

EXERCICE N°1

02.5 POINTS

On fait réagir un acide organique **X** sur un alcool primaire **A** ; on obtient un produit de formule brute **C₄H₈O₂**.

- 1.** A quelle famille chimique appartient le produit de la réaction ? Comment nomme-t-on cette réaction ?
- 2.** On fait réagir l'ammoniac sur l'acide organique **X**. on obtient un carboxylate d'ammonium **Y**. Celui-ci par chauffage se déshydrate ; on obtient un composé **Z** de formule **C₃H₇ON**. Ecrire les formules semi développées des composés **X**, **Y** et **Z**. Donner leurs noms.
- 3.** Trouver la formule semi développée et le nom de l'alcool primaire **A**.
- 4.** Ecrire les équations bilan de toutes les réactions qui ont eu lieu.

EXERCICE N°2

03.5 POINTS

On se propose d'étudier dans cette exercice la cinétique de la réaction d'oxydation du zinc **Zn** par les ions **Fe³⁺**.

A 25°C on met en contact une solution de chlorure ferrique (**Fe³⁺**, **3Cl**) avec un excès de poudre de zinc finement divisé.

- 1.** Ecrire l'équation d'oxydation du zinc métallique en ion **Zn²⁺** par les ions **Fe³⁺**.
- 2.** Le tableau ci-dessous donne l'évolution en fonction du temps de la concentration en ions **Fe³⁺** dans les conditions de l'expérience réalisée à 25°C.

t en s	20	40	60	80	100
[Fe ³⁺] en mol.L ⁻¹	9,25 10 ⁻⁵	8,63 10 ⁻⁵	8,05 10 ⁻⁵	7,60 10 ⁻⁵	7,14 10 ⁻⁵

t en s	120	140	160	180	200
[Fe ³⁺] en mol.L ⁻¹	6,75 10 ⁻⁵	6,42 10 ⁻⁵	6,08 10 ⁻⁵	5,82 10 ⁻⁵	5,56 10 ⁻⁵

Tracer la courbe **[Fe³⁺] = f (t)**. On choisira une échelle adaptée.

- 3.** Calculer la vitesse de disparition **Fe³⁺** aux instants de dates **t = 40s** et **t = 140s**.
- 4.** En déduire la vitesse de formation de **Zn** aux instants de dates **t = 40s** et **t = 140s**. Comparer ces deux vitesses Comment varie la vitesse au cours du temps ? Interpréter.
- 5.** Définir et calculer le temps de demi-réaction **t_{1/2}**

EXERCICE N°3

05 POINTS

Un obus sphérique de masse **m** assimilé à un point matériel **M** est lancé dans l'air avec une vitesse **v₀** depuis le point **O**, origine du repère (**O**; **i**, **j**) lié au référentiel terrestre **R_g** supposé galiléen.

La vitesse **v₀** fait un angle **α** avec l'horizontale **Ox** dans le plan **Oxz**. Le champ de pesanteur **g** est supposé uniforme et **Oz** est la verticale ascendante du lieu. On néglige tout frottement.

- 1)** Déterminer l'équation de la trajectoire.
- 2)** Déterminer la flèche de la trajectoire (altitude maximale atteinte). Pour quel angle **α** la flèche est-elle maximale ?
- 3)** Déterminer la portée **D** (distance entre **O** et le point de chute sur le plan horizontal **z = 0**).

Pour quel angle α la portée D est-elle maximale ? Calculer pour cet angle la portée et la flèche de la trajectoire.

4) On veut atteindre un point A de coordonnées (x_A, y_A) , montrer que ce point doit se situer dans une région de l'espace limitée par une parabole dite « parabole de sûreté ».

5) Déterminer les expressions des deux angles de tir possibles permettant d'atteindre le point A en fonction de X_A et Y_A .

Données : $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$; $v_0 = 30 \text{ m.s}^{-1}$; $m = 1 \text{ kg}$. $1 + \tan^2\alpha = 1 / \cos^2\alpha$

EXERCICE N°4 **05 POINTS**

En chute libre, un grêlon, outre son poids, est soumis à deux autres forces, la poussée d'Archimède F_A et la force de frottement fluide F proportionnelle au carré de la vitesse telle que $F = K \times v^2$.

1. Par une analyse dimensionnelle, déterminer l'unité du coefficient **K** dans le Système International.

2. Donner l'expression de la valeur de la poussée d'Archimède ; la calculer et la comparer à celle du poids. Conclure.

3. On néglige la poussée d'Archimède.

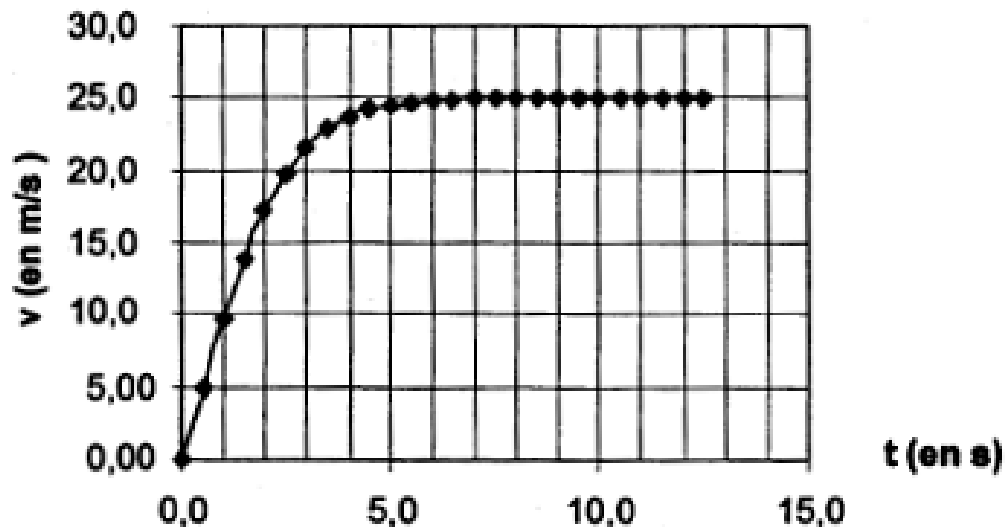
a) Établir l'équation différentielle du mouvement. Montrer qu'elle peut s'écrire sous la forme

$$\frac{dv}{dt} = A - B.v^2$$

A et B deux constantes positives que l'on posera.

b) Exprimer littéralement la vitesse limite v_{lim} en fonction de A et B

c) La courbe l'évolution de la vitesse en fonction du temps est donnée ci-dessous



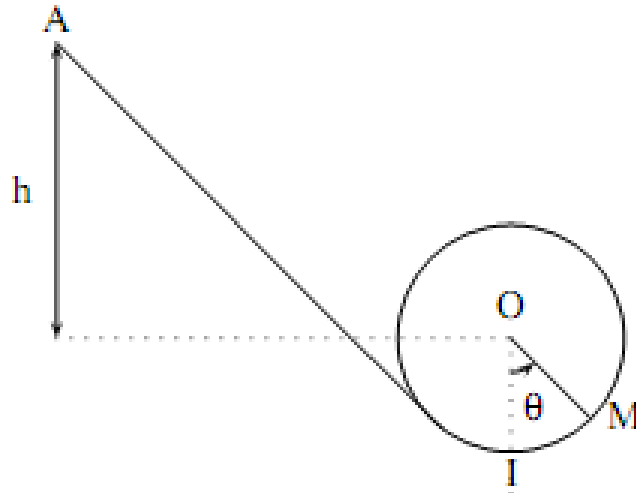
Donner la valeur de la vitesse limite v_{lim}

d) En déduire la valeur de B si $A = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$. Quelle est son unité ?

e) Déterminer la valeur du coefficient K sachant la masse m de la grêle est de 13 grammes

EXERCICE N°5 **04 POINTS**

Considérons un toboggan ayant la forme d'une gouttière rectiligne terminée par une boucle circulaire de rayon r et de centre O . Il est situé dans un plan vertical. On supposera tous les frottements négligeables. On lâche, sans vitesse initiale, un point matériel m de masse m depuis le point A situé à une altitude h au dessus de O .



1. Calculer la vitesse de M lorsqu'il atteint le point M .
2. On repère la position du point M sur la partie circulaire du toboggan par l'angle $\theta = (\text{OI}, \text{OM})$.
 - 2.1. Exprimer en fonction de r , h , g et θ la norme de la vitesse du point matériel lorsqu'il est en I .
 - 2.2. Exprimer la réaction R du support au point I .
 - 2.3. Quelle condition vérifie R tant le point matériel est en contact avec le toboggan ? Calculer la valeur minimale de h pour que le point matériel reste toujours en contact avec le toboggan.
 - 2.4. Calculer la position du point matériel quand il quitte le toboggan.

BONNE CHANCE !