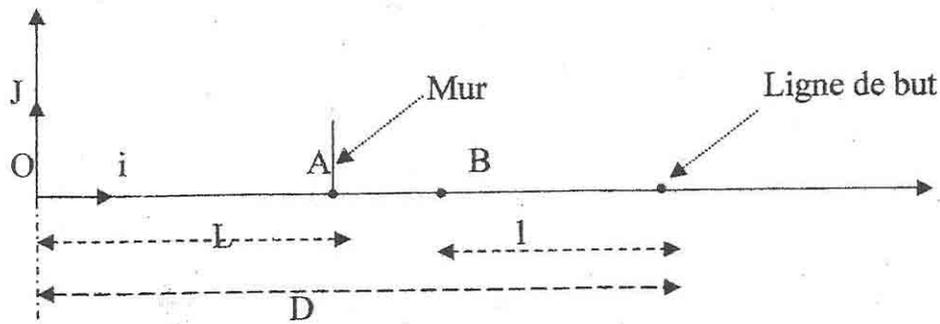


PHYSIQUE - CHIMIE**Exercice 1 (5 points)**

Lors du match Côte d'Ivoire – Algérie de la coupe d'Afrique des Nations, l'arbitre siffle un « coup franc » direct en un point O situé à une distance $D = 16$ m des buts Algériens. Le « mur » est placé en point A à une distance $L = 9$ m de O. Touré Yaya se charge du tir. A la date $t = 0$ s, il communique à la balle une vitesse \vec{v} (Voir schéma).



Les équations horaires du mouvement de la balle dans le repère orthogonal $(o, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ sont :

$$\begin{cases} x = 13t \\ y = -4,9t^2 + 7,5t \\ z = 0 \end{cases}$$

1)

1-1) Montrer que le mouvement de la balle se situe dans le plan (xoy) .1-2) Déterminer les coordonnées des vecteurs vitesses \vec{v} et accélération \vec{a} de la balle à un instant t quelconque.En déduire la norme de \vec{v} et celle du vecteur accélération \vec{a} .1-3) Montrer que l'équation de la trajectoire de la balle est : $y = -0,03x^2 + 0,58x$

1-4) Donner alors la nature de cette trajectoire.

2) Calculer :

2-1) la date t_1 à laquelle la balle passe au-dessus du mur.

2-2) la vitesse de la balle à cette date t_1 .

2-3) la date t_2 la balle entre-t-elle dans les buts si elle n'est interceptée.

3) A la date t_1 où la balle passe au dessus de « mur », un défenseur algérien, initialement arrêté au point B situé à une distance $l = 6$ m des buts se met à courir d'un mouvement uniformément accéléré ($a=3 \text{ m/s}^2$) suivant l'axe Ox et se dirige vers les buts pour intercepter la balle, il l'intercepte dans le cas contraire le but est marqué.

3-1) Montrer que l'équation horaire du mouvement du défenseur est :

$$x = 1,5 t^2 - 2,1 t + 10,74$$

3-2) Calculer la date t_3 à laquelle le défenseur arrive sur la ligne de but.

3-3) En déduire si le « coup franc » sera marqué par Touré Yaya

Exercice 2 (5 Points)

Les deux parties sont indépendantes.

Partie A

Un solénoïde parcouru un courant continu d'intensité I crée un champ magnétique \vec{B} .

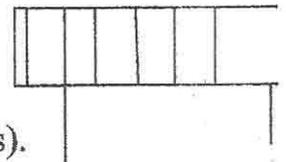
1. Reproduire le schéma du solénoïde ci-dessous et représenter :

1-1. le sens choisi du courant ;

1.2. Les lignes de champ et leur sens ;

1.3. Le champ magnétique à l'intérieur du solénoïde (direction et sens).

2. compléter le schéma ci-contre en y indiquant les faces du solénoïde



Partie B

Pour utiliser ce solénoïde, on se propose de déterminer le nombre de spires qui n'est malheureusement pas indiqué. Pour ce faire, on mesure la valeur du champ magnétique \vec{B} à l'intérieur du solénoïde en faisant varier l'intensité du courant I qui le traverse.

les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

I(A)	0	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
B (mT)	0	0,63	0,94	1,25	1,55	1,89	2,15	2,48	2,80

1) Tracer la courbe $B = f(I)$.

Echelle : 1 cm pour 0,5 A et 1cm pour 0,5 mT .

2) Déduire de la courbe que B est proportionnel à I et déterminer le Coefficient de proportionnalité K(en unité SI).

- 3) Donner l'expression de B en fonction de la longueur du solénoïde ℓ , du nombre de spires N, de l'intensité I du courant et de la perméabilité du vide μ_0 .

Données : $\mu_0 = 4\pi 10^{-7}$ (unité SI) ; $\ell = 40\text{cm}$; section de base $S = 20\text{ cm}^2$.

- 4) ~~Donner l'expression de l'inductance de ce solénoïde et calculer sa valeur (Prendre N=200 spires).~~

Exercice 3 (5Points)

1. On prépare 500 mL d'une solution de soude de concentration 1 mol/L à partir d'une solution mère S_0 . On dilue ensuite 100 fois cette solution pour obtenir une solution B de concentration $C_B = 10^{-2}$ mol/L

Déterminer le volume de la solution B

2. On dispose d'une solution A_1 d'acide nitrique de concentration inconnue. On prélève 20 mL de solution A_1 et on ajoute de l'eau pour obtenir 500 mL de solution A_2 . On dose 25 mL de la solution A_2 avec la solution de soude de concentration $C_B = 10^{-2}$ mol/L. les valeurs du pH du mélange en fonction du volume V_b de soude versé sont consignés dans le tableau ci-dessous :

V_b (mL)	2	4	6	8	9	9,5	10,5	11	12	14	19
pH	2,5	2,6	2,8	3,1	3,5	4	10,3	10,7	10,9	11,1	11,3

- 2.1. Faire le schéma annoté de l'ensemble du dispositif de dosage
- 2.2. Ecrire l'équation bilan de la réaction qui a lieu au cours du dosage.
- 2.3. Tracer la courbe donnant le $\text{pH} = f(V_b)$.
Echelle : 1 cm \longrightarrow 1 mL ; 1 cm \longrightarrow 1 unité de pH
- 2.4. Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'équivalence.
En déduire les concentrations molaires de A_2 et A_1
- 2.5. Définir équivalence acido basique
- 2.6. Déterminer graphiquement puis par calcul le pH de la solution A_2
- 2.7. Calculer le pH de la solution quand on a versé $V_B = 15$ mL de soude.
Comparer le résultat du calcul à la valeur obtenue graphiquement.
- 2.8. On dispose de trois indicateurs colorés (voir tableau ci-dessous).
Reporter les zones de virage sur le graphe $\text{pH} = f(V_b)$. Quel indicateur coloré parmi ceux cités ci-dessous aurait pu être utilisé en l'absence de pH-mètre pour effectuer le dosage ?

Indicateurs colorés	Zone de virage
Hélianthine	3,1-4,4
Bleu de bromothymol	6,0-7,6
phénolphtaléine	8,2-10,0

Exercice 4 (5 points)

Soit une solution (s_1) d'acide éthanóique de concentration molaire $C_1 = 10^{-1}$ mol/L le Ph de cette solution est 2.8.

1-1/ Montrer que l'acide éthanóique est un acide faible.

1-2/ faire l'inventaire des espèces chimiques en solution.

1-3/ Calculer les concentrations molaires de ces espèces chimiques.

1-4/ En déduire le coefficient de dissociation α_1 de l'acide éthanóique dans cette solution.

2/ On prépare deux solutions : (s_1) et (s_2) d'acide éthanóique : (s_2) est un mélange de 10 mL de la solution (s_1) avec 90 mL d'eau pure ; (s_3) est un mélange de 10 mL de (s_2) avec 990 mL d'eau pure. Leurs pH respectifs sont 3.4 et 3.8.

2-1/ Recenser, puis calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution (s_2).

2-2/ Calculer le coefficient de dissociation α_2 de l'acide éthanóique dans (s_2).

2-3/ Recenser puis calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans (s_3).

2-4/ Calculer le coefficient de dissociation α_3 de l'acide éthanóique dans (s_3).

2-5/ Comparer α_1 ; α_2 et α_3 en déduire l'influence de la dilution sur la dissociation de l'acide éthanóique.