Rendez-vous sur www.leSavoir.ner pour télécharger d'autres sujets

*R. C. I. - M. E. N. E. T.F.P * Direction des Examens et Concours * R. C. I. - M. E. N. E. T.F.P*

BACCALAURÉAT **Coefficient : 4**
SESSION 2019 **Durée : 3h**

PHYSIQUE-CHIMIE

SÉRIE : D

Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.
Le candidat ou la candidate recevra une (01) feuille de papier millimétré.
Toute calculatrice est autorisée.

Exercice 1 (5 points)

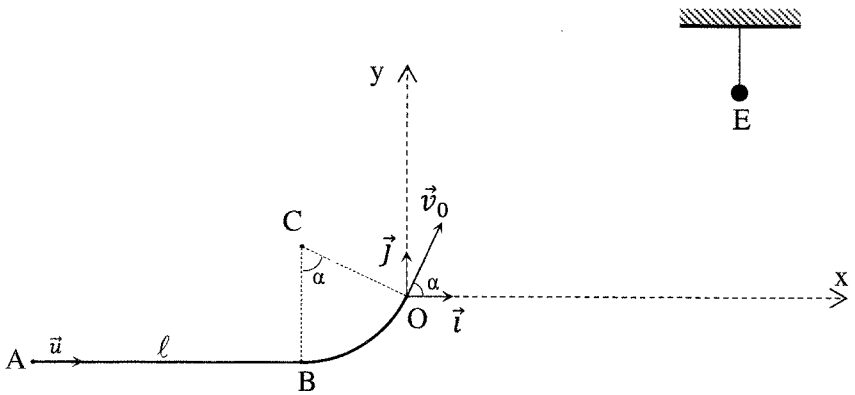
Au cours d'une kermesse dans un Lycée Moderne, les élèves d'une classe de Terminale D participent à un jeu dénommé "Le Plus Adroit".
Ce jeu consiste à atteindre une cible par un projectile.
Pour cela, ils disposent d'une piste de lancement ABO comportant deux parties :

- AB est une portion rectiligne horizontale de longueur ℓ, munie d'un repère $(A,\vec{u})$, $\vec{u}$ étant un vecteur unitaire.
- BO est une portion circulaire centrée en C, de rayon r, d'angle au sommet α. CB est perpendiculaire à AB.

Le projectile, assimilable à un point matériel de masse m part de A sans vitesse initiale à l'instant $t = 0$, sous l'action d'une force $\vec{F}$. Cette force, exercée par un concurrent entre A et B, est de direction horizontale.
Avec la vitesse $\vec{v}_B$ acquise en B, le projectile aborde la portion BO.

À partir de O, le projectile animé d'une vitesse $\vec{v}_0$ inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale, effectue une chute dans le champ de pesanteur uniforme $\vec{g}$. La cible à atteindre est fixée en un point E de coordonnées x_E et y_E dans le repère $(O,\vec{\imath},\vec{\jmath})$ (voir figure).

Le vainqueur de cette compétition est celui dont le projectile atteint la cible au sommet de la trajectoire.
Dans tout l'exercice, les forces de frottements sont négligeables.
On donne : $\ell = 5\ m$; $m = 1\ kg$; $\alpha = 60°$; $r = 1\ m$; $x_E = 0{,}69\ m$; $y_E = 0{,}59\ m$.



1. Étude du mouvement du projectile sur le parcours AB
   1.1. Préciser :
      1.1.1. le système étudié ;
      1.1.2. le référentiel d'étude.
   1.2. Faire l'inventaire des forces appliquées au système.
   1.3. Énoncer le théorème de l'énergie cinétique.

1.4. Exprimer la valeur v_B de la vitesse en B en fonction de F, ℓ et m en appliquant ce théorème.
1.5. Calculer la valeur v_B pour $F = 2{,}5$ N.
1.6. Énoncer le théorème du centre d'inertie.
1.7. Déterminer, en appliquant ce théorème :
1.7.1. la valeur a_u de l'accélération;
1.7.2. la durée t du parcours.

2. Étude du mouvement sur le parcours BO
2.1. Montrer que la valeur de la vitesse $\vec{v}_0$ atteinte par le projectile en O a pour expression :
$$v_0 = \sqrt{v_B^2 - 2gr(1 - cos\alpha)}$$
2.2. Calculer v_0.

3. Étude du mouvement au-delà du point O
Pour la suite, on prendra $v_0 = 4m.s^{-1}$.
3.1. Établir les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement dans le repère $(O, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$.
3.2. Déduire de la question précédente, l'équation cartésienne de la trajectoire $y(x)$.
3.3. Montrer que $= -0{,}25x^2 + 1{,}73x$.
3.4. Déterminer les coordonnées :
3.4.1. de la flèche ;
3.4.2. de la portée.
3.5. Montrer que ce concurrent est le gagnant de la compétition.

Exercice 2 (5 points)

L'uranium $^{235}_{92}U$ est un nucléide qui peut subir une fission ou une désintégration radioactive.

1. Étude de la désintégration radioactive de l'uranium $^{235}_{92}U$

L'uranium $^{235}_{92}U$ est émetteur de particules α. Sa période est $T = 7{,}2.10^8$ ans. On rappelle que la loi de décroissance radioactive s'écrit : $N = N_0 e^{-\lambda t}$.

1.1. Définir la période radioactive T d'un nucléide.
1.2. Calculer la constante radioactive λ de l'uranium $^{235}_{92}U$.
1.3. On dispose d'une masse $m_0 = 1$ g d'uranium $^{235}_{92}U$ à la date $t = 0$.
1.3.1. Vérifier que le nombre de noyaux N_0 présents dans la source à la date $t = 0$ est $N_0 = 2{,}56.10^{21}\ noyaux$.
1.3.2. Déterminer le nombre de noyaux $N(t)$ présents dans la source aux dates $t = T$, $t = 2T$ et $t = 3T$.
1.3.3. Représenter qualitativement la courbe de décroissance radioactive $N = f(t)$ sur 3 périodes successives (faire figurer les ordonnées des points d'abscisses 0, T, $2T$ et $3T$).

2. Étude de la fission de l'uranium $^{235}_{92}U$
2.1. Définir la fission nucléaire.
2.2. Par capture d'un neutron, l'uranium $^{235}_{92}U$ donne la réaction nucléaire suivante :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{A}_{54}Xe + ^{95}_{Z}Sr + 2^{1}_{0}n$$

2.2.1. Rappeler les lois de conservation au cours d'une réaction nucléaire.
2.2.2. Calculer les valeurs de A et de Z en utilisant ces lois.

Données : $m(^{235}_{92}U) = 3{,}903.10^{-25}\ kg$.

Exercice 3 (5 points)

Le laboratoire d'un Lycée Moderne dispose d'une solution S de base faible B de concentration molaire volumique C_b inconnue.
Un Professeur de Physique-Chimie d'une classe de Terminale D désire identifier cette base par deux méthodes, la méthode pH-métrique (expérimentale) et la méthode théorique.
Il confie cette tâche à un groupe d'élèves. Pour cela, il met à sa disposition :

- une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire volumique $C_a = 10^{-1}\ mol.L^{-1}$;
- la solution de base ;
- le dispositif nécessaire pour réaliser un dosage pH-métrique et une dilution.

Le groupe réalise le dosage d'un volume $V_b = 10\ mL$ de la solution de base par la solution d'acide chlorhydrique.
Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous :

V_a (mL)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	8,3	9	10	11
pH	11,8	11,3	11,0	10,9	10,8	10,7	10,5	10,2	9,3	3,0	2,5	1,9	1,6

À la température de l'expérience, le produit ionique de l'eau est $K_e = 10^{-14}$.
Par la suite, à partir de la solution de base, le groupe prépare une solution S' de concentration molaire volumique $C'_b = 10^{-2}\ mol.L^{-1}$, dont le pH est égal à 11,3.
On donne les pK_a de quelques couples acides/bases dans le tableau ci-dessous :

Couple acide/base	pK_a
$(CH_3)_2NH_2^+$ / $(CH_3)_2NH$	11,0
$(CH_3)_3NH^+$ / $(CH_3)_3N$	9,9
$(CH_3)NH_3^+$/ $(CH_3)NH_2$	10,7

1. <u>Identification de la base faible par la méthode pH-métrique</u>

   1.1. Faire le schéma annoté du dispositif expérimental.
   1.2. Écrire l'équation-bilan de la réaction du dosage.
   1.3. Tracer la courbe $pH = f(V_b)$.

   - $1\ cm$ pour $1\ mL$;
   - $1\ cm$ pour $1\ unité$ de pH.

   1.4. Déterminer :
   1.4.1. les coordonnées du point E à l'équivalence ;
   1.4.2. les coordonnées du point F à la demi-équivalence ;
   1.4.3. la concentration molaire volumique C_b de la solution.
   1.5. Donner la valeur du pK_a du couple acide/base étudié.
   1.6. Déduire de la question 1.5 le nom de la base et le couple acide/base correspondant.

2. <u>Identification de la base faible par la méthode théorique</u>
   Nous supposons qu'il s'agit de la méthylamine.
   2.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction chimique de la méthylamine avec l'eau.
   2.2. Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes en solution.
   2.3. Calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes en solution.
   2.4. Calculer le pK_a du couple acide/base étudié.
   2.5. Dire si cette valeur de pK_a confirme le nom de la base faible trouvé en 1.6.

Exercice 4 (5 points)

Le Professeur de Physique-Chimie d'un Lycée Moderne demande à un groupe d'élèves d'effectuer des réactions de synthèses de composés organiques à partir de l'hydratation d'un alcène, le but-1-ène de formule semi-développée :

$$H_2C{=}CH{-}CH_2{-}CH_3$$

1. Hydratation de l'alcène

   1.1. Donner les noms et les formules semi-développées des produits formés.
   1.2. Identifier le produit majoritaire. Justifier votre réponse.

2. Première synthèse

   Le groupe réalise par la suite, l'oxydation ménagée en milieu acide de l'un des produits de l'hydratation, le butan-1-ol, par le dichromate de potassium en excès. Il obtient un produit A.
   2.1. Donner la fonction chimique de A.
   2.2. Donner la formule semi-développée et le nom de A.

3. Deuxième synthèse

   Le composé A réagi avec le chlorure de thionyle pour donner un composé B.
   Le composé B réagit avec le butan-2-ol pour donner un composé C.
   Le composé B réagit également avec l'ammoniac pour donner un composé D.

   3.1. Donner la fonction chimique et le nom :
      3.1.1 du composé B ;
      3.1.2 du composé C ;
      3.1.3 du composé D.

   3.2. Écrire l'équation-bilan de la réaction entre le composé B et le butan-2-ol. Donner les caractéristiques de cette réaction.

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE
DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE
ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE

DIRECTION DES EXAMENS ET CONCOURS

SOUS-DIRECTION DES EXAMENS
ET CONCOURS SCOLAIRES

SERVICE BACCALAUREAT

REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE
Union – Discipline – Travail

BACCALAUREAT – SESSION 2019

EPREUVE : Physique Chimie **DATE :** 11/07/19 **HEURE :** 11h -> 14h

CORRIGE ET BAREME **SERIE(S) :** D

CORRIGE	BAREME
exercice 1 (5 pts)	* = 0,25
I Etude du mouvement sur le parcours AB	
11 Mesures	
111 système étudié : le projectile.	*
11.2 Référentiel : terrestre supposé galiléen	*
12. forces appliquées	
$\vec{P}$ poids du projectile, $\vec{R}$ réaction de la piste	*
$\vec{F}$ force appliquée par le lanceur	
13 Enoncé du théorème de l'énergie cinétique	
Dans un référentiel galiléen, la variation de l'énergie cinétique d'un solide entre deux instants est égale à la somme algébrique des travaux de toutes les forces extérieures qui s'exercent sur le solide entre ces deux instants.	* toute autre formulation correcte doit être acceptée
14 Détermination de la valeur de V_B	
$\frac{1}{2}mV_B^2 - \frac{1}{2}mV_A^2 = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}} + W_{\vec{F}}$ avec $W_{\vec{P}} = 0$	
$W_{\vec{R}} = 0$ $V_A = 0$ => $V_B = \sqrt{2Fl}$	*
15. $V_B = \sqrt{\frac{2 \times 5 \times 2,5}{1}}$ $V_B = 5\ m\ s^{-1}$	*

CORRIGE	BAREME

1.6 Enoncé du théorème du centre d'inertie

Dans un référentiel galiléen, la somme des forces appliquées à un solide est égale au produit de sa masse m par le vecteur accélération de son centre d'inertie : $\sum \vec{F} = m\vec{a}_G$ → *

1.7 Détermination :

1.7.1 de la valeur de l'accélération

$\sum \vec{F} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m\vec{a}_G$

Projection sur $(A, \vec{u})$: $0 + 0 + F = m a_u$ → *

$\Rightarrow \boxed{a_u = \frac{F}{m}}$ A.N. $a_u = 2{,}5\,m.s^{-2}$ → *

1.7.2 de la durée t du parcours :

Le mouvement du projectile est rectiligne uniformément varié, donc on a :

$x = \frac{1}{2} a_u t^2 + v_0 t + x_0$ or $v_0 = 0$ et $x_0 = 0$

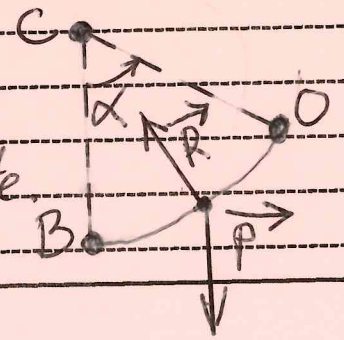
donc $x = \ell = \frac{1}{2} a_u t^2 \Rightarrow t^2 = \frac{2 a_u \ell}{}$ → *

$\boxed{t = \sqrt{\frac{2\ell}{a_u}}}$ A.N. $t = 2\,s$ → *

2 Etude du mouvement sur le parcours BO

2.1 Valeur v_0 de la vitesse :

Bilan des forces :



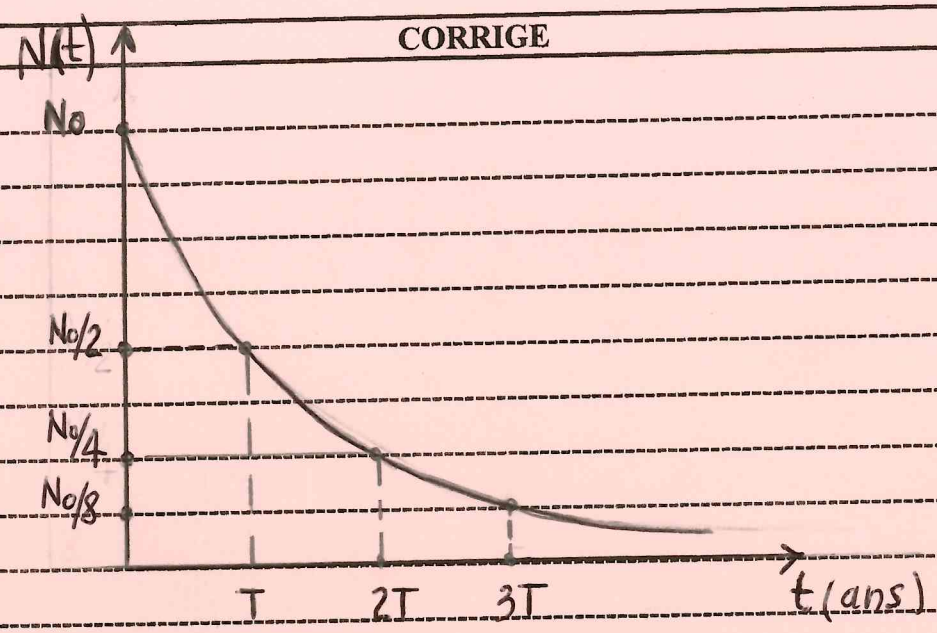
$\vec{P}$: poids du projectile

$\vec{R}$: réaction de la piste

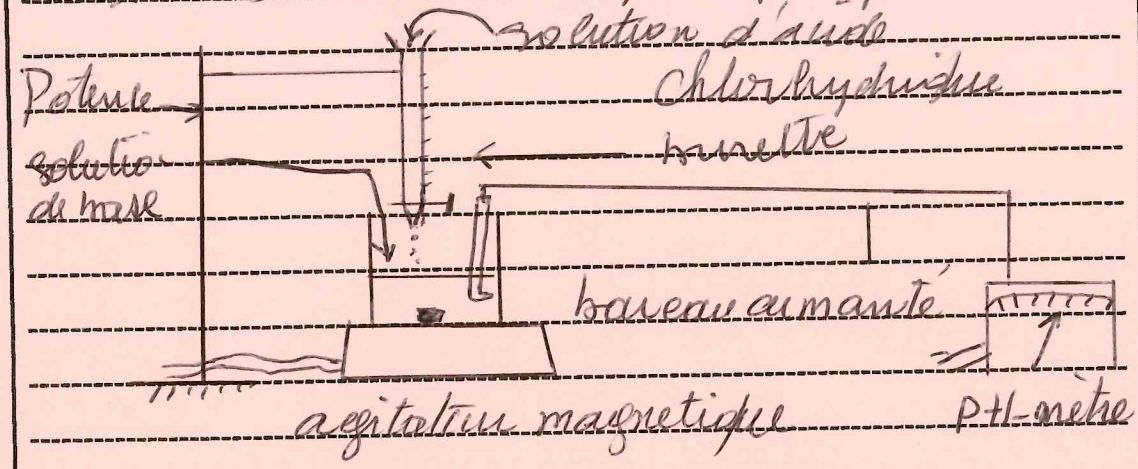
CORRIGE	BAREME
Théorème de l'énergie cinétique : $\Delta E_c = \sum W_{\vec{F}}$	
$\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}}$ or $W_{\vec{R}} = 0$	
$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 = -mgh$ avec $h = r - r\cos\alpha$	
$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_B^2 - mgr(1-\cos\alpha)$	
$\Rightarrow v_0 = \boxed{\sqrt{v_B^2 - 2gr(1-\cos\alpha)}}$	*
2.2 Calcul de v_0	
$v_0 = \sqrt{5^2 - 2.10.1(1-\cos 60°)}$	
soit $v_0 = 3,9\ m.s^{-1}$	*
3. Etude du mouvement au-delà de O	
3.1 Equations horaires du mouvement	
Théorème du centre d'inertie : $\sum \vec{F} = m\vec{a}_G$	Démonstration :
$\Rightarrow \vec{P} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{a}_G = \vec{g}$	*
Donc $\vec{v}_G = t\vec{g} + \vec{v}_0$	
soit $\vec{OG} = \frac{1}{2}t^2\vec{g} + t.\vec{v}_0 + \vec{OG_0}$ Avec :	
$\vec{g}\begin{cases}0\\-g\end{cases}$; $\vec{v}_0\begin{cases}v_0\cos\alpha\\v_0\sin\alpha\end{cases}$ $\vec{OG_0}\begin{cases}0\\0\end{cases}$	
Soit : $\boxed{\begin{cases} x(t) = v_0.\cos\alpha.t & (1) \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0.\sin\alpha.t & (2)\end{cases}}$	* *

CORRIGE	BAREME
3.2) Equation cartésienne $y(x)$	
$(1) \Rightarrow t = \dfrac{x}{v_0 \cos\alpha}$	*
(1) et $(2) \Rightarrow \boxed{y(x) = -\dfrac{g}{2v_0^2 \cos^2\alpha} x^2 + x \cdot \tan\alpha}$	***
N.B. : les questions 3.3 ; 3.4 et 3.5 sont supprimées.	

CORRIGE $* = 0,25$	BAREME
EXERCICE 2 (5 POINTS)	$* = 0,25$
1.1 DÉFINISSONS LA PÉRIODE RADIOACTIVE	
LA PÉRIODE RADIOACTIVE T EST LA DURÉE AU BOUT DE	**
LAQUELLE LA MOITIÉ DES NOYAUX RADIOACTIFS INITIAUX	
EST DÉSINTÉGRÉE.	
1.2 CALCULONS LA CONSTANTE RADIOACTIVE λ	
$\boxed{\lambda = \frac{Ln2}{T}}$ A.N : $\lambda = \frac{Ln2}{7,2.10^8 \times 365 \times 24 \times 3600}$	**
$\lambda = 3,05.10^{-17} s^{-1}$ ou $\lambda = \frac{Ln2}{7,2.10^8}$	
ou $\lambda = 9,63.10^{-10} an^{-1}$	*
1.3.1 VÉRIFIONS LA VALEUR DE N_0	
$\boxed{N_0 = \frac{m_0}{m_{^{235}_{92}U}}} = \frac{1.10^{-3}}{3,903.10^{-25}} = 2,56.10^{21}$ noyaux	** (EXPRESSION)
ou $N_0 = \frac{m_0 \mathcal{N}}{M_U} = \frac{1 \times 6,023.10^{23}}{235} = 2,56.10^{21}$ noyaux	* (APPLICATION NUMÉRIQUE)
1.3.2 DÉTERMINONS LE NOMBRE DE NOYAUX	
• $t = T \Longrightarrow N(T) = \frac{N_0}{2} = 1,28.10^{21}$ noyaux	*
• $t = 2T \Longrightarrow N(2T) = \frac{N_0}{4} = 0,64.10^{21}$ noyaux	*
• $t = 3T \Longrightarrow N(3T) = \frac{N_0}{8} = 0,32.10^{21}$ noyaux	*
1.3.3 REPRÉSENTONS QUALITATIVEMENT $N = f(t)$	

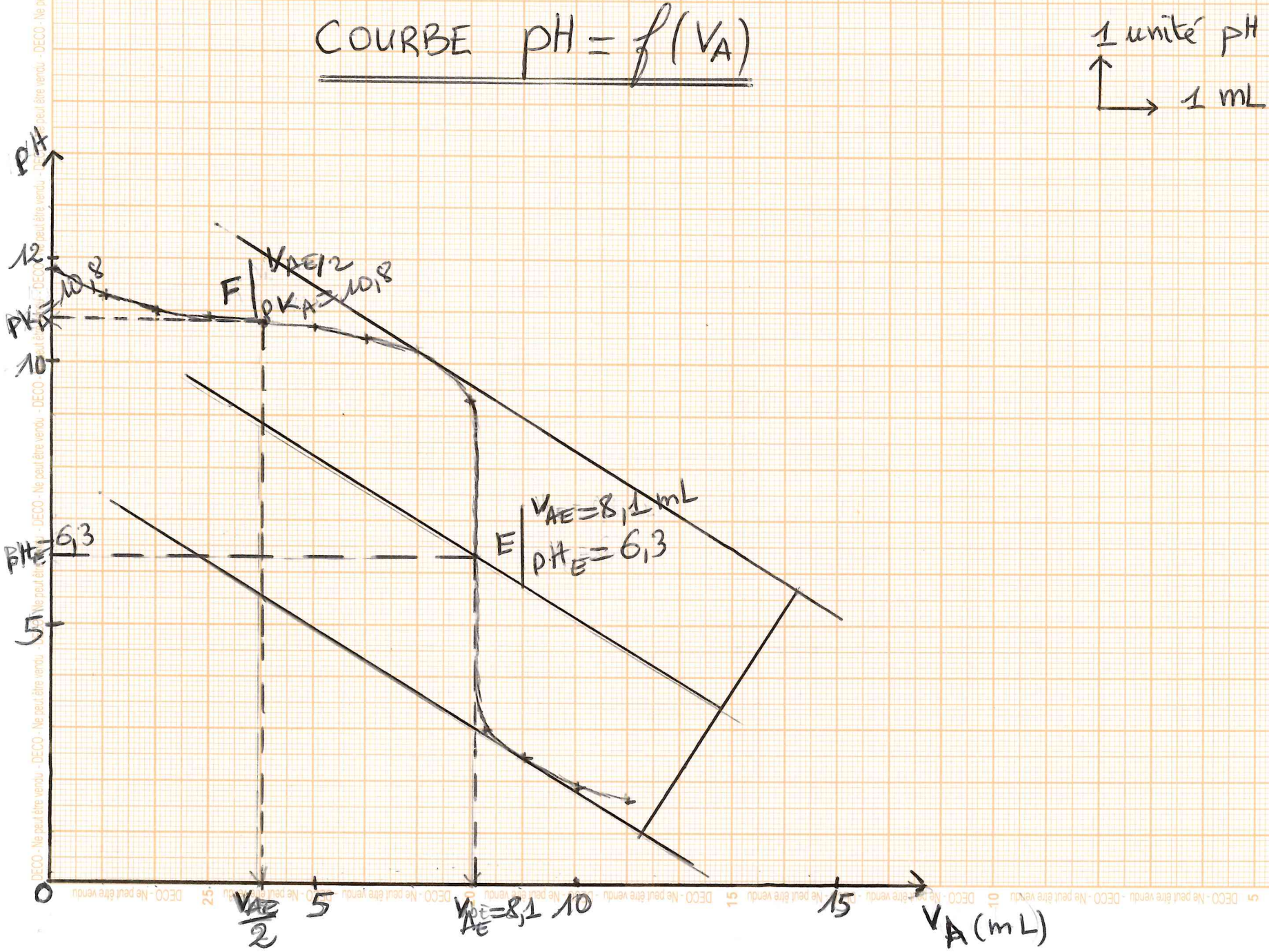
CORRIGE	BAREME
	***
2.1 DÉFINISSONS LA FISSION NUCLÉAIRE LA FISSION NUCLEAIRE EST LA DÉSINTÉGRATION D'UN NOYAU LOURD POUR DONNER NAISSANCE À DEUX (OU PLUSIEURS) NOYAUX PLUS LÉGERS	**
2.2.1 RAPPELONS LES LOIS DE CONSERVATION	
. CONSERVATION DU NOMBRE DE MASSE (A)	*
. CONSERVATION DU NOMBRE DE CHARGE (Z)	*
NB : ACCEPTER TOUTE AUTRE FORMULATION CORRECTE	
2.2.2 CALCUL DE A ET DE Z	
$235+1 = A+95+2 \Rightarrow A = 139$	*
$92+0 = 54+Z+0 \Rightarrow Z = 38$	*

exercice 3 (5 pts) CORRIGE	BAREME
1. Identification de la base faible	
11. schéma du dispositif experimental	



	* *
12 Equation-bilan de la réaction	
$B + H_3O^+ \longrightarrow BH^+ + H_2O$	*
13. Tracé de la courbe. (Voir papier millimetré)	* *
14 Determine :	
141. coordonnées du point E.	
Voir courbe.	
E | $V_{BE} = 8,1\,mL$; $pH = 6,3$	toute valeur proche est acceptée
	*

COURBE $pH = f(V_A)$



CORRIGE	BAREME
1.4.2 Coordonnées du point F (Voir papier millimétré)	
F → $V_{aE/2} = 4,05$ mL	*
pH = 10,8	
NB accepter toute valeur comprise entre 10,6 et 10,8	
1.4.3 Concentration molaire volumique	
à l'équivalence $C_b V_b = C_a V_{aE}$	
$C_b = \frac{C_a V_{aE}}{V_b}$	*
$C_b = \frac{0,1 \times 8,1\ 10^{-3}}{10^{-2}}$	*
$C_b = 8,1\ 10^{-2}$ mol/L	accepter toute valeur entre $8\ 10^{-2}$ et $8,2\ 10^{-2}$.
1.5. Valeur de pKa.	
à la demi-équivalence F.	
~~pKa = Aka~~ pKa = pH_F = 10,8	
accepter toute valeur comprise entre 10,6 et 10,8.	*

CORRIGE	BAREME
1-6 Nom de la base : méthylamine	*
Couple acide / base : $(CH_3)NH_3^+ / (CH_3)NH_2$	*
2. Identification du pKa par la méthode théorique	
2-1 Equation-bilan	
$CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + OH^-$	*
2-2 Inventaire des espèces chimiques présentes en solution :	
CH_3NH_2 ; $CH_3NH_3^+$; H_3O^+ ; OH^- ; (H_2O)	*
2-3 Calcul des concentrations molaires volumiques des espèces chimiques.	
$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-11,3} = 5.10^{-12}$ mol/L	*
$[OH^-] = \frac{Ke}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{5.10^{-12}} = 2.10^{-3}$ mol/L	
$[OH^-] \gg [H_3O^+]$	
Equation d'électroneutralité	
$[H_3O^+] + [CH_3NH_3^+] = [OH^-]$	
$[CH_3NH_3^+] = [OH^-] - [H_3O^+] \simeq [OH^-]$	
$[CH_3NH_3^+] = 2.10^{-3}$ mol/L	*

CORRIGE	BAREME
Conservation de la matière	
$C_b = [CH_3NH_3^+] + [CH_3NH_2]$	
$[CH_3NH_2] = C_b - [CH_3NH_3^+]$	
$[CH_3NH_2] = 10^{-2} - 2.10^{-3}$	
$[CH_3NH_2] = 8.10^{-3}$ mol/L	*
2-4- Calcul du pKa	
$pH = pKa + \log \frac{[CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]}$	*
$pK_a = pH - \log \frac{[CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]}$	NB : accepter toute autre méthode
$pKa = 11,3 - \log \frac{8.10^{-3}}{2.10^{-3}}$	
$pKa = 10,7$	*
2-5- La valeur de pKa confirme le nom de la base faible trouvée en 1-6	*

EPREUVE : Physique - Chimie DATE : 11/07/2019 HEURE : 11H à 14H SERIE(S) : D

CORRIGE	BAREME
Exercice 4 (5 points)	* = 0,25 pt
1. Hydratation du but-1-ène	
1.1 - $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ butan-1-ol →	* *
$CH_3-CH_2-\underset{OH}{CH}-CH_3$ butan-2-ol →	* *
1.2 - Le produit majoritaire est le butan-2-ol car au cours de l'hydratation d'un alcène dissymétrique (ou non symétrique), l'alcool majoritaire est celui dont la classe est la plus élevée.	* * *
2 - Première synthèse	
2.1 - Fonction chimique de A : A est un acide carboxylique →	*
2.2 - $CH_3-CH_2-CH_2-\underset{O}{\underset{\parallel}{C}}-OH$ →	*
acide butanoïque →	*
3 - Deuxième synthèse	
3.1.1 - B est un chlorure d'acyle (ou d'acide) →	*
C'est le chlorure de butanoyle →	*
3.1.2 - C est un ester →	*
C'est le butanoate de 1-méthylpropyle →	*
3.1.3 - D est un amide →	*
C'est le butanamide →	*

EPREUVE : ..... DATE : ..... HEURE :.....SERIE(S) :

CORRIGE	BAREME
3.2- Equation bilan	
$CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\underset{O}{\parallel}}{C}-Cl + CH_3-CH_2-\underset{\underset{OH}{\vert}}{CH}-CH_3 \longrightarrow$	
$CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\underset{O}{\parallel}}{C}-O-\underset{\underset{CH_3}{\vert}}{CH}-CH_2-CH_3 + HCl$	**
Caractéristiques : rapide, totale, exothermique →	**