

REPUBLIQUE DU BENIN
ARCHIDIOCESE DE COTONOU
DIRECTION DIOCESAINE DE L'ENSEIGNEMENT CATHOLIQUE
COURS SECONDAIRE NOTRE - DAME DES APÔTRES



Optimus esse aut non esse
03 BP 4363 - Tél. : 21 30 13 74

COTONOU

Année Scolaire : 2018 – 2019

Classe : Tle D

Durée : 4 h

PREMIER TRIMESTRE

DEVOIR DE SCIENCES PHYSIQUE CHIMIE ET DE TECHNOLOGIE

Octobre 2018

Compétences disciplinaires évaluées

CD1 : Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit, en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres aux sciences physique, chimique et à la technologie.

CD3 : Apprécier l'apport de la physique chimie et de la technologie par rapport à la vie de l'homme.

Critère de perfectionnement : *Bien rédiger son évaluation sans rature, avec clarté, précision et concision*

A/ CHIMIE ET TECHNOLOGIE

Contexte

Les objectifs fixés à un laborantin venant de prendre en charge le laboratoire d'un lycée sont :

- la préparation d'une solution en exploitant un déboucheur liquide de lavabo et d'éviers ;
- la détermination de la concentration molaire d'une solution utilisée dans un mélange ;
- la vérification par calcul du pH mesuré d'un mélange de solutions acides.

Support

* La verrerie, les appareils et produits disponibles dans ce laboratoire sont :

- des fioles jaugées de contenances 500 mL ; 1,5L et 2L ;
- des pipettes jaugés de capacités 5 mL ; 10 mL et 50 mL ;
- un agitateur magnétique, une pissette à eau distillée, un thermomètre, un pH-mètre ;
- une solution étalon, la solution de chlorure de baryum ($Ba^{2+} + 2Cl^-$) et d'autres.

* Pour obtenir la solution S, on dilue 300 fois un prélèvement du déboucheur liquide portant une étiquette dont les indications sont ci-dessous :

.../...

- Produit corrosif contenant essentiellement de l'hydroxyde de sodium (NaOH)
- Pourcentage en masse de soluté $p = 20\%$
- Masse volumique de ce liquide $\rho_5 = 1200\text{g/L}$

* Le mélange T, de $\text{pH} = 2,3$ est obtenu en versant dans un fiole de capacité 500 mL, un volume $V_a = 100\text{ mL}$ de solution de nitrate de calcium $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ de concentration volumique molaire $C_a = 2 \cdot 10^{-2}\text{ mol/L}$, un volume $V_b = 200\text{ mL}$ de solution de nitrate de sodium NaNO_3 de molarité $C_b = 10^{-2}\text{ mol/L}$ et un volume $V = 100\text{ mL}$ de solution d'acide nitrique ($\text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_3^-$) de concentration C. La fiole est complétée à l'aide d'eau distillée jusqu'au trait de jauge.

Le mélange M est celui d'un volume $V_1 = 100\text{ mL}$ de solution S_1 d'acide chlorhydrique, d'un volume $V_2 = 50\text{ mL}$ de solution S_2 d'acide sulfurique, un volume $V_e = 350\text{ mL}$ d'eau distillée. Toutes ces deux solutions acides ont la même concentration molaire. En versant dans un prélèvement de volume $V_p = 100\text{ mL}$ de la solution S_2 d'acide sulfurique (H_2SO_4) un excès de solution de chlorure de baryum, on obtient une masse $m_p = 582,5\text{ mg}$ de précipité blanc ne noircissant pas à la lumière. Les mesures des pH de S_1 , S_2 et du mélange M sont consignés dans le tableau ci-après :

Solution	S_1	S_2	M
Valeur du pH	1,7	1,4	2,1

* Toutes les solutions utilisées sont à la température de 25°C ;

Le produit ionique de l'eau $K_e = 10^{-14}$;

Masses molaires atomiques en g/mol : $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{O}) = 16$; $M(\text{Na}) = 23$;
 $M(\text{S}) = 32$; $M(\text{Ba}) = 137$.

Tâche : Prendre comme siens les objectifs fixés au laborantin.

1. Le déboucheur Liquide

1 – 1 Préciser les précautions à prendre pour manipuler le déboucheur liquide.

1 – 2 Déterminer :

1 – 2 – 1 La concentration molaire volumique C_o du déboucheur liquide ;

1 – 2 – 2 La concentration molaire C_s de la solution S.

1 – 3 Décrire le protocole d'obtention de la solution S sans gaspiller le déboucheur liquide.

2. Dans le mélange T

2 – 1 Faire le bilan des espèces chimiques dans ce mélange T

2 – 2 Après avoir écrit la relation d'électroneutralité de ce mélange, calculer la concentration molaire de chacune des espèces chimiques.

2 – 3 Déterminer la molarité de la solution d'acide Nitrique.

3. Dans le mélange M :

3 – 1 Expliquer comment étalonner un pH-mètre et comment mesurer le pH d'une solution.

.../...

K 112

3 - 2

3 - 2 - 1 Préciser le nom du précipité obtenu et écrire l'équation bilan de sa formation.

3 - 2 - 2 Déterminer la concentration molaire de chacune des solutions acides S_1 et S_2 .

3 - 3 Calculer le pH de chacune des solutions S_1 et S_2 puis celui du mélange M ; apprécier les mesures faites.

B/ PHYSIQUE ET TECHNOLOGIE

Contexte

Au cours d'une séance d'entraînement, deux élèves de la classe de terminale ont engagé une discussion sur la nature du mouvement de trois mobiles. Bio pense que le mouvement de ces trois mobiles est uniforme, mais Cossi n'est pas du tout de cet avis. De plus ces élèves sont préoccupés par les caractéristiques des vecteurs vitesse et accélération de ces mobiles et la nature de chaque mouvement.

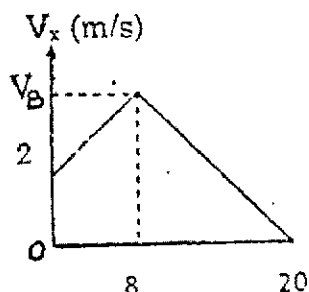
Supports

* Les équations horaires du mouvement du mobile M_1 dans le repère (o, \vec{i}, \vec{j})

$$\begin{cases} x = 2t \\ y = 2t^2 - t \end{cases} \quad x, y \text{ en mètres et } t \text{ en secondes}$$

* Le mobile M_2 se déplace sur une trajectoire rectiligne constituée de deux parties AB et BC. A l'origine des dates le mobile M_2 passe par le point A avec la vitesse V_A . A la date $t = 1$ s la vitesse du mobile est $V_1 = 6$ m/s

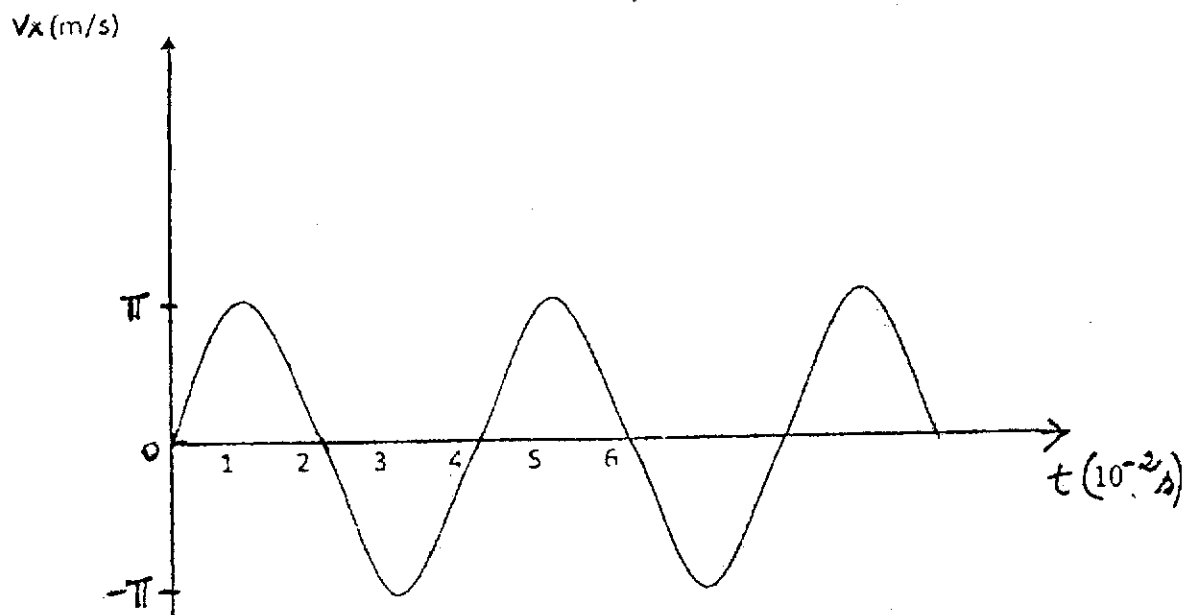
La variation de la vitesse du mobile en fonction du temps est donnée par la courbe ci-dessous. Arrivé en B avec la vitesse V_B , le mobile M_2 aborde la deuxième partie BC de la trajectoire.



* Le mobile M_3 est ponctuel et animé d'un mouvement rectiligne partant d'un point M_0 d'abscisse $x_0 > 0$

La variation de sa vitesse algébrique V_x est fonction du temps et est représenté par la courbe suivante

.../...



Tâche : Expliquer les faits physiques évoqués

1.
 - 1 – 1 Déterminer la nature de la trajectoire du mobile M_1
 - 1 – 2 Proposer une explication à la nature (accélérée ou retardée) du mouvement du mobile M_1
 - 1 – 3 Proposer une explication à la détermination du rayon de courbure ρ à la date t
2.
 - 2 – 1 Proposer une explication à la nature du mouvement du mobile le long du tronçon ABC
 - 2 – 2 Déterminer les lois horaires de la vitesse $V = f(t)$ et du mouvement $x = g(t)$ sur les parties AB et BC
 - 2 – 3 Déterminer la distance parcourue par le mobile de A à C.
3.
 - 3 – 1 Donner avec justification la nature du mouvement du mobile M_3 puis détermine son équation horaire.
 - 3 – 2 Montrer que le vecteur accélération \vec{a} de ce mobile est colinéaire à son vecteur position
 - 3 – 3 Déterminer la date à laquelle le mobile passe par le point d'abscisse $x' = -1$ cm en allant dans le sens des élongations négatives et détermine la vitesse en ce même point.

BON DEVOIR !

K n° 13