$\tan \varphi_{eq} = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R+r} \rightarrow 0,25$	aboutissant au résultat
$(R+r) \tan \varphi_{eq} = L\omega - \frac{1}{C\omega}$	est accepté.
$C = \frac{1}{\omega [L\omega - (R+r) \tan \varphi_{eq}]}$	0,50
AN: $C = \frac{1}{1047,2 [1 \times 1047,2 - (100+20) \tan(-60^\circ)]}$	
$C = 7,6 \cdot 10^{-7} F = 0,76 \mu F \rightarrow$	0,25
3.2 Capacité C_0 à la résonance d'intensité (fig 3)	
$LC_0\omega_0^2 = 1 \Leftrightarrow C_0 = \frac{1}{L\omega_0^2} \rightarrow$	0,5
AN: $C_0 = \frac{1}{1 \times (1047,2)^2}$	
$C_0 = 9,1 \cdot 10^{-7} F$ ou	
$C_0 = 0,9 \mu F \rightarrow$	0,25

EPREUVE : DATE : HEURE : SERIE(S) :

CORRIGE	BAREME	
<u>Exercice 4 (5 points)</u>		
<u>1. Représentation des forces</u>		
1.1. En un point entre A et B		
Inventaire des forces		
Poids \vec{P} , Réaction du support \vec{R}		
Tension du ressort \vec{T}		
	0,5	
1.2. Au point M		
Inventaire des forces:		
Poids \vec{P} , réaction du support \vec{R}		
	0,5	
2. 2.1) Vitesse V_B du projectile		
Conservation de l'énergie mécanique		
$E_{m_A} = E_{m_B} \Leftrightarrow \frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} m v_B^2$		
$V_B = x \sqrt{\frac{k}{m}}$		0,25
AN: $V_B = 0,2 \sqrt{\frac{250}{0,1}} = 10 \text{ m/s}$		0,25
2.2) Vitesse V_C du projectile		
Il n'y a pas de frottement: le mouvement est rectiligne et uniforme donc		
$V_C = V_B = 10 \text{ m/s}$		0,25

CORRIGE	BAREME
<u>EXERCICE 4 (suite)</u>	
3	
3.1. Vitesse du projectile en O d'après le théorème de l'énergie cinétique	
$\Delta E_c = \sum_{\vec{F}_{ext}} W_{\vec{F}}$	← 0,25
$E_{c0} - E_{c1} = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}}$	
$\frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{1}{2} m v_c^2 = m g (z_c - z_0) = -m g r'$	
$\frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{1}{2} m v_c^2 = -m g r (1 + \cos \theta)$	
$v_0^2 - v_c^2 = -2 g r (1 + \cos \theta)$	
$v_0 = \sqrt{v_c^2 - 2 g r (1 + \cos \theta)}$	← 0,25
AN : $v_0 = \sqrt{10^2 - 2 \times 10 \times 1 \times (1 + \cos 60^\circ)}$	← 0,25
$v_0 = 8,36 \text{ m/s}$	
3.2. Equation cartésienne de la trajectoire	
système : le projectile Référentiel terrestre supposé galiléen Bilan des forces : Poids \vec{P} du projectile $\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_0 = m \vec{g} \Rightarrow \vec{a}_0 = \vec{g}$	← 0,25
A $t=0$: $\vec{a} \left\{ \begin{array}{l} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{array} \right.$	
$\vec{v}_0 \left\{ \begin{array}{l} v_{0x} = v_0 \cos \theta \\ v_{0y} = v_0 \sin \theta \end{array} \right.$	
$\vec{OG} \left\{ \begin{array}{l} x_0 = 0 \\ z_0 = 0 \end{array} \right.$	
	← 0,25

CORRIGE	BAREME
<u>EXERCICE 4 (suite)</u>	
A $t \neq 0$ $\vec{OG} = \frac{1}{2} \vec{a} t^2 + \vec{V}_0 t + \vec{OG}_0$	
$\vec{OG} \left\{ \begin{array}{l} x = V_0 \cdot t \cdot \cos \theta \quad (1) \leftarrow \\ z = -\frac{1}{2} g t^2 + V_0 \cdot t \sin \theta \quad (2) \leftarrow \end{array} \right.$	0,25
	0,25
(1) $x = V_0 \cdot t \cdot \cos \theta \Rightarrow t = \frac{x}{V_0 \cos \theta}$	
il vient $z = -\frac{1}{2} g \left(\frac{x}{V_0 \cos \theta} \right)^2 + V_0 \left(\frac{x}{V_0 \cos \theta} \right) \sin \theta$	
$z = -\frac{1}{2} g \frac{x^2}{V_0^2 \cos^2 \theta} + x \tan \theta \leftarrow$	0,25
$\tan \theta = \tan 60^\circ = 1,73$	
$\frac{1}{2} \frac{g}{V_0^2 \cos^2 \theta} = 1 \Rightarrow \frac{1}{2 \times 8,36^2 \times \cos^2 60} = 0,29$ } \leftarrow	0,25
d'où $z = -0,29 x^2 + 1,73 x$	
3.3 le projectile tombe dans le receptrable si pour $z=0$ $x = x_E$	
$-0,29 x^2 + 1,73 x = 0$	
$x = \frac{1,73}{0,29} = 5,97 \approx 6 \text{ m} \leftarrow$	0,25
$x = 6 \neq x_E$: le projectile ne tombe pas dans le receptrable \leftarrow	0,25

