

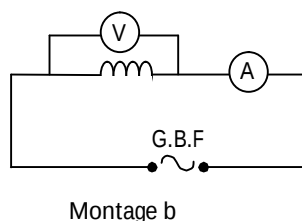
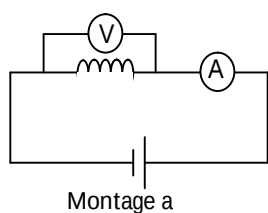
SESSION NORMALE 97

SERIE D

EXERCICE 1

On cherche à déterminer les caractéristiques d'un circuit comprenant une bobine d'inductance L et de résistance R et un condensateur de capacité C . On dispose à cet effet d'un générateur de tension continu, d'un GBF (générateur de basse fréquence), d'un voltmètre de grande résistance et d'un ampèremètre de résistance négligeable.

1. Dans un premier temps, on cherche à établir les caractéristiques R et L de la bobine. On réalise à cette fin les deux montages suivants :

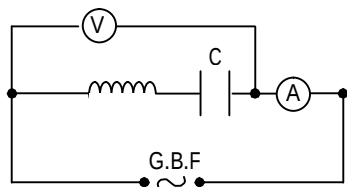


Les indications de l'ampèremètre et du voltmètre sont alors les suivantes :

- montage a : $U_1 = 5,0 \text{ V}$; $I_1 = 250 \text{ mA}$.
- Montage b : $U_2 = 1,0 \text{ V}$; $I_2 = 19,5 \text{ mA}$; $N = 50 \text{ Hz}$.

Déterminer R et L .

Pour déterminer la capacité C du condensateur, on réalise le circuit représenté ci-contre :



1. On peut faire varier la fréquence N de la tension délivrée par le GBF tout en maintenant sa valeur efficace constante ;

Les résultats des mesures sont consignés dans le tableau ci-dessous.

N (Hz)	50	100	50	200	220	240	250
I (mA)	8	18	35	76	118	228	362

N (Hz)	260	270	280	300	350	500
I (mA)	500	364	240	136	67	29

a- Tracer le graphe de la fonction $I = f(N)$ en respectant impérativement l'échelle suivante :
 1 cm $\rightarrow$ 50 mA en ordonnée et 1 cm $\rightarrow$ 20 Hz en abscisse

b- Pour quelle valeur N_0 de N , l'intensité est-elle maximale. Comment appelle-t-on la fréquence N_0 ?

c- En déduire la valeur efficace de la tension constante U_3 délivrée par le GBF et

Déterminer la capacité C du condensateur.

d- Déterminer graphiquement la largeur de la bande passante et en déduire le facteur de qualité Q du circuit.

EXERCICE2

On négligera la résistance de l'air et on considérera la balle comme un solide ponctuel. On prendra $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$. Le champ de pesanteur sera supposé uniforme. Lors d'un match de la coupe d'Afrique des nations de football, en Afrique du sud, l'arbitre siffle un « coup franc » direct en un point O situé à une distance $D = 16 \text{ m}$ des buts. Le « mur » est placé à une distance $L = 9 \text{ m}$ de O . On donne : $V_0 = 15 \text{ m.s}^{-1}$; $\alpha = 30^\circ$.

1.

1.1 Etablir les équations horaires de la balle dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ où $\vec{k}$ est orthogonal au plan de la figure et orienté vers l'avant.

1.2 Montrer que le mouvement de la balle se situe dans le plan (xoy) et donner l'équation de sa trajectoire.

2.1 A quelle date t_1 la balle passe-t-elle au dessus du « mur » ?

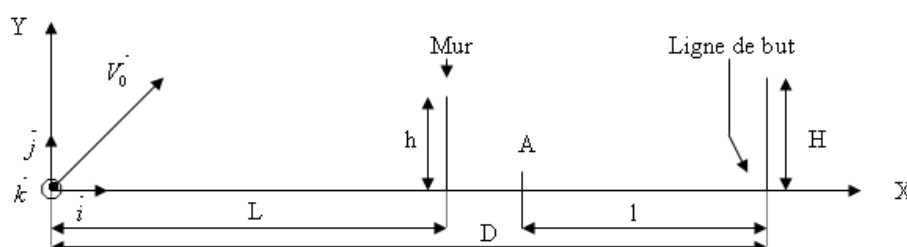
2.2 Quelle est la vitesse de la balle à cet instant t_1 ?

2.3 A quelle date t_2 la balle entre-t-elle dans les buts si elle n'est pas interceptée ?

3. A la date t_1 où la balle passe au dessus du « mur », un défenseur, initialement arrêté en A situé à $l = 6$ m des buts, se met à courir d'un mouvement rectiligne uniformément accéléré suivant l'axe (ox) et se dirige vers les buts pour intercepter la balle. Son accélération est $a = 3 \text{ m.s}^{-2}$. On suppose que si le défenseur arrive avant la balle sur la ligne de but, il l'intercepte ; dans le cas contraire, le but est marqué.

3.1 A quelle date t_3 le défenseur arrive-t-il sur la ligne de but ?

3.2 En déduire si le « coup franc » sera marqué.



EXERCICE3

On dose par pH-métrie 20 mL d'une solution aqueuse d'un monoacide carboxylique de formule générale

HA, de concentration C_a inconnue, par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

On note les résultats suivants où V_b représente le volume de solution d'hydroxyde de sodium versé, en mL.

V_b (mL)	0	2	4	6	8	10	11	12
pH	2,6	3,2	3,6	3,8	4	4,2	4,2	4,3

14	16	18	19	20	21	23	25	29
4,5	4,7	5	5,3	8,2	11	11,5	11,6	11,8

1. Ecrire l'équation de la réaction chimique qui se produit.

2. Tracer sur papier millimétré, la courbe $\text{pH} = f(V_b)$.

Echelle : 1 cm représente 1 unité de pH en ordonnée

1 cm représente 2 mL en abscisse.

3. Déterminer graphiquement le point d'équivalence E.

En déduire la concentration molaire volumique C_a de la solution acide.

4.

4.1. Trouver graphiquement la valeur du pK_a du couple HA/A^-

4.2 En déduire la valeur de K_a .

4.3 Identifier cet acide à l'aide du tableau ci-dessous :

Acide	Acide méthanoïque	Acide éthanoïque	Acide propanoïque	Acide Phényl- éthanoïque
K_a	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$1,4 \cdot 10^{-5}$	$6,3 \cdot 10^{-5}$

5. Montrer de 3 façons que l'acide HA est faible.

6. Vers quelle valeur tendrait le pH, si on continuait à ajouter la solution basique au-delà de $V_b = 29 \text{ mL}$?

EXERCICE4

Un composé organique A de chaîne carbonée saturée a pour formule moléculaire brute $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.

1. Donner les formules sémi-développées et les noms des isomères correspondants à cette formule brute.

2. Quels sont le nom, la formule sémi-développée et la fonction de A, sachant qu'il donne avec la 2,4-DNPH un précipité jaune et un précipité rouge brique avec la liqueur de Fehling ?

3. Le composé A est traité par une solution de permanganate de potassium en milieu acide pour donner un nouveau composé organique B.

3.1 Ecrire la formule sémi-développée de B.

3.2 Donner son nom.

4. Le produit B réagit sur du pentachlorure de phosphore PCl_5 pour donner entre autres un composé organique C.

4.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

4.2 Donner le nom de C ;

5. On fait réagir de l'éthanol sur C. On obtient entre autre un composé organique D.

5.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

5.2 Nommer les produits de la réaction.

5.3 Préciser les caractéristiques de cette réaction.

6. Ecrire les groupements fonctionnels des composés C et D.