

|                 |                                                   |              |
|-----------------|---------------------------------------------------|--------------|
| DRE- GRAND LOME | COMPOSITION REGIONALE de 1 <sup>er</sup> SEMESTRE | BIO-LOGIQUE+ |
| 2025            | EPREUVE DE PHISIQUE-CHIMIE                        | EPREUVE 1    |

### Exercice 1 : (4 pts)

Un industriel fabrique et commercialise du vin dans une région où la réglementation autorise la vente des vins ayant un degré d'alcool compris entre 11 % et 12 %. Afin de garantir la conformité de son produit à la réglementation, il sollicite une équipe de chimistes qui procède à une série d'expériences :

- Expérience 1 ; **Distillation** : Un mélange de 10 mL de vin et de 200 mL de solution aqueuse diluée de soude a été distillé, permettant de recueillir 100 mL de distillat contenant tout l'éthanol présent dans l'échantillon de vin.
- Expérience 2 : **Réaction d'oxydation** : Dans un erlenmeyer, on mélange : 20 mL d'une solution de dichromate de potassium à 0,2 mol/L, 10 mL du distillat et 10 mL d'acide sulfurique concentré. Après 30 minutes, la réaction d'oxydation totale de l'éthanol en acide éthanóique par les ions dichromates est terminée.
- Expérience 3 : **Dosage du surplus de dichromate** : Le surplus d'ions dichromate restants est titré avec une solution de fer (II) à 1 mol/L. Il faut 15,8 mL de solution de fer (II) pour atteindre le point d'équivalence,

Consigne : Tu fais partie de l'équipe de chimistes présente vos résultats. Voici quelques informations supplémentaires dont tu disposes :

- Éthanol : masse volumique 790 kg/m<sup>3</sup> (ou 0,79 g/ml ; masse molaire 46 g/mol.
- Quelques couples oxydant/réducteur :  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$ ;  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ ;  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ;  $\text{CH}_3\text{CHO}/\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- Un vin titré à 12,5%, ml d'éthanol pour 100 ml de vin.

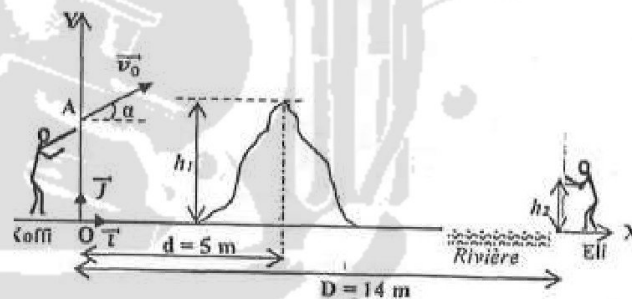
### Exercice 2 : (4 pts)

Deux élèves Koffi et Eli se lancent—une orange de masse  $m = 200$  g. Eli se trouve à 14m de Koffi au bord d'une rivière derrière une termitière (voir figure ci-contre). Trois de leurs camarades suivant la scène commencent à discuter. Le premier dit que l'orange ne va même pas passer au-dessus de la termitière. Pour le deuxième, Eli va intercepter l'orange et pour le dernier, elle va tomber dans la rivière.

La termitière à une hauteur  $h_1 = 4$  m.

Koffi lance l'orange d'un point A, tel que  $OA = h_0 = 2$  m dans un plan vertical avec une vitesse  $\vec{v}$  faisant un angle  $\alpha$  avec l'horizontale de valeur  $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . On néglige l'action de l'air sur l'orange ;  $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$  L'origine des temps est d'instant du lancer. Pour attraper l'orange, Eli tend ses mains 'à une hauteur  $h_2 = 1,5$  m du sol et ne bouge pas.

Consigne : Qui d'entre les trois aura raison.



### Exercice 3 : (6 pts)

#### A. Choisir la bonne réponse

(0,5x6 = 3 pts)

1. Une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium a un pH = 1 à 25 °C, la concentration de cette solution vaut : a)  $10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ; b)  $10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ; c)  $10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ; d)  $10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
2. On dispose d'une solution A d'un acide  $\text{A}_1\text{H}$  de concentration  $C_1 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  et d'une solution B d'un autre acide  $\text{A}_2\text{H}$  de concentration  $C_2 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Le pH de la solution A est égal à 3,3 ; celui de la solution B est égal à 2,3.
  - a) Les deux acides sont des acides faibles
  - b) Les deux acides sont forts
  - c)  $\text{A}_1\text{H}$  est un acide fort et  $\text{A}_2\text{H}$  est un acide faible.
  - d)  $\text{A}_1\text{H}$  est un acide faible et  $\text{A}_2\text{H}$  est un acide fort,
3. Un motard démarre sur une route rectiligne avec une accélération constante et après une distance de 50 m, il atteint une vitesse de 20m/s. son accélération vaut :
  - a)  $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$  ; b)  $100 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$  ; c)  $2,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$  ; c)  $0,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
4. L'équation horaire d'un pendule élastique est  $x(t) 0,02\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$  avec t en seconde et x en mètre.
  - 4.1. l'élongation maximale vauX :

a) 2 cm ;      b) 100 cm ;      C) 0,02 cm ;      d) pas de bonne réponse,

4.2 L'élongation à  $t = 0$  s vaut :

a) 0,02 m ; b) ; 0,02 cm ;      c) 0 m      d) pas de bonne réponse.

4.3. Sa vitesse à  $t = 0$  vaut :

a)  $0 \text{ m.s}^{-1}$  ; b)  $2 \text{ m.s}^{-1}$  ;      C)  $6,28 \text{ m.s}^{-1}$       d)  $-6,28 \text{ m.s}^{-1}$

### B. Répondre par ou faux

(0,25x4 = 1pt)

5. le 2,4-diméthylhexan-2-ol est un alcool secondaire

6. Lors d'une dilution au dixième, le pH d'une solution d'acide chlorhydrique augmente d'une unité.

7. Le travail de la force électrostatique de A à B vaut  $W_F = q(V_B - V_A)$

8. La vitesse d'un satellite en orbite circulaire dépend de la masse du satellite.

### C. Complète le texte ci-dessous sans recopier

(0,25x4 (pt)

9. La N-méthyléthanamine est une amine ....(a).....de formule semi-développée.....(b).....

10. Le glycol de nom officiel.....(c).....est un polyalcool de formule semi- développée ... (d)....

### D. Réarrange les lots ou groupes de mots suivants pour avoir une phrase correcte

(0,5x2 1pt)

11. d'énergie cinétique / des forces appliquées / entre ces deux instants. / Dans un référentiel / entre deux instants / au travail / à ce solide / galiléen, / est égale / d'un solide / la variation /

12. plus sa base conjuguée/ donné, /. Pour un couple / est petit. / est faible/ plus l'acide/ est fort, /.et son pKa/. acide/base

### Exercice 4 ; (6 pts)

#### Partie A : Gravitation (3pts)

On donne la constante gravitationnelle  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$ . On étudie le mouvement du satellite Mimas de la planète saturne, de masse  $M$ . Le mouvement de ce satellite, assimilé à un point matériel de masse  $m$ , est étudié dans le référentiel considéré galiléen, muni d'un repère ayant son origine au centre  $O$  de la planète et ses axes dirigés vers trois étoiles fixes. On admet que Saturne a une distribution de masse à symétrie sphérique et l'orbite du satellite est un cercle de centre  $O$  et de rayon  $r$ .

1. Indique les caractéristiques de la force gravitationnelle exercée par Saturne sur le satellite.

0,5pt

2. En déduire que le mouvement du satellite est uniforme. 0,5pt

3. Exprimer la vitesse  $V$  et la période  $T$  du satellite en fonction de  $G$ ,  $r$ ,  $M$  et montrer que le rapport  $\frac{r^3}{T^2}$  est constant. 1 pt

4. Sachant que la période de révolution du satellite Mimas est  $T = 22,6$  heures et que le rayon de son orbite est  $r = 185500 \text{ km}$ , calculer la masse  $M$  de Saturne.

0,5pt

5. Un autre satellite de Saturne, Rhéa, a une période  $T' = 108,4$  heures. En déduire le rayon de l'orbite de Rhéa. 0,5pt

#### Partie B : Acide éthanoïque et éthanoate de sodium (3 points)

Une solution molaire d'acide éthanoïque ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) à un  $\text{pH} = 2,4$ .

1. a. Calculez les concentrations molaires des espèces chimiques en solution à  $25^\circ\text{C}$  (0,75 pt)

b. Déterminez le  $\text{pK}_a$  du couple  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$  à 0,1 unité près.

(0,5 pt)

2. Quel volume  $V_b$  de la solution d'éthanoate de sodium ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) de concentration  $C_b = 0,5 \text{ mol.L}^{-2}$  faut-il

ajouter à  $V_a = 10 \text{ mL}$  de la solution (l'acide éthanoïque pour obtenir une solution à  $\text{pH} 4,8$  à  $25^\circ\text{C}$  ?

(0,5 pt)

3. On prépare une solution  $S$  de  $\text{pH} = 3,4$  à  $25^\circ\text{C}$  en mélangeant  $V_a = 20 \text{ mL}$  de la solution d'acide éthanoïque de concentration  $C_a = 1 \text{ mol.L}^{-1}$  et  $V_b = 30 \text{ mL}$  d'une solution d'éthanoate de sodium de concentration  $C_b = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ . À partir des équations d'ionisation de  $\text{CH}_3\text{COOH}$  et de  $\text{CH}_3\text{COONa}$  avec l'eau, faites l'inventaire des espèces chimiques en solution et calculez leurs concentrations.

(1,25 pts)

|              |                                                   |              |
|--------------|---------------------------------------------------|--------------|
| DRE MARITIME | COMPOSITION RÉGIONALE DU 1 <sup>ER</sup> SEMESTRE | BIO-LOGIQUE+ |
| 2025         | EPREUVE DE PHISYQUE-CHIMIE                        | EPREUVE 2    |

### Situation-problème 1 (4 pts)

Un "zémidjanman", conducteur de taxi moto, impliqué dans un accident de circulation est suspecté d'être sous l'emprise de l'alcool. Afin de déterminer la quantité d'éthanol ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ ) contenu dans le sang de ce "zémidjanman", un biologiste de la police scientifique prélève 10 mL de son sang, y ajoute un peu d'acide sulfurique et 20 mL d'une solution de dichromate de potassium de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  de concentration molaire 0,01 mol/L dans des proportions stœchiométriques avec l'alcool. L'alcoolémie où le taux d'alcool dans le sang autorisé est de 0,5 g d'alcool par litre de sang. Étant en stage dans cette unité de police, tu suis les activités du biologiste. Et vue tes talents en chimie, le biologiste te demande de l'aide.

**Données :**  $M_c = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_o = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ .

**Consigne :** le "zémidjanman" est-il en infraction ?

| Pertinence | Cohérence | Correction | Perfectionnement |
|------------|-----------|------------|------------------|
| 1,25 pts   | 1,25 pts  | 1 pts      | 0,5 pts          |

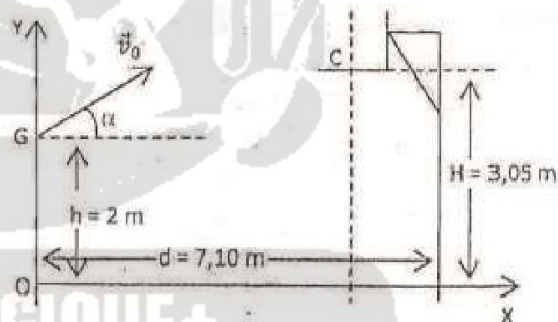
### Situation-problème 2 (4 pts)

Au cours d'une compétition de basket-ball au lycée d'Attitogon, **Biesso**, un basketteur du dit lycée, tire en direction du panier constitué par un simple cercle métallique, dont le plan horizontal est situé à 3,05 m du sol. Lorsque le ballon est lancé par **Biesso**:

- le centre G du ballon est à 2,00 m du sol ;
- La distance séparant les verticales passant par le centre C du panier et G est 7,10 m ;
- Sa vitesse  $\vec{v}_0$  fait un angle  $\alpha = 45^\circ$  avec l'horizontale et a pour valeur  $v_0 = 9,03 \text{ m/s}$  (voir figure).  
Le panier est marqué ou réussi lorsque le centre du ballon passe par le centre du panier. On néglige l'action de l'air sur le ballon.

**Données :** Masse du ballon :  $m = 0,60 \text{ kg}$  ;  $g = 9,80 \text{ m/s}^2$

**Consigne :** Dis si le panier sera marqué.



| Pertinence | Cohérence | Correction | Perfectionnement |
|------------|-----------|------------|------------------|
| 1,25 pts   | 1,25 pts  | 1 pts      | 0,5 pts          |

### Questions objectives (6 pts)

**I-Pour chacune des propositions suivantes**, recopie le numéro de la proposition suivie de la lettre correspondant à la bonne réponse. (0,5 pts x 8)

1) Tu disposes d'une amine tertiaire A, ne comportant pas de cycle, dont le pourcentage en masse d'azote est 19,178%. Lors de la réaction entre l'amine A et l'iodométhane, tu obtiens un précipité blanc.

Données :  $M_c = 12 \text{ g/mol}$  ;  $M_H = 1 \text{ g/mol}$  ;  $M_N = 14 \text{ g/mol}$

La masse molaire moléculaire de l'amine est : a) 73 g/mol ; b) 59 g/mol ; c) 60 g/mol ; d) aucune bonne réponse.

2) Une amine aliphatique saturée de masse molaire 60 g/mol a pour formule brute :

a)  $\text{C}_3\text{F}_9\text{N}$  ; b)  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$  ; c)  $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$  ; d) aucune bonne réponse,

3) Le pH d'une solution aqueuse d'acide sulfurique  $\text{H}_2\text{SO}_4$  de concentration molaire  $C = 0,01 \text{ mol/L}$  est :

a)  $\text{pH} = 2$  ; b)  $\text{pH} = 1,7$  ; c)  $\text{pH} = 12$  ; d) aucune bonne réponse.

4) La concentration molaire en ion hydroxyde  $\text{OH}^-$  d'une solution de soude ( $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$ ) est :

a)  $[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ mol/L}$  ; b)  $[\text{OH}^-] = 10^{-12} \text{ mol/L}$  ; c)  $[\text{OH}^-] = 10^{-14} \text{ mol/L}$  ; d) aucune bonne réponse

5) Les réactifs ci-dessous permettent de caractériser un aldéhyde.

- a) le BBT ;    b) La DNPH ;    c) Le réactif de Tollens ;    d) aucune bonne réponse.  
6) Le test au réactif de Schiff est un test caractéristique des :  
a) aldéhydes ;    b) cétones ;    c) acides carboxyliques ;    d) alcools ;    e) aucune bonne réponse.  
7) Le groupe carbonyle est le groupe fonctionnel des :

- a) Alcools ;    b) Cétones ;    c) acides carboxyliques ;    d) Aldéhydes ;    e) aucune bonne réponse.  
8) Le doublet libre de l'atome d'azote confère à l'amine un caractère :  
a) Basique et nucléophile ;    b) Basique et électrophile ;    c) Nucléophile et électrophile ;    d) acidobasique.

**II-Pour chacune des propositions suivantes**, recopie le numéro de la proposition et écris à la suite, vrai si la proposition est vraie, ou faux si la proposition est fausse. (0,5 pt x 4)

- 1) Le pH d'une solution aqueuse est donné par la relation  $pH = -\log[H_3O^+]$   
2) Toute solution aqueuse contient des ions hydroniums et des ions hydroxydes.  
3) Une solution de pH égal 5,0 est plus acide qu'une solution dont la concentration en ion hydronium est  $[H_3O^+] = 4,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$ .  
4) Une solution de pH égal 11,0 est plus basique qu'une solution dont la concentration en ion hydroxyde est  $[OH^-] = 10^{-4} \text{ mol/L}$ .

### **Questions traditionnelles** (6 pts)

En mars 2009, la sonde **Voyager I** s'approchant de Jupiter à une altitude  $Z_1$  mesure le champ gravitationnel  $g_1$  créé par cette planète. Quelques mois plus tard, **voyager II** il mesure à l'altitude de  $Z_2$  un champ gravitationnel  $g_2$ . En déduire :

- 1 -Le rayon de Jupiter. (2 pts)
- 2 -La valeur de la masse  $M$  de cette planète. (1 pt)
- 3 -L'intensité  $G_0$  du champ gravitationnel à la surface de Jupiter. (1,5 pts).
- 4 - La valeur numérique de la masse volumique de Jupiter. (1,5 pts)

**Données :**  $Z_1 = 278\,000 \text{ Km}$  ;  $g_1 = 1,0375 \text{ m/s}^2$  ;  $Z_2 = 650\,000 \text{ Km}$  ;  $g_2 = 0,2434 \text{ m/s}^2$  ; la constante universelle de la gravitation  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$

**BIO-LOGIQUE+**

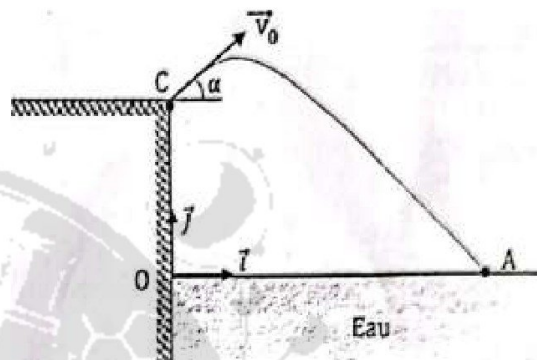
|                   |                                                   |              |
|-------------------|---------------------------------------------------|--------------|
| DRE- PLATEAUX-EST | COMPOSITION REGIONALE DU 1 <sup>ER</sup> SEMESTRE | BIO-LOGIQUE+ |
| 2025              | EPREUVE DE PHYSIQUE-CHIMIE                        | EPREUVE 3    |

### EXERCICE 1 : (4pts)

Dans ton établissement se déroule la demi-finale du championnat national de natation. Pour garantir l'équité, les organisateurs installent un dispositif qui permet de modéliser le mouvement de projectile de chaque participant. Le jeu consiste à plonger dans l'eau d'une piscine à partir d'un plancher au point C et à attraper un ballon flottant sur l'eau au point A. À la date  $t = 0$ , le plongeur saute du plancher avec une vitesse,  $\vec{V}_0$  de valeur  $V_0$ , inclinée d'un angle  $\alpha = 45^\circ$  par rapport à l'horizontale. L'angle  $\alpha$  et la vitesse  $V_0$  peuvent varier. On étudie le mouvement du centre d'inertie C du plongeur dans le référentiel terrestre supposé galiléen. On

associe à ce référentiel le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  comme l'indique le schéma ci-contre. Le jeu est gagné lorsqu'un participant arrive à plonger à partir du planché et à attraper le ballon flottant dans la piscine à une distance  $OA = 6,5\text{m}$  de l'origine. À la date  $t = 0$ , le centre d'inertie du plongeur est en C tel que  $OC = 2\text{m}$ . On prend  $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

Junior, un de vos camarades, participant au championnat demande conseil à son préparateur physique avant le démarrage de l'épreuve. Ce dernier affirme que pour gagner à ce jeu, il faut une vitesse initiale  $V_0 = 7\text{m/s}$  pour pouvoir se projeter et rattraper le ballon à la distance  $OA = 6,5\text{m}$  dans l'eau.



**Consigne** : Dites si Junior pourra se qualifier pour la finale en respectant le conseil de son préparateur.

| Critères | CM1     | CM2     | CM3   | CP    |
|----------|---------|---------|-------|-------|
| Barèmes  | 1,25pts | 1,25pts | 1 pts | 0,5pt |

### EXERCICE 2 : (4pts)

Lors d'une journée porte ouverte dénommée «

**Sciences pour tous** », le chimiste en charge de l'exposition, après un exposé sur l'importance des solutions acides dans l'industrie chimique et pharmaceutique, dans l'agriculture, met à la disposition des élèves de votre classe de T<sup>le</sup> D les informations suivantes sur des acides et leurs bases conjuguées :

- Solution aqueuse d'acide éthanöique  $\text{CH}_3\text{COOH}$  : ( $\text{pH} = 3,4$  à  $25^\circ$  ;  $C = 0,01\text{mol/L}$ ).
- Solution aqueuse d'acide monochloroéthanöique  $\text{CH}_2\text{ClCOOH}$  : (Le  $\text{pka}$  du couple  $\text{CH}_2\text{ClCOOH} / \text{CH}_2\text{ClCOO}^-$  est 2,9).
- Solution d'acide dichloroéthanöique  $\text{CHCl}_2\text{COOH}$  : ( $\text{pH} = 1,3$  ; les concentrations molaires de  $\text{CHCl}_2\text{COOH}$  et  $\text{CHCl}_2\text{COO}^-$  sont égales).
- Solution aqueuse d'acide trichloroéthanöique  $\text{CCl}_3\text{COOH}$  : ( $\text{pH} = 1$ , le coefficient de dissociation de  $\text{CCl}_3\text{COOH}$  est  $\alpha = 0,67$ ).

L'un de vos camarades, EMILE, affirme que l'acide trichloroéthanöique est le plus fort parmi tous ces acides. Finalement une discussion s'engage et chacun veut donner ses arguments.

**Consigne** : Vérifiez les propos d'EMILE et dites quelle influence la présence de l'atome de chlore a sur la force d'un acide organique.

| Critères | CM1     | CM2     | CM3  | CP     |
|----------|---------|---------|------|--------|
| Barèmes  | 1,25pts | 1,25pts | 1pts | 0,5pts |

### EXERCICE 3 : (6pts)

I-Recopie le numéro de la proposition et écrit à la suite (v) si la proposition est vraie ou (F) si celle-ci est fausse.(0,25pt x4)

1- La troisième loi de KEPLER est donnée par la relation  $\frac{r^3}{T^2} = \frac{4\pi^2}{GM}$

2- Le coefficient de dissociation diminue lorsque la dilution augmente.

3- Le mouvement d'une planète s'étudie dans un référentiel de Copernic.

4- La liqueur de Fehling oxyde les cétones avec formation d'un précipité rouge brique d'oxyde de cuivre I ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ).

**II- Pour chacune des propositions suivantes, recopie le numéro de la proposition suivie de la lettre correspondant à la bonne réponse (0,5ptx8).**

1- Une molécule d'alcool de masse molaire  $M = 88\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  a pour composition centésimale  $\%C = 68,2\%$  ;  $\%H = 13,6\%$  et  $\%O = 18,2\%$ . La formule brute de cet alcool est :

a)  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

b)  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2$

c)  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_2$

d)  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$

2- L'équation horaire de la position d'un mobile est :  $x = 1,5t^2 + 2t + 0,5$ . (Avec  $t$  en seconde et  $x$  en mètre). L'accélération de ce mobile a pour valeur :

- a)  $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$       b)  $1,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$       c)  $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$       d)  $0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

3- Le pH à  $25^\circ \text{C}$  d'une solution de monobase forte de concentration  $C$  s'obtient par la relation :

- a)  $\text{pH} = 14 - \log C$ ; b)  $\text{pH} = -\log C$ ; c)  $\text{pH} = 14 + \log C$ ; d)  $\text{pH} = \log C$ .

4- Le mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme est :

- a) Circulaire ; b) parabolique ; c) rectiligne ; d) curviligne.

b) 5- Tu dilues une solution  $S$  d'acide faible. Lors de la dilution, le pH de la solution

- a) augmente ;      b) diminue ;      c) reste constant ;      d) aucune bonne réponse

6- Un satellite est en orbite autour de la Terre à une altitude de 300 km au-dessus de la surface de la Terre. Sa vitesse vaut : Données : rayon  $R_T = 6371 \text{ km}$  ;  $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$  ;  $G = 6,674 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$

- a)  $V = 244,5 \text{ m/s}$ ; b)  $v = 200 \text{ m/s}$ ; c)  $V = 250,5 \text{ m/s}$ ; d)  $V = 489 \text{ m/s}$ .

7- La formule brute générale d'un mono alcool aromatique est :

- a)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$       b)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$       c)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}\text{O}$       d)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

8- D'après les lois de Kepler, le mouvement des planètes autour du soleil est :

- a) circulaire et uniforme ; b) elliptique ;      c) circulaire et accéléré ; d) circulaire.

### III- Compléter sans recopier ses phrases avec les mots ou expressions qui conviennent : (0,25pt x 4)

1- Les aldéhydes et les cétones donnent un précipité jaune avec.....

2- Le mouvement d'un projectile dans le champ pesanteur d'équation  $y = x^2 + 2$  décrit une trajectoire.....

3- Les satellites géostationnaires ont.....égale à celle de la Terre.

4- Les alcools sont des composés organiques de formule générale brute.....

### EXERCICE 4 : (06pts)

#### Partie A : Amine (03pts)

1- On considère une monoamine aliphatique A de densité de vapeur  $d = 2,52$ .

- a) En déduire la formule brute de A. (0,25pt)

b) Écrire la formule semi-développée possible de A. Nommer les et préciser leurs classes. (1,25pts)

2- A est une amine primaire, Sa molécule contient un atome de carbone asymétrique.

- a) Préciser la formule semi-développée et le nom de l'amine A. (0,25pt)

b) Écrire l'équation de la réaction entre l'amine A et l'eau. Quelle est la propriété des amines en jeu ? (0,5pts)

3- On considère l'amine tertiaire B isomère de l'amine A,

- a) Écrire l'équation bilan de la réaction entre B et l'iodure d'éthyle. Nommer le produit formé. (0,5pt)

- b) Quelle est la propriété des amines mise en jeu. A quoi cela est dû ? (0,25pt)

#### Partie B : Gravitation (03pts)

1- Établir l'expression du champ  $g$  créé par un astre de rayon  $R$  sur un solide situé à une altitude  $z$  de la surface (où le champ vaut  $g_0$ ) en fonction de  $g_0$ ,  $R$  et  $z$ , (0,5pt)

2- On considère des satellites Martiens (satellites autour de la planète Mars).

- a) Pour une trajectoire circulaire, établir l'expression de la vitesse d'un satellite Martien évoluant à une altitude  $z$  au-dessus de la surface de Mars. (0,5pt)

- b) En déduire l'expression de la période de révolution  $T$  du satellite. (0,25pt)

- c) En déduire la troisième loi de Kepler. (0,5pt)

3- Si un jour des hommes vivront sur Mars, il leur faudra aussi des satellites marsostationnaires » pour diffuser leur programme de télévision.

a) Calculer l'altitude d'un satellite marsostationnaire, c'est à dire un satellite qui évolue constamment au-dessus d'un même point sur Mars. (0,5pt)

- b) Quelle serait la vitesse linéaire d'un satellite constamment à une altitude deux fois plus grande ? (0,5pt)

c) Quelle autre condition doit être remplie pour que le satellite puisse être marsostationnaire. (0,25pt) On donne : la masse de Mars  $M_M = 6,421 \cdot 10^{23} \text{ kg}$ , son rayon  $R_M = 3397,2 \text{ km}$  et sa période de rotation  $T_M = 24,62 \text{ jours}$  ;  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ .

|                 |                                                         |                     |
|-----------------|---------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>DRE- PLO</b> | <b>COMPOSITION REGIONALE DU 1<sup>ER</sup> SEMESTRE</b> | <b>BIO-LOGIQUE+</b> |
| <b>2025</b>     | <b>EPREUVE DE PHYSIQUE-CHIMIE</b>                       | <b>EPREUVE 4</b>    |

### EXERCICE : (8pts)

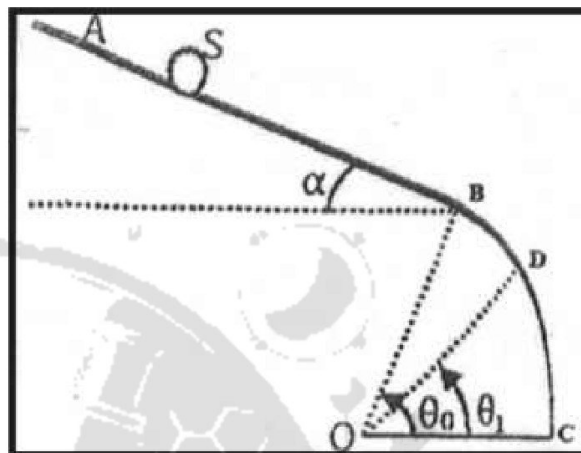
#### Partie A : (4pts)

La partie physique de l'épreuve d'un jeu-concours organisé à l'intention des élèves de classes de Terminale D par l'Association des Professeurs de Sciences Physiques du Togo comporte l'exercice suivant : Une glissière est constituée d'une partie rectiligne AB= 1m et d'un arc de cercle BC de centre O, de rayon  $r= 2m$ .

Un solide ponctuel est lâché du point A sans vitesse initiale.

Les frottements sont négligeables. Pour gagner le jeu chaque participant doit déterminer l'angle avec lequel le solide quitte la piste au point D

Consigne: Calculer l'angle  $\Theta_1 = (\overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OD})$  pour lequel le solide quitte la piste au point D.



**Donnée :**  $\Theta_0 = (\overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OC}) = 60^\circ$ ;  $\alpha = 30^\circ$ ;  $g = 10 m.s^{-2}$

**CM1=1,25pt CM2=1,25pt CM3=1,25pt CM3=1pt CP=0,5pt**

#### Partie B : (4pts)

En suivant les conseils de son professeur de P.C, Deabalo a fait le point de ses connaissances sur les couples acide -base, Se rendant compte de ses difficultés pour le calcul du pKa, il se confie son ami José afin que ce dernier l'aide. José s'appuie alors sur l'étude des solutions d'ammoniac de concentration  $C_1 = 10^{-2} \text{ mol/l}$  de pH= 10,6 et d'une solution d'acide méthanoïque de concentration  $C_2 = 10^{-1} \text{ mol/l}$  de pH= 2,4

**Consigne:** Joins-toi à tes camarades pour déterminer les pKa des couples  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$  et  $\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-$

On donne  $K_e = 10^{-14}$

**CM1=1,25pt CM2=1,25pt CM3=1pt CP=0,5pt**

### EXERCICE 2 : (6pt)

**A- Complète le texte ci-dessous avec les mots ou groupe de mots en écrivant le numéro suivi du mot ou groupe de mots (0,25x 8pts)**

Les aldéhydes et les cétones sont des composés carbonylés. La réaction chimique entre un composé carbonylé et une solution de la 2,4-dinitrophénylhydrazine donne un...1...dont la couleur est ...2... Dans une solution de liqueur de Fehling, quelques gouttes de propanal y sont versées puis chauffées doucement. Après passage par une coloration verdâtre, apparaît un ...3... Au cours de cette réaction l'ion cuivre II est ...4... en oxyde de cuivre I le propanal est...5... en ion...6...; c'est donc une réaction d'...7... Cette réaction met en évidence la propriété...8... des aldéhydes, propriété que les cétones ne possèdent pas.

Cette réaction est utilisée en biologie pour la recherche et le dosage des sucres réducteurs présents dans les urines.

**B-Recopie le numéro de la proposition suivie de la bonne réponse. (2pts)**

1) L'équation horaire de la position d'un mobile est :  $X = .3t^2 - 4t + 1$  (Avec t en seconde et x en mètre).

Le mouvement de ce mobile est : **a- rectiligne uniformément varié; b- rectiligne uniforme ; c-circulaire uniforme.**

**d- rectiligne sinusoïdale.**

2) Lorsqu'un système est animé d'un mouvement rectiligne uniforme :

a- Sa Vitesse varie et son accélération est constante.

b- Sa Vitesse et son accélération et sont constantes.

c- Sa Vitesse est constante et son accélération est nulle.

d- Sa vitesse et son accélération sont égales.

3) Lorsqu'un système est animé d'un mouvement circulaire uniforme:

- a- son vecteur accélération est toujours dirigée vers le centre du cercle.
- b- son vecteur accélération est toujours tangente au cercle.
- c- son vecteur accélération est toujours quelconque.
- d- son accélération est égale  $12\text{m/s}^2$

4) L'équation horaire de la position d'un mobile est :  $x=3t^2 - 4t+1$ . (Avec  $t$  en seconde et  $x$  en mètre). La Vitesse initiale d ce mobile est : a)  $1\text{m.s}^{-1}$ ; b)  $-4\text{m.s}^{-1}$ ; c)  $3\text{m.s}^{-1}$ ; d)  $8\text{m/s}$

**C- Recopie le numéro de la proposition et écris à sa suite (vrai) si la proposition est Vraie ou (Faux) si celle- ci est fausse. (0,25x4pts)**

- 1) Un point mobile est animé d'un mouvement circulaire et uniforme : sa vitesse linéaire est constante et son accélération est nulle.
- 2) L'accélération d'un point mobile dont la vitesse est constante est toujours nulle.
- 3) La 2,4-DNPH est le réactif commun aux aldéhydes et aux cétones.
- 4) Les aldéhydes se distinguent des cétones par leur caractère réducteur.

**D) Relie chaque mot à sa définition (05 x 2pts)**

1 -Vecteur vitesse

est un composé organique possédant un groupe hydroxyle porté par un atome de carbone tétragonal

2- Un alcool

est la dérivé par rapport au temps du vecteur position

3-Aldéhyde

4. Une cétone

### **EXERCICE 3 :(6pts)**

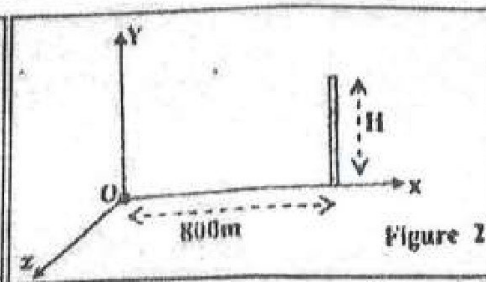
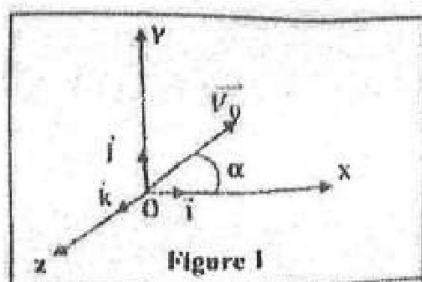
#### **Partie A : (3pts)**

La balistique est une science qui étudie le mouvement des projectiles. Les applications sont très nombreuses dans des domaines aussi variés que le sport, la balistique judiciaire ou les activités militaires. L'espace est rapporté au repère orthonormé  $(0, i, j, k)$ . On étudie le mouvement d'un projectile ponctuel de masse  $m$ , lancé par un canon dans le champ de pesanteur uniforme  $g$  d'intensité  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ . A un instant  $t_0 = 0$ , le projectile sort du canon en un point  $O$  avec un vecteur vitesse initial  $\vec{V}_0$  faisant un angle  $\alpha$  avec l'horizontale et le point  $O$  est au niveau du sol et on donne  $\vec{g} = g\vec{j}$

- 1) Énoncé la deuxième loi de Newton **(0,25pt)**
- 2) Déterminer la direction, le sens et la norme du vecteur accélération du projectile. **(0,25pt)**
- 3) Montrer que le mouvement du projectile est plan, **(0,25pt)**
- 4) Établir l'équation cartésienne de sa trajectoire dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ . **(0,5pt)**
- 5) La vitesse de sortie du projectile, du canon, est de  $100\text{m.s}^{-1}$ . Le vecteur vitesse initiale fait l'angle  $\alpha = 30^\circ$  avec l'axe  $OX$ . Le projectile peut-il atteindre un oiseau perché au sommet d'un édifice se trouvant à  $800\text{m}$  du point  $O$  sur l'axe  $OX$ ? **(0,5pt)**. Justifie ta réponse. **(0,25pt)** La hauteur de l'édifice est de  $H=20 \text{ m}$  (figure 2).
- 6) Au cours d'un entraînement au tir, plusieurs essais sont effectués. Le projectile sort à chaque fois du canon en un point  $O$  pris au sol avec une vitesse  $\vec{V}_0$ , de valeur  $100 \text{ m.s}^{-1}$ ; mais l'angle de tir  $\alpha$  varie.  
Pour protéger les personnes et les biens, on demande d'édifier une zone de sureté autour du point de lancement  $O$ .

Un mur de protection doit entourer la zone l'impact des projectiles. Le pourtour de ce mur est un « cercle » de centre  $O$  et de rayon égal à  $1,1 D$ ; la distance  $D$  étant la portée maximale du tir.

- a) Établir l'expression de la portée du tir en fonction de  $g$ ,  $V_0$  et  $\alpha$ . **(0,5pt)**
- b) En déduire la valeur de la portée maximale. **(0,25Pt)**
- c) Calculer le rayon du champ de tir, **(0,25pt)**



### **Partie B : Étude d'une amine aromatique (3pts)**

Soit une amine A de formule  $C_xH_yN$  dont on veut étudier la structure et les propriétés chimiques. .

- 1) L'oxydation, par le dioxygène de l'air, de  $m = 10,7$  g de l'amine A donne  $V = 1,12$  L de diazote dans les conditions normales de température et de pression, du gaz carbonique et de l'eau.
  - a) Définir une amine. **(0, 25pt)**
  - b) Écrire l'équation bilan de la réaction d'oxydation de l'amine A. **(0,25pt)**
  - c) En déduire de cette équation la masse molaire de l'amine A. **(0,25pt)**
- 2) L'analyse élémentaire du composé A montre qu'il contient 78,5% de carbone
  - a) Déterminer la formule brute de A, **(0,25pt)**
  - b) Écrire les formules semi-développées possibles de l'amine A sachant qu'un seul carbone du noyau benzénique est déshydrogéné. **(0,5pt)**
- 3) L'action de l'iodométhane sur l'amine A permet d'obtenir une amine tertiaire un ion ammonium quaternaire.
  - a) En déduire alors la véritable formule semi-développée de A. la nommer. **(0,25pt)**
  - b) Écrire l'équation bilan de la réaction de l'amine A sur l'eau. **(0,25pt)** Quelle propriété des amines est ainsi mise en évidence? Justifier. **(0,25pt)**
  - c) Écrire les équations des réactions entre l'amine A et l'iodométhane et nommer à chaque fois le produit organique formé. **(0,5pt)** Quelle propriété des amines est ainsi mise en évidence au cours de ces réactions? Justifier. **(0,25pt)**

**BIO-LOGIQUE+**

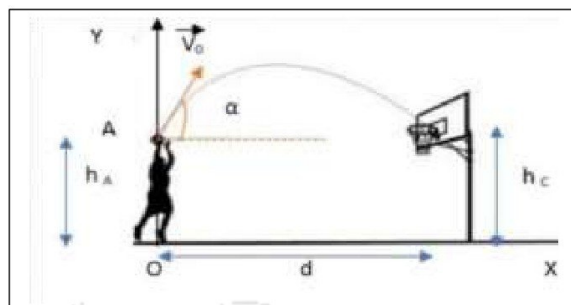
|               |                                                   |              |
|---------------|---------------------------------------------------|--------------|
| DRE- CENTRALE | COMPOSITION REGIONALE DU 1 <sup>er</sup> SEMESTRE | BIO-LOGIQUE+ |
| 2025          | EPREUVE DE PHISIQUE-CHIMIE                        | EPREUVE 5    |

### EXERCICE 1 : Situation – problème 1 (4 pts)

Lors d'un match de championnat scolaire de basketball, dans les derniers instants du match et à égalité parfaite, un *lancer franc* qui équivaut à un penalty dans le football est sifflé par l'arbitre. Le lanceur de taille  $h_A = 1,80 \text{ m}$  se présente à une distance  $d = 5 \text{ m}$  du panier, point du lancer. Le panier se trouve à une altitude  $h_C = 4,35 \text{ m}$  au-dessus du sol. Le joueur lance la balle mais rate malheureusement le panier.

Un spécialiste de basketball se trouvant dans les tribunes affirme que le panier aurait été marqué s'il avait lancé la balle avec un vecteur vitesse  $\vec{V}_0$  d'intensité  $V_0 = 10 \text{ m.s}^{-1}$  et faisant un angle  $\alpha = 45^\circ$  avec l'horizontale.

On néglige l'action de l'air. On donne  $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$ .



**Consigne :** A l'aide de tes connaissances en mécanique, vérifie les propos de ce spécialiste.

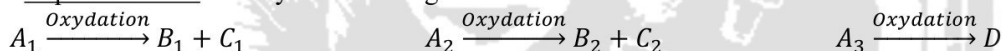
| Critères | Pertinence | Correction | Cohérence | Perfectionnement |
|----------|------------|------------|-----------|------------------|
| Barèmes  | 1pt        | 1,25pt     | 1,25pt    | 0,5pt            |

### EXERCICE 2 : Situation – problème 2 (4 pts)

Au cours d'une séance de travaux pratiques dans le laboratoire de ton lycée, afin d'identifier les isomères  $A_1$ ,  $A_2$ , et  $A_3$  d'un alcool A, un groupe d'élèves de Terminale D réalise une série d'expériences.

**Expérience N°1 :** La combustion complète dans le dioxygène de **0,1 mol** de l'alcool saturé ( $A_1$ ), donne de l'eau et un volume de **8,96 L** d'un gaz qui trouble l'eau de chaux.

**Expérience N°2 :** L'oxydation ménagée des trois isomères donne les résultats suivants :



**Expérience N°3 :** Les produits formés traités par la liqueur de Fehling et la 2,4-D.N.P.H donnent les résultats ci-dessous :

| Produits formés    | $B_1$ | $C_1$ | $B_2$ | $C_2$ | $D$ |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Liqueur de Fehling | +     | -     | +     | -     | -   |
| 2,4-D.N.P.H        | +     | -     | +     | -     | +   |

Légende : (+) signifie qu'il y a réaction et (-) qu'il n'y a pas de réaction.

Par ailleurs, le technicien de laboratoire les informe que  $A_2$  a une chaîne carbonée linéaire.

On donne :  $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$  en g/mol : C = 12 ; H = 1 ; O = 16.

**Consigne :** A l'aide de tes connaissances en Chimie organique, aide ce groupe d'élèves à identifier ces trois isomères.

| Critères | Pertinence | Correction | Cohérence | Perfectionnement |
|----------|------------|------------|-----------|------------------|
| Barèmes  | 1pt        | 1,25pt     | 1,25pt    | 0,5pt            |

### Exercice 3 : Questions objectives (0,75 pt x 8)

**A/ Réarrange les mots suivants pour obtenir des phrases correctes.**

1°) des forces / entre ces / est égale / des / d'un solide / la variation de / travaux / entre deux instants  $t_1$  et  $t_2$  / la somme / extérieures / l'énergie cinétique / appliquées / instants  $t_1$  et  $t_2$  / à ce solide.

2°) ponctuels A / de masses / au carré de la / leurs masses / respectives / mutuellement avec des / deux corps / distance  $r$  qui les sépare / et B,  $m_A$  et / situés à une /  $m_B$  / distance  $r$  l'autre, / s'attirent / l'un de / forces d'intensités / à et inversement / proportionnelles/, proportionnelles/.

**B/ Choisis la bonne réponse**

3°) L'hydratation du phényléthylène ou styrène de formule  $C_6H_5 - CH = CH_2$  donne de façon majoritaire :

a-) Le 1-phényléthanol                      b-) Le 2-phényléthanol                      c-) Le phénol

4°) Le pH d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration  $C = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$  est :

a) 2,5                      b) 4,5                      c) 1,6                      d) 2

5°) Pour un couple acide /base noté  $AH/A^-$ , le pH et  $pK_a$  sont liés par la relation :

- a)  $\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{AH}]}{[\text{A}^-]}$  ;      b)  $\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]}$       c)  $\text{pH} = \text{pKa} - \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]}$   
 d)  $\text{pKa} = \text{pH} + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]}$

6°) L'accélération d'un point matériel, de masse  $m$  grimpant un plan incliné de longueur  $\ell$  et incliné d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontal s'exprime :

- a)  $a = g \sin \alpha$     b)  $a = -g \sin \alpha$     c)  $a = -g \cos \alpha$     d)  $a = g \cos \alpha$     e) pas de bonne réponse

7°) A 25°C, une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_b = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$  a un pH égal à :

- a)  $\text{pH} = 11,7$       b)  $\text{pH} = 2,6$       c)  $\text{pH} = 2,3$       d)  $\text{pH} = 11$

8°) Une solution d'acide éthanoïque de concentration  $C_a = 10^{-2} \text{ mol/l}$ , a un  $\text{pH} = 3,4$  à 25°C. Le  $\text{pKa}$  du couple  $\text{CH}_3\text{-COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$  est donc égal à :

- a) 3,4      b) 2      c) 4,8      d) 3,8

#### **Exercice 4 : Exercices traditionnels (6 points)**

1°) Météosat est un satellite artificiel, de masse  $m$ , qui tourne autour de la terre, sur une orbite circulaire, à l'altitude  $h = 35800 \text{ km}$ .

- a) Donner l'expression de l'intensité de la force gravitationnelle  $\vec{F}$  exercée par la terre sur ce satellite en fonction de  $h, m, M_T, R_T$  et  $G$  **(0,5 pt)**  
 b) Préciser le référentiel d'étude et montrer dans ce référentiel que le mouvement du satellite est circulaire et uniforme. **(1 pt)**  
 c) Exprimer la vitesse  $V$  et la période  $T$  de révolution du satellite sur son orbite en fonction de  $G, M_T, R_T$  et  $h$  **(1 pt)**  
 d) La lune tourne autour de la terre sur une orbite circulaire de rayon  $r = 385280 \text{ km}$ . Sa période de révolution est de 27 jours  $\frac{1}{3}$ . Calculez la masse de la terre (1 pt)

On donne  $R_T = 6380 \text{ km}$ ,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$

2°) On prépare à 25°C une solution d'acide monochloroéthanoïque de concentration  $C$ . La mesure du pH de cette solution a donné 2,1.

- a) Déterminez la concentration molaire de chacune des espèces présentes en solution. **(1,5 pt)**  
 b) En déduire la valeur de  $C$ . **(1 pt)**

On donne  $\text{pKa} (\text{CH}_2\text{ClCOOH} / \text{CH}_2\text{ClCOO}^-) = 2,9$ .

**BIO-LOGIQUE+**

|           |                                                   |              |
|-----------|---------------------------------------------------|--------------|
| DRE- KARA | COMPOSITION REGIONALE DU 1 <sup>er</sup> SEMESTRE | BIO-LOGIQUE+ |
| 2025      | EPREUVE DE PHISIQUE-CHIMIE                        | EPREUVE 6    |

### **EXERCICE1 : EVALUATION DES COMPETENCES (08 points)**

#### **Situation problème 1 : (04 points)**

Au cours d'une séance de travaux pratiques, un Professeur de Physique-Chimie réalise plusieurs expériences en présence de ses élèves de terminale D. Les expériences sont les suivantes :

- **Expérience 1** : Il réalise l'hydratation d'un alcène A de masse molaire  $M = 56 \text{ g.mol}^{-1}$  et obtient deux composés B et C. Les composés B et C ont une chaîne carbonée ramifiée.
- **Expérience 2** : Il procède à l'oxydation ménagée des composés B et C avec une solution de dichromate de potassium acidifié ( $2K^+ + Cr_2O_7^{2-}$ ). Le composé B donne un produit organique D et le composé C ne donne aucun résultat.
- **Expérience 3** : Il ajoute quelques gouttes de liqueur de Fehling au composé D. Un précipité rouge brique se forme.

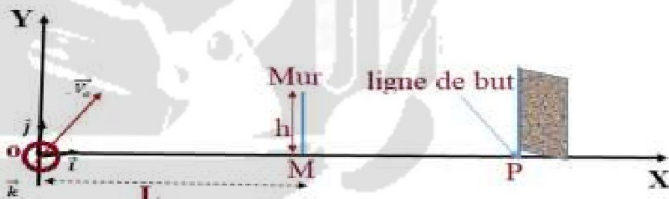
A la fin des expériences, il demande à ses élèves de produire le rapport. Ils doivent pour cela exploiter les résultats afin d'interpréter les réactions observées et identifier chacun des composés A, B, C et D par sa formule semi-développée et son nom.

**Consigne** : Aide tes camarades de classe à produire le rapport.

*Pertinence : 1,25 pt ; Correction : 1,25 pt ; Cohérence : 1 pt ; Perfectionnement : 0,5 pt*

#### **Situation problème 2 : (04 points)**

Yao élève en classe de TD assiste à un match de football entre les classes de 1D et 2A4 de son établissement. Lors de ce match, un coup franc direct est sifflé en faveur de la 1D. Le ballon est frappé à partir d'un point O, choisi comme origine d'un repère cartésien  $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ . Le « mur » défensif est placé à une distance réglementaire  $L = 9m$  de O, avec une hauteur  $h$  estimée à  $1,5m$ . On néglige la résistance de l'air et on considère  $g = 9,8m/s^2$ . Le joueur frappe le ballon avec une vitesse initiale  $v_0 = 15m/s$  formant un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec l'axe horizontal  $(OX)$ . A l'arrivée, la balle passe exactement par le point P et le but est marqué. De retour en classe, Yao souhaite identifier le plan dans lequel s'effectue le mouvement, et caractériser la nature du mouvement de la balle. Cependant, il rencontre des difficultés dans son travail.



**Consigne** : À partir de tes connaissances, aide-le à déterminer l'instant où la balle passe au-dessus du mur puis la distance MP.

*Pertinence : 1,25 pt ; Correction : 1,25 pt ; Cohérence : 1 pt ; Perfectionnement : 0,5 pt*

### **EXERCICE 2 : Questions objectives (06points)**

#### **A- Choisis la bonne réponse**

- 1) Un solide dont le vecteur-position est  $\overrightarrow{OM} = (\frac{1}{2}t^2 - 3t + 1) \vec{i}$  a entre l'intervalle de temps  $[0; 3]$  un mouvement : **a-** rectiligne uniforme ; **b-** rectiligne uniformément accéléré ; **c-** rectiligne uniformément retardé ; **d-** circulaire uniforme (0,5 pt)
- 2) On donne les équations horaires du mouvement d'un point M sous la forme :  $\begin{cases} x(t) = 2\cos(t) + 2 \\ y(t) = 2\sin(t) - 1 \end{cases}$ . Sa trajectoire est de la forme : **a)**  $(x-2) + (y+1)^2 = 2$  ; **b)**  $(x-2)^2 + (y-1)^2 = 2$  ; **c)**  $(x+2) + (y-1)^2 = 4$  ; **d)**  $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 2^2$  (0,5 pt)
- 3) On mélange  $V_1 = 40 \text{ mL}$  d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration  $C_1 = 3.10^{-2} \text{ mol/L}$  avec  $V_2 = 10 \text{ mL}$  d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_2 = 4.10^{-2} \text{ mol/L}$ .

3.1. La nature du mélange est : a) neutre ; b) acide ; c) basique ; d) aucune bonne réponse (0,5 pt)

3.2. La concentration molaire volumique C des ions hydroniums dans le mélange est :

a)  $1,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$  ; b)  $2,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$  ; c)  $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$  d) aucune bonne réponse (0,5 pt)

3.3. Le pH du mélange vaut :

a) 1,8 ; b) 7,5 ; c) 2,7 ; d) aucune réponse (0,5 pt)

4) Tu dissous 0,8 g d'hydroxyde de sodium dans 0,5 L d'eau. Le pH de la solution obtenue est :

a) 10, 2 ; b) 12,6 ; c) 13,2 ; d) 9,7 (0,5 pt)

B- Ecris la formule semi-développée et le nom des composés organiques A, B, C et D à partir de l'organigramme ci-contre (1 pt)

C- Ordonne les groupes de mots ci-dessous de sorte à constituer des phrases ayant un sens :

de valeurs proportionnelles aux masses/ situés à une distance r l'un de l'autre, / de masse  $m_1$  et  $m_2$ , / Deux solides ponctuels/ au carré de leur distance./ s'attirent respectivement avec des forces gravitationnelles / et inversement proportionnelles (0,5 pt)

D- Complète sans recopier le texte ci-dessous avec les mots et groupes de mots qui conviennent :

Le mouvement des satellites dans le référentiel géocentrique est circulaire uniforme. Le vecteur accélération

est..a.. la vitesse est..b.... et son expression établi dans ..c.. est  $V = \sqrt{\frac{GM_T}{R}}$  ; la..d.... du mouvement est  $T =$

$\frac{2\pi r}{V}$ . Un satellite géostationnaire est..e.. par rapport à la terre. Sa période de révolution est égale à celle de ..f.. et vaut..g.. Sa trajectoire est située dans..h.. de la terre. (1,5 pt)

### EXERCICE 3 : Questions traditionnelles (06 points)

#### PARTIE A (03 points)

I- On mélange un volume  $V_1 = 20 \text{ mL}$  d'acide chlorhydrique de  $\text{pH}_1 = 3,1$  avec un volume  $V_2 = 20 \text{ mL}$  d'acide chlorhydrique de  $\text{pH}_2 = 2,3$ . Déterminer le pH de la solution finale. (0,5 pt)

II-On dissout une masse  $m = 0,144 \text{ g}$  de benzoate de sodium de formule  $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{COONa}$  dans 100 mL d'eau pure. La solution obtenue a un pH égal à 8,1.

1) Montrer que le benzoate de sodium est une base faible. (0,25 pt)

2) Ecrire l'équation-bilan de la réaction chimique du benzoate de sodium avec l'eau. (0,25 pt)

3) Déterminer la concentration molaire des espèces chimiques présentes dans la solution. (1,25 pt)

4) Calculer la constante d'acidité  $K_a$  puis le  $\text{pK}_a$  du couple  $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{COOH} / \text{C}_6\text{H}_5 - \text{COO}^-$  puis compare la force d'acidité de ce couple à celle du couple l'acide éthanoïque / ion éthanoate de  $\text{pK}_a = 4,8$ . (0,75 pts)

#### PARTIE B (03 points)

Une glissière est constituée d'une partie rectiligne  $AB = \ell = 1 \text{ m}$  et d'un arc de cercle BC de centre O et de rayon  $r = 2 \text{ m}$  (Voir figure ci- contre). Un solide ponctuel est lâché du pont A sans vitesse initiale. Les frottements sont négligeables.

1) Déterminer l'accélération et la nature du mouvement sur la partie AB. En déduire l'équation horaire du mouvement. (0,75 pt)

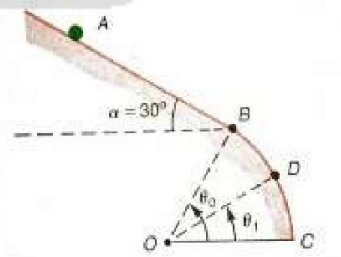
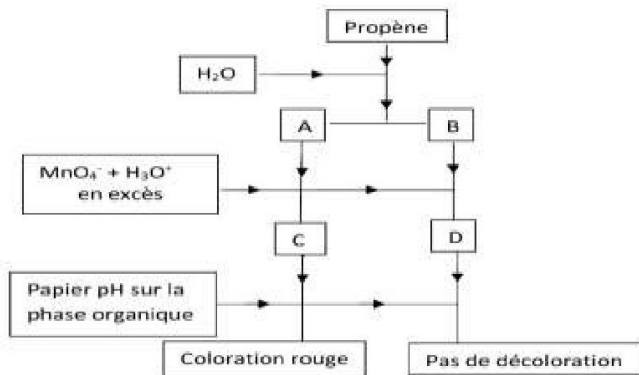
2) Exprimer la vitesse  $V_B$  en fonction de  $g, \alpha$  et  $\ell$ . (0,5 pt)

3) Etablir l'expression de la vitesse  $V_D$  au point D en fonction de  $g, \ell, \alpha, \theta_0$  et  $\theta_1$ . (0,5 pt)

4)a) Déterminer au point D ; l'expression de la réaction R de la piste en fonction de :  $m ; g ; \ell, r ; \alpha, \theta_0$  et  $\theta_1$ . (0,75pt)

b) En déduire la valeur de l'angle  $\theta_1 = (\overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OD})$  lorsque le solide quitte la piste en un point D. (0,5pt)

Données :  $\theta_0 = (\overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OB}) = 60^\circ, \alpha = 30^\circ ; g = 10 \text{ m.s}^{-2}$



|            |                                                   |              |
|------------|---------------------------------------------------|--------------|
| DRE/SAVANE | COMPOSITION REGIONALE DU 1 <sup>er</sup> SEMESTRE | BIO-LOGIQUE+ |
| 2025       | EPREUVE DE PHYSIQUE- CHIMIE                       | Épreuve 7    |

### **PARTIE A : SITUATION PROBLEME (8 pts)**

#### **EXERCICE 1** CM1 = 1,25 pt ; CM2 = 1,25 pt ; CM3 = 1 pt ; CP = 0,5 pt (T = 04 pts)

Sur une étiquette d'un flacon contenant une solution  $S_0$  d'une monoamine primaire d'un laboratoire, les indications relatives à la densité  $d$  et à la formule chimique sont illisibles. Seul le pourcentage en masse d'amine pure de la solution  $S_0$  est lisible,  $P = 63\%$ . Cette indication signifie qu'il y a 63 g d'amine pure dans 100g de la solution  $S_0$ . Un groupe d'élèves, sous la supervision de leur professeur, entreprend de déterminer les informations illisibles sur l'étiquette de ce flacon. Ils font les trois expériences décrites ci-après :

**Expérience 1** : Avec une balance de précision, ils mesurent la masse  $m_0$  d'un volume  $V_0 = 10 \text{ cm}^3$  de la solution  $S_0$  et trouvent  $m_0 = 7,5 \text{ g}$ .

**Expérience 2** : Ils diluent un volume  $V_P = 10 \text{ cm}^3$  de la solution  $S_0$  dans une fiole jaugée de 1L et obtiennent ainsi une solution  $S_1$ .

**Expérience 3** : Ils dosent un volume  $V_P' = 10 \text{ cm}^3$  de la solution  $S_1$  par une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire volumique  $C_a = 0,04 \text{ mol. L}^{-1}$  en présence d'un indicateur coloré. Pour atteindre l'équivalence, ils ont versé un volume  $V_a = 20 \text{ cm}^3$  d'acide.

**Consigne 1** : Sur la base des informations disponibles, reconstitue les informations sur l'étiquette sachant que la molécule de la monoamine est telle que l'atome de carbone lié à l'atome d'azote est également lié à deux autres atomes de carbone.

**Données** : masse molaire g/mol :  $M(C) = 12$  ;  $M(H) = 1$  ;  $M(N) = 14$  ;  $\varphi_{eau} = 1 \text{ g. cm}^{-3} = 10^3 \text{ g.L}^{-1}$

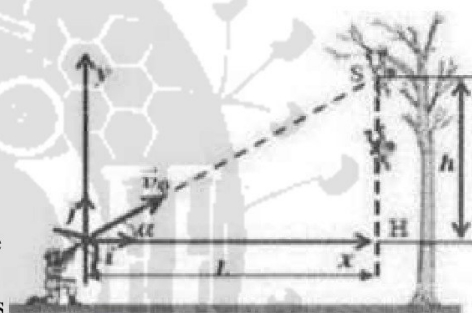
#### **EXERCICE 2** : CM1 = 1,25 pt ; CM2 = 1,25 pt ; CM3 = 1 pt ; CP= 0,5pt (T = 04 pts)

Un jeune chasseur nommé TOME est sur le point de tirer sur un singe perché sur une branche d'un arbre à 100 m du chasseur. À l'instant  $t_0 = 0 \text{ s}$ , TOME tire la flèche à partir du point O du repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  avec une vitesse initiale  $\vec{V}_0$  faisant un angle  $\alpha$  avec l'horizontal (voir figure ci-contre). Mais le singe (S), se laisse tomber (comme un solide ponctuel) à l'instant exact où il voit la flèche quitter l'arc, ainsi, elle passera au-dessus de lui.

Les informations de la situation sont les suivantes :

$h = 75 \text{ m}$  ;  $L = 100 \text{ m}$  ;  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$  ;  $v_0 = 35 \text{ m/s}$ . On négligera toute résistance l'air et les frottements fluides.

**Consigne 2** : Après une étude des mouvements de la flèche et du singe, dire s



### **PARTIE B : QUESTIONS OBJECTIVES (6 pts)**

#### **EXERCICE 3 :**

A-) Réarrange la phrase à partir des mots et groupes de mots ci-dessous en lui donnant un sens scientifique. (0, 5pt X 2)

1.) carbone / un composé/ un / est / or ganique/ la molécule/ comporte/ un groupe/ lié à / tétraédrique. /  
Un alcool/ atome de / dont/ hydroxyle

2.) Le mouvement de/ est un mouvement /de va et vient autour/ d'équilibre stable, / d'une position /qui se répète identique à lui - même. / l'oscillateur mécanique/

B-) QCM : ce sont des questions à choix multiple. Une seule réponse est vraie parmi les propositions faites. Sur votre copie vous mettez le numéro et la bonne réponse. (0, 5pt x 6)

1. La mesure du pH de trois solutions d'acides de même concentration décimolaire a donné :

$\text{pH}_1(A_1 : \text{CH}_3\text{COOH}) = 2,9$  ;  $\text{pH}_2(A_2 : \text{HCOOH}) = 2,4$  ;  $\text{pH}_3(A_3 : \text{NH}_4^+) = 5,1$ . La classification par ordre croissante des  $\text{pK}_a$  de ces trois acides correspond à la relation :

a)  $\text{pK}_a(A_1) < \text{pK}_a(A_3) < \text{pK}_a(A_2)$       b)  $\text{pK}_a(A_2) < \text{pK}_a(A_3) < \text{pK}_a(A_1)$

c)  $\text{pK}_a(A_2) < \text{pK}_a(A_1) < \text{pK}_a(A_3)$       d)  $\text{pK}_a(A_3) < \text{pK}_a(A_1) < \text{pK}_a(A_2)$

2. Diane obtient un mélange homogène après avoir introduit des cristaux d'hydroxyde de potassium  $\text{KOH}$  dans un bécher contenant de l'eau distillée. L'opération effectuée est :

a) Une hydratation      b) une dissolution      c) une dilution      d) une dissociation

3. La combustion complète de  $m_1$  gramme d'un composé carbonylé A à donner  $m_2$  gramme de dioxyde de carbone tel que le rapport  $\frac{m_1}{m_2} = 0,41$ . La formule brute de A est :

a)  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$       b)  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$       c)  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$       d)  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

4. Un solide ponctuel en mouvement décrit à tout instant l'équation horaire suivante :  $\overrightarrow{OM} \begin{cases} x = 3 - 2 \cos \omega t \\ y = 5 - 2 \sin \omega t \end{cases}$

La trajectoire est : a) une parabole      b) un cercle      c) un ellipse      d) une droite

5. La période de révolution d'un satellite en orbite autour de la Terre est donnée par :

a)  $T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{G.M_T}}$       b)  $T = 4\pi \sqrt{\frac{r^3}{G.M_T}}$       c)  $T = 2\pi \sqrt{\frac{r}{G.M_T}}$       d)  $T = 4\pi^2 \sqrt{\frac{r^3}{G.M_T}}$

6. La période propre des oscillations d'un pendule élastique de masse  $m$  et de raideur  $k$  s'écrit :

a)  $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{mg}{k}}$       b)  $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$       c)  $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$       d)  $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{k}{mg}}$

**C-) Complète le texte ci-dessous sans le recopier avec les mots ou groupes de mots. (5 x O, 25pt)**

« Dans un référentiel galiléen, la somme vectorielle des forces extérieures appliquées à un système de masse  $m$  est égale au produit de sa masse par le vecteur.... (a).... » : C'est le théorème..... (b).....; ce théorème se traduit par l'expression : ... (c).....

Un ... (d).....Galiléen est un référentiel dans lequel le .....(e)..... est vérifiée en tout point.

D-) Reproduis et relie chaque solution au  $P^H$  correspondant : (3 x O, 25pt).

Soient une solution  $S_1$  de chlorure d'hydrogène HCL de concentration  $C_1 = 5.10^{-3}$  mol/L

Solution et une solution  $S_2$  d'acide nitrique  $HN0_3$  de concentration  $C_2 = 10^{-3}$  mol/L.

On mélange  $V_1 = 10\text{mL}$  de  $S_1$  avec  $V_2 = 50\text{mL}$  de  $S_2$ . On obtient une solution S.

| Solution | pH  |
|----------|-----|
| $S_1$    | 3   |
| $S_2$    | 5,3 |
| S        | 2,3 |
|          | 2,8 |

**PARTIE C : (6 pts)**

**EXERCICE 4 : (3 pts)**

Cinq béchers contiennent des solutions différentes A, B, C, D et E de même concentration  $C = 10^{-2}$  mol.  $L^{-1}$

1. Pour identifier le contenu de chacun des béchers, on mesure le pH en numérotant le bécher correspondant.

Compléter le tableau suivant : (1, 25 pt)

- A : solution de chlorure de sodium
- B : solution d'hydroxyde de sodium
- C : solution d'acide chlorhydrique
- D : solution d'acide benzoïque
- E : solution d'ammoniac.

| N° du bécher | 1 | 2    | 3  | 4 | 5   |
|--------------|---|------|----|---|-----|
| pH           |   | 10.6 | 12 | 7 | 3,1 |
| Solution     |   |      |    |   |     |

2. Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution E. En déduire le  $pK_a$  du couple acide-base correspondant. (1 pt)

3. Comment peut-on obtenir une solution de  $pH = 7$  à partir des solutions B et C ? (0, 25 pt)

4. On mélange  $10\text{ cm}^3$  de la solution C avec  $20\text{ cm}^3$  de la solution A. Calculer le pH de la solution obtenue.

**EXERCICE 5 : (3 pts)**

Un solide S de masse  $m = 0,2\text{ Kg}$  peut glisser sans frottement sur un banc à coussin d'air incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec l'horizontale. Le solide S est relié à un ressort qui s'allonge de 6 cm à l'équilibre. L'autre extrémité du ressort est fixée.

1. Faire le bilan des forces appliquées au solide et les représenter. (0,5pt)

2. Calculer la raideur  $k$  du ressort à l'équilibre. (O, 5 pt)

3. On tire le solide vers le bas de 5 Cm à partir de sa position d'équilibre, puis on abandonne sans vitesse initiale.

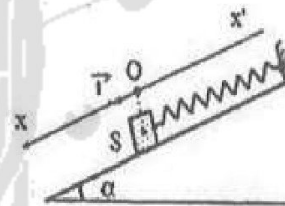
a- Établir l'équation différentielle du mouvement. (0,5pt)

b- En déduire la période des oscillations. (O, 25 pts)

c- Déterminer les lois horaires  $x(t)$  et  $v(t)$ , respectivement de l'abscisse et de la vitesse de S du mouvement. (0, 75 pt)

d. Calculer l'énergie mécanique de l'oscillateur. On prendra l'énergie potentielle de pesanteur nulle à la position d'équilibre et l'énergie potentielle élastique nulle lorsque le ressort n'est ni allongé ni comprimé.

(0, 5 pt)



**BIO-LOGIQUE+**

**CONTACT**

**+228 96 15 63 10**

