

BAC BLANC
MARS 2016

PHYSIQUE-CHIMIE

Durée : 3h

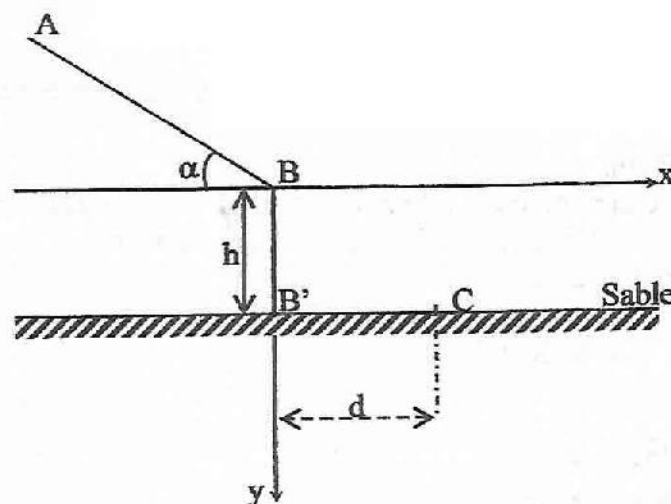
Coefficient : 0

SERIE : D

Cette épreuve comporte trois (03) pages numérotées 1/3, 2/3, 3/3
et une feuille annexe à rendre avec la copie. La calculatrice scientifique est autorisée.

EXERCICE 1 (5points)

Un mobile de masse m considéré comme ponctuel, part sans vitesse initiale d'un point A et glisse sans frottements le long d'un conduit rectiligne AB de longueur L (à déterminer) faisant l'angle $\alpha = 20^\circ$ avec l'horizontale.

**I. Le long de AB.**

- 1-1 Faire le bilan des forces appliquées et les représenter qualitativement entre A et B. (voir Annexe)
- 1-2 En appliquant le théorème du centre d'inertie, exprimer l'accélération a prise par le mobile sur ce trajet en fonction de g et α puis calculer sa valeur.
- 1-3 En déduire la nature du mouvement de son centre d'inertie. Justifier.
2. Donner les caractéristiques du vecteur vitesse $\vec{V}_B$ du mobile en B et le représenter qualitativement. (voir Annexe) (On exprimera V_B en fonction de g , α et L).

II. Après le point B : Dans le vide

1. Le mobile quitte le conduit en B avec la vitesse V_B et cet instant est l'origine de dates.
- 1-1 Etablir les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ dans le repère indiqué ($Bx ; By$).
- 1-2 En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire du mobile en fonction de L et α puis préciser sa nature.
2. Le mobile touche le sable en un point C tel que $B'C = d = 1\text{m}$.
- 2-1 Montrer que L a pour expression :

$$L = \frac{d^2}{4(h - d \tan \alpha) \sin \alpha \cos^2 \alpha}$$
- 2-2 Calculer L .
3. On donne $L = 1,1\text{m}$ pour la suite.
- 3-1 Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.
- 3-2 En l'appliquant entre A et C, établir l'expression de la vitesse V_C en fonction de g , h , α et L puis faire l'application numérique.
- 3-3 Déterminer et calculer la durée ΔT du parcours AC.

EXERCICE 2 (5 points)

Des chercheurs voulant identifier une particule de charge q et de masse m la font traverser une chambre de Wilson dans laquelle règne un champ magnétique $\vec{B}$ uniforme, perpendiculaire au plan de la figure. (Voir schéma ci-dessous).

La particule ralentit en franchissant la surface AC. Le cliché matérialisant la trajectoire permet de dire que la particule a décrit des arcs de cercle de rayons R_1 et R_2 respectivement dans les zones I et II.

1-Considérons une particule de charge q et de masse m animée d'une vitesse V traversant un champ magnétique $\vec{B}$ constant tel que :

$$\vec{V} \perp \vec{B}$$

Montrer que son mouvement est :

1-1. Plan.

1-2. Uniforme.

1-3. Circulaire (établir l'expression du rayon R en fonction de q , m , B et V .)

2- En déduire l'expression de R_1 et R_2 en fonction de q , m , B et des vitesses respectives V_1 et V_2 de la particule.

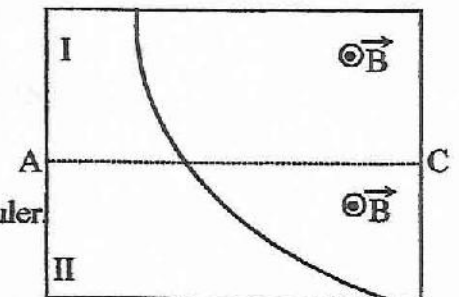
3- Sachant que $R_2 = 3R_1 = 42$ cm.

3-1. Dans quel sens se déplace la particule (de I vers II ou de II vers I). Justifier votre réponse.

3-2. Représenter ce sens par une flèche sur la trajectoire. (Voir Annexe)

4- Donner le signe de la charge q de la particule.

Justifier la réponse par une représentation de deux (02) vecteurs au point M. (Voir Annexe) et la règle utilisée.



5- Exprimer la charge massique $\frac{|q|}{m}$ en fonction de R_2 , B et V_2 puis Calculer.

6- identifier la particule dans le tableau ci-dessous.

Données:

- Intensité du champ magnétique $B = 0,5$ T ;
- Vitesse de la particule dans la zone II : $v_2 = 2.10^7$ m.s⁻¹ ;

	électron	Ion cuivre II	Proton	Ion chlorure
Charge massique $\frac{ q }{m}$ (C.kg ⁻¹)	$17,6.10^{10}$	3.10^6	$9,52.10^7$	$2,60.10^6$

EXERCICE 3 (5 points)

Toutes les solutions sont à 25 °C et le produit ionique de l'eau est $K_e = 10^{-14}$.

Un groupe d'élèves de Terminale D désire préparer puis doser une solution d'acide éthanóique CH₃-COOH.

I. Préparation de la solution d'acide éthanóique.

Le groupe d'élèves dispose d'une solution mère (S₁) de concentration molaire volumique $C_1 = 10^{-1}$ mol/L et de l'eau distillée.

A partir de cette solution mère, le groupe souhaite préparer un volume $V_2 = 100$ mL d'une solution (S₂) de cet acide de concentration molaire volumique C_2 . Il prélève $V_1 = 10$ mL de S₁ à l'aide de la verrerie qu'il verse dans un autre récipient. Le labo de chimie dispose de :

- 03 pipettes (50 mL, 10 mL et 5 mL) ;
- 02 fioles jaugées (50mL et 100 mL) ;
- béchers :

1-1. Vérifier que $C_2 = 10^{-2}$ mol/L.

1-2. Calculer le facteur de dilution notée K.

1-3. Citer les récipients utilisés et décrire le mode opératoire de la préparation de la solution S_2 .

1-4. Le pH de la solution S_2 est $\text{pH} = 3,4$.

1-4-1. Montrer que cet acide est faible.

1-4-2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'ionisation de cet acide.

1-4-3. Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution S_2 et calculer leur concentration molaire volumique.

1-4-4. Ecrire la formule du couple acide/ base puis calculer sa constante d'acidité notée K_a .

1-4-5. En déduire que le $\text{p}K_a = 4,8$.

II. Dosage de la solution S_2

Le groupe dose un volume $V_a = 20$ mL de S_2 par une solution B d'hydroxyde de potassium de concentration molaire volumique $C_B = 10^{-2}$ mol/L. Il relève le pH du mélange au fur et à mesure puis dresse un tableau de mesures qui leur permet de tracer la courbe $\text{pH} = f(V_B)$.

L'exploitation de cette courbe donne les résultats suivants :

- E (20 ; 8,3) Point à l'équivalence ;
- E' (10 ; 4,8) Point à la demi-équivalence.

1 Faire le schéma du dispositif expérimental.

2 Ecrire l'équation-bilan de la réaction de dosage

3 Définir l'équivalence et retrouver la concentration molaire volumique C_2 .

4 Justifier la nature de la solution à l'équivalence.

5. Donner la valeur du $\text{p}K_a$ du couple acide/base.

6. Le groupe dispose des indicateurs colorés suivants :

Phénophtaléine de zone de virage [8,2- 10,0]	Bleu de bromothymol de zone de virage [6,0- 7,6]	Rouge de crésol de zone de virage [7,2- 8,8]
--	--	--

Justifier que 02 indicateurs conviennent au dosage.

7. Un élève absent au cours l'expérience décide à partir de ce qui précède de donner l'allure de la courbe de dosage.

7-1. Vers quelle valeur tend le pH du mélange quand V_B devient grand.

7-2. Représenter qualitativement cette courbe avec tous les points et valeurs caractéristiques. (Voir Annexe)

EXERCICE 4: (5 points)

1. Un alcène $R-CH=CH_2$ est hydraté en milieu acide ($R : C_nH_{2n+1}^-$).

1.1. Ecrire les équations-bilans de cette réaction.

1.2. Donner la fonction des produits.

1.3. Donner :

1.3.1. La classe de chaque produit.

1.3.2. Le produit majoritaire (formule générale semi-développée).

1.3.3. Le nom de la règle utilisée pour identifier le produit majoritaire.

2. On isole le produit majoritaire et on le désigne par (A). On fait réagir 20 g de A avec une solution de dichromate de potassium en milieu acide. Le composé B obtenu a une masse molaire $M = 58 \text{ g.mol}^{-1}$.

2.1. Donner la fonction de B et son groupe caractéristique.

2.2. Déterminer la formule brute du composé B.

2.3. Ecrire les formules semi-développées de A et B puis les nommer.

2.4. Donner les résultats de la réaction de B sur la DNPH puis de la réaction de B sur la liqueur de Fehling.

3.

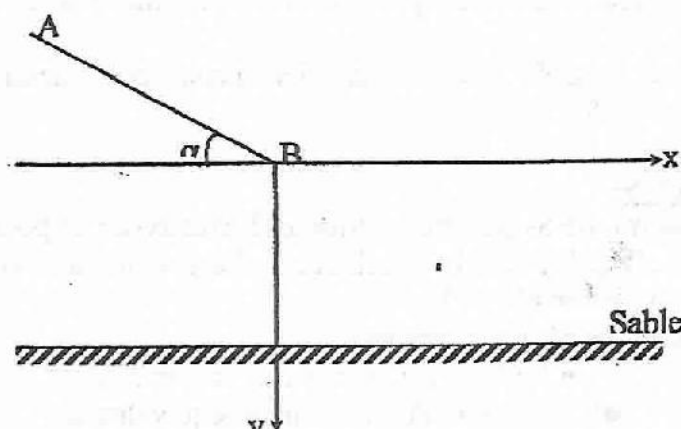
3.1. Établir l'équation bilan de réaction entre A et l'ion dichromate.

3.2. Calculer le volume V de la solution oxydante ($K_2Cr_2O_7$) molaire qu'il faut utiliser au cours de cette réaction.

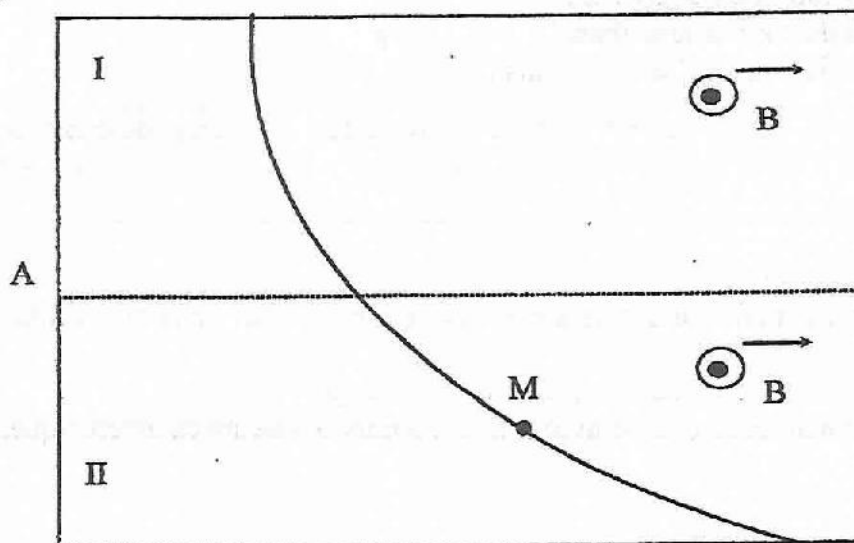
Données : $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$

FEUILLE ANNEXE (à rendre avec la copie)

Exercice 1 (Représentation des vecteurs forces entre A et B puis le vecteur vitesse en B)



Exercice 2 (sens du mouvement par une flèche sur la trajectoire et représentation du trièdre direct au point M)



Exercice 3 Allure de la courbe de dosage

