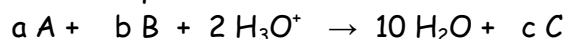


CHIMIE (7 points)**Exercice N°1 (3,75 points)**

Les courbes de la figure 1 donnent l'évolution des quantités de matières en fonction de l'avancement x des trois constituants A , B , C d'un système chimique en milieu acide en excès .

L'équation de la réaction chimique modélisant cette transformation s'écrit :



- 1- Déterminer la composition molaire initiale du mélange .
- 2- Dresser un tableau descriptif d'évolution du système.
- 3- Déterminer les coefficients stœchiométriques a , b et c .
- 4- Déterminer le réactif limitant.
 - a- Par le calcul.
 - b- En se référant à la courbe de la figure 1 de la feuille annexe .
- 5- Cette transformation étant lente , la courbe de la figure 2 de la feuille annexe représente l'évolution de la quantité de matière de l'un des constituant en fonction du temps.
 - a- De quel constituant s'agit-il ? Justifier .
 - b- Définir vitesse instantanée d'une réaction .
 - c- Etablir l'expression de cette vitesse en fonction de la quantité de matière de ce constituant.
 - d- Déterminer graphiquement la plus grande valeur de cette vitesse .

Exercice N°2 (3,25 points)

Dans un excès d'acide , on mélange un volume $V_1=50$ mL d'une solution aqueuse d'eau oxygénée H_2O_2 de concentration C_1 avec un volume $V_2=50$ mL d'une solution aqueuse d'ions bichromate $Cr_2O_7^{2-}$ de concentration C_2 . Avec le temps, un dégagement gazeux prend naissance et le système est le siège d'une réaction chimique **totale** d'équation: $Cr_2O_7^{2-} + 3 H_2O_2 + 8 H_3O^+ \rightarrow 2 Cr^{3+} + 3 O_2 + 15 H_2O$
La courbe **A** de la figure 3 de la feuille annexe représente l'évolution de la quantité de matière d'eau oxygénée H_2O_2 au cours du temps.

- 1- Dresser un tableau descriptif d'évolution du système.
- 2- En exploitant la courbe A :
 - a)- Calculer C_1 .
 - b)- Justifier que l'ion bichromate $Cr_2O_7^{2-}$ est le réactif limitant.
 - c)- Déterminer l'avancement final de cette réaction.
 - d)- Déduire la valeur de C_2 .
- 3- Définir le temps de demi-réaction et déterminer sa valeur.
- 4- Les courbes B et C de la figure 3 de la feuille annexe représentent l'évolution de la quantité de matière d'eau oxygénée H_2O_2 au cours du temps pour deux expériences .
Expérience 1 : On ajoute un catalyseur au mélange de la courbe A.
Expérience 2 : On ajoute une quantité de $Cr_2O_7^{2-}$ au mélange de la courbe A .
 - a- Définir un catalyseur .
 - b- Identifier en le justifiant la courbe correspondante à l'expérience 1.
 - c- Calculer la quantité de matière minimale de $Cr_2O_7^{2-}$ ajouté .

PHYSIQUE (13 points)

Exercice N°1 (7 points)

Partie I

Soit le circuit de la figure 4 . Le condensateur est initialement déchargé.

1-On ferme l'interrupteur sur 1. Le GBF délivre un signal carré de période T et de tension maximale E . Un oscilloscope bi-courbe donne l'oscillogramme de la figure 5.

- Représenter un circuit analogue en utilisant un générateur de tension .
- Etablir l'équation différentielle vérifiée par $u_C(t)$ lorsque K en position 1 et $t \in [0 , T/2]$.
- Vérifier que La solution de cette équation différentielle est :

$$u_C(t) = E (1 - e^{-t/\tau}) \text{ avec une condition sur } \tau .$$

- En déduire l'expression $u_R(t)$.
- Vérifier en exploitant la figure 5 que la constante de temps vaut 10 s .
- Au bout de combien de temps à partir du basculement en position 1 peut on considérer le condensateur comme chargé à 40 % ?

2-Pour $t \in [T/2 , T]$ l'expression de $u_C = E e^{-t/\tau}$.

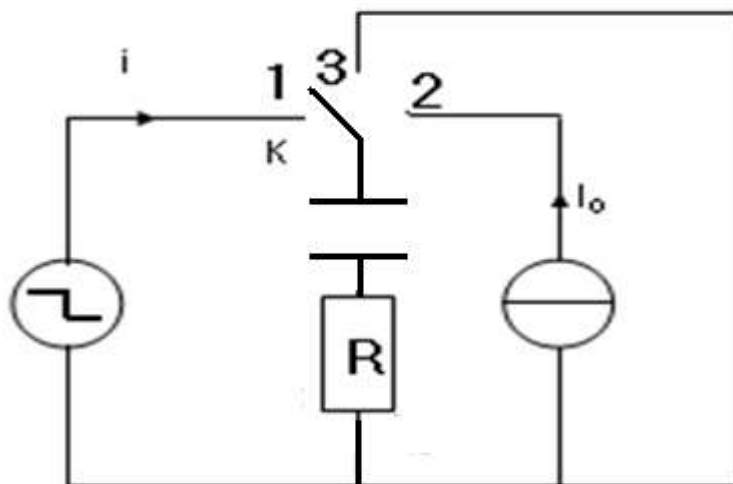
- Déduire l'expression de $u_R (t)$.
- En exploitant l'oscillogramme de la figure 5 déduire la nature du GBF et la condition que doit vérifier l'oscilloscope .

Partie II

On bascule l'interrupteur K en position 2 après avoir déchargé le condensateur. le générateur de courant indique un courant d'intensité constante $I = 0,001 \text{ A}$.un système d'acquisition relié à un ordinateur donne la courbe de la figure 6.

- Justifier la partie AB de la courbe.
 - En exploitant cette partie déterminer la capacité du condensateur.
 - Déduire en faisant appel à la partie I la valeur de R .
- Justifier l'allure de la partie BC de la courbe.
- Tracer la courbe $u_R(t)$ entre 0 et 60 s.
- Comparer le phénomène de charge du condensateur à courant constant et à tension constante.

Figure 4



Exercice N°2 (6 points)

Un circuit contient un générateur , un rhéostat et une bobine L, r . On déplace le curseur du rhéostat . Le courant varie dans le circuit suivant l'expression $i = - 5t + 0,7$ (A) .

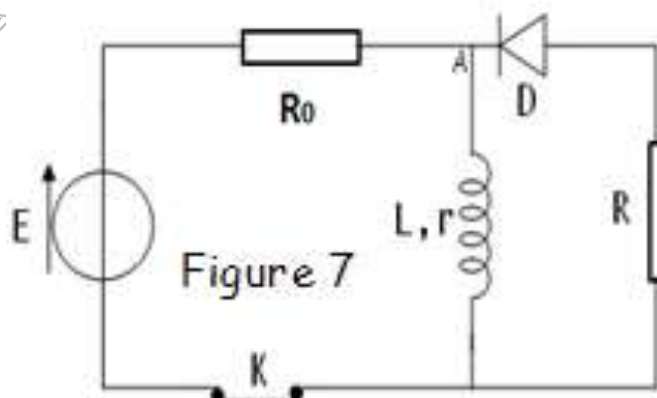
- 1- a- Quel est le phénomène mis en évidence au cours de cette opération ?
b- Comparer en le justifiant le sens du courant qui apparait suite à cette opération avec le courant principal.
- 2- La tension aux bornes de la bobine varie suivant l'expression $u_B (t) = - 100 t + 12,8$
Déterminer les valeurs de l'inductance L et la résistance r de la bobine .
- 3- A l'aide d'un générateur délivrant à ses bornes une tension constante E , deux résistor de résistance $R_0 = 100 \Omega$ et R , la bobine d'inductance L et de résistance r , un interrupteur K et une diode , on réalise le circuit schématisé sur la **figure 7** .

On ferme l'interrupteur K à un instant $t = 0$.

- a- Quel est le rôle de la diode dans ce circuit ?
- b- Montrer qu'à la fermeture du circuit , l'équation différentielle à laquelle obéit la tension $u_{R0}(t)$ s'écrit :

$$\frac{du_{R0}}{dt} + \frac{R_0 + r}{L} u_{R0} = \frac{E R_0}{L}$$

- c- La solution de cette équation est $u_{R0} (t) = U_{R0 \max} (1 - e^{-t/\tau})$:
- c₁- Dédurre les expressions de $U_{R0 \max}$ et τ .
- c₂- Etablir l'expression de $u_B (t)$ tension aux bornes de la bobine .
- 4- La courbe de la figure 8 donne la tension aux bornes de la bobine ainsi que la tangente à l'origine à la courbe $u_{R0} (t)$.
 - a- Montrer que cette tangente coupe l'asymptote $U_{R0} = U_{R0 \max}$ en un point d'abscisse τ .
 - b- En exploitant l'expression de $u_B (t)$ et la loi des mailles tracer cette asymptote et déduire τ .
 - c- Retrouver les valeurs de L et r .



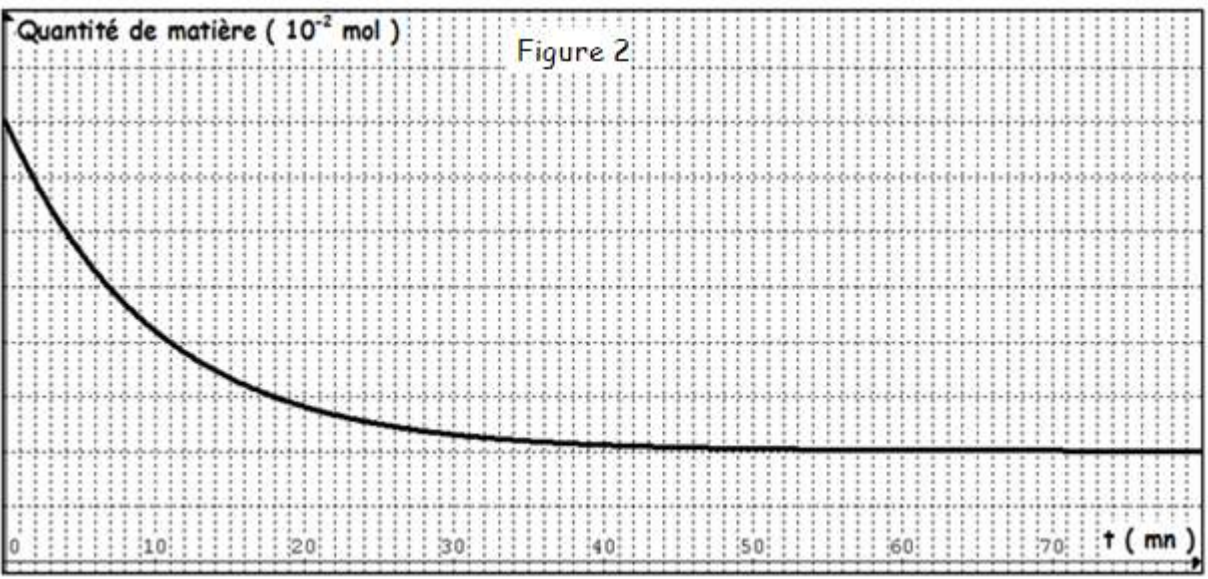
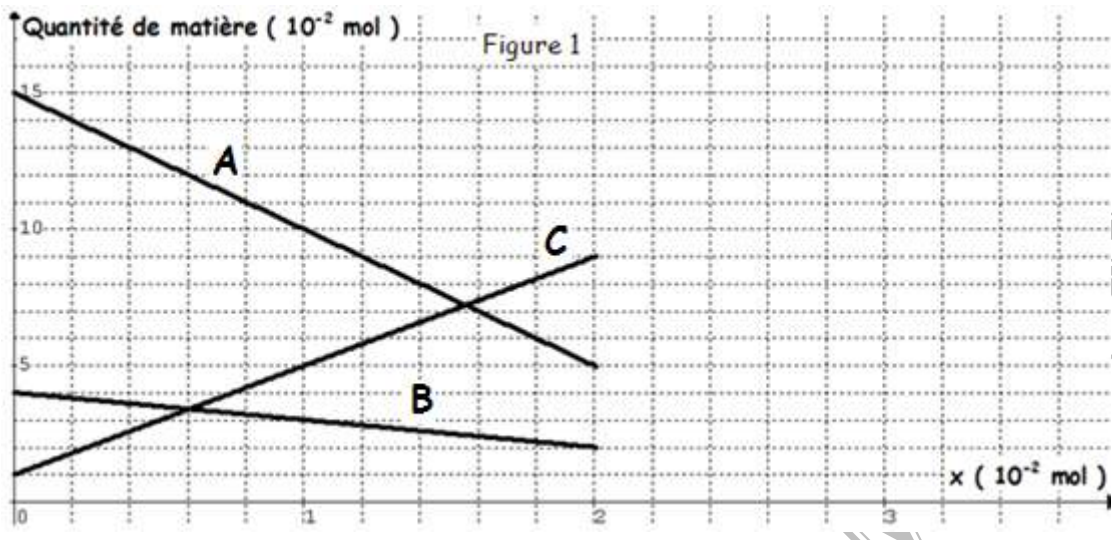
Feuille annexe

Nom

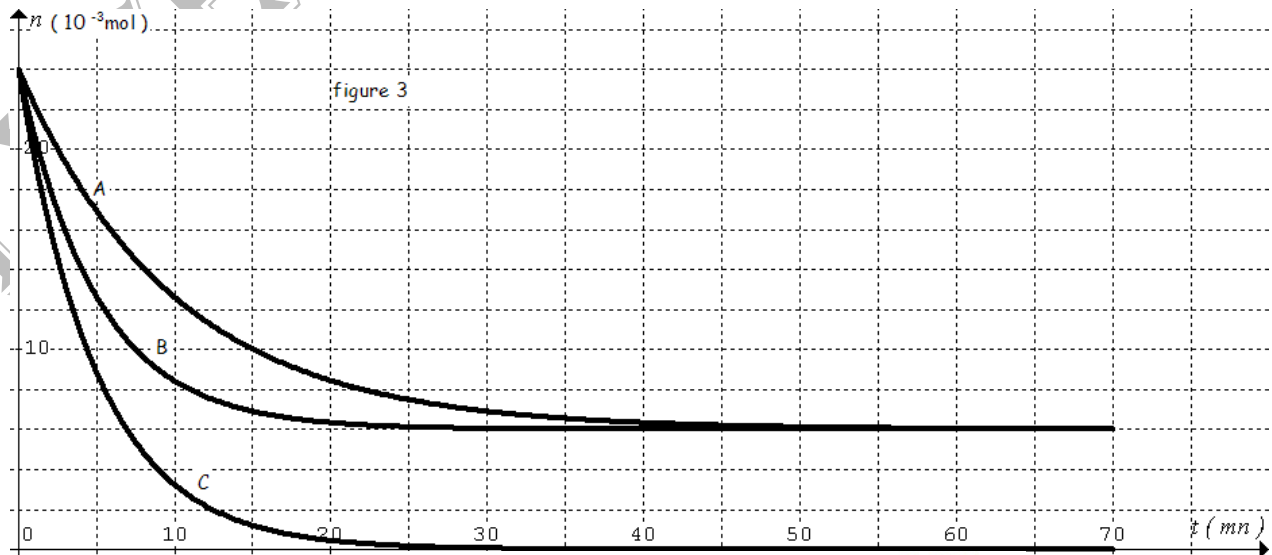
Prénom

Chimie

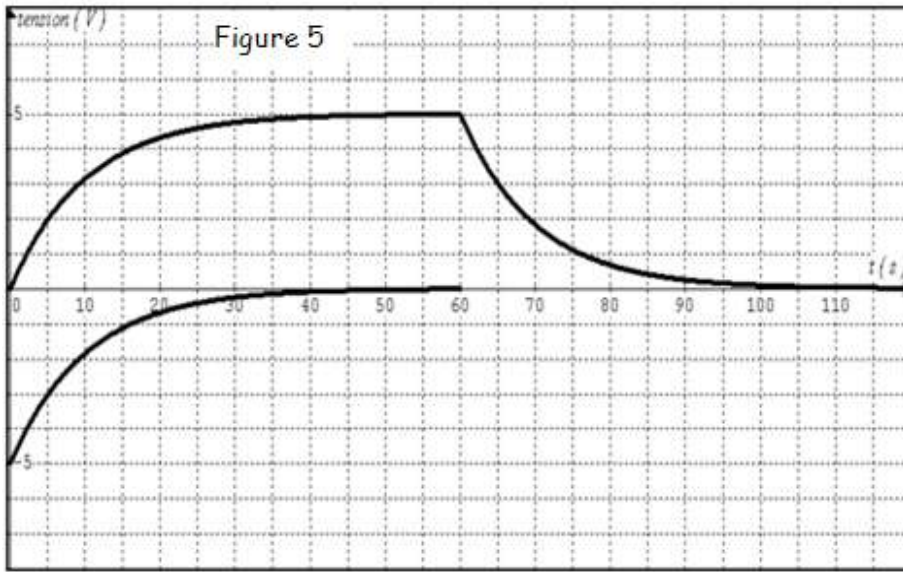
Exercice N°1



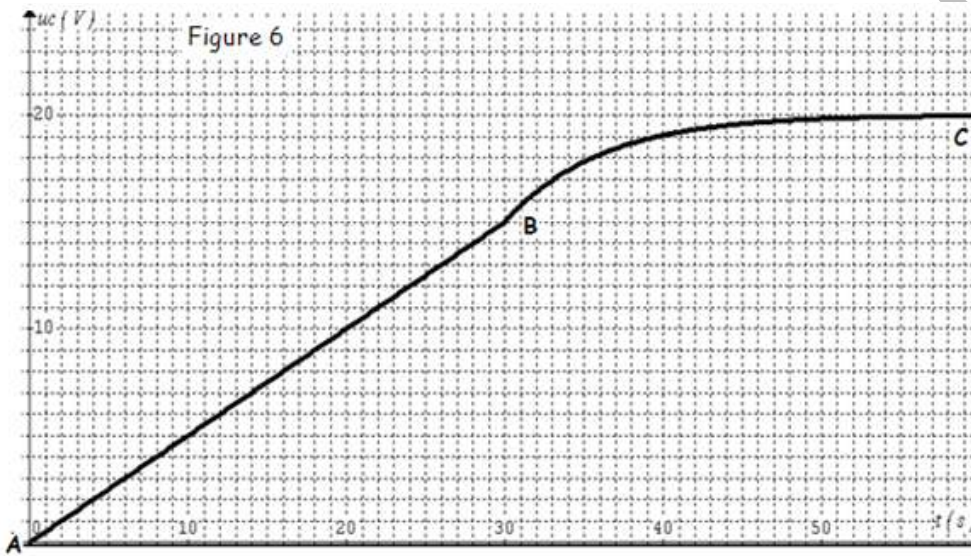
Exercice N°2



physique
Exercice N°1



ONASTIR



Exercice N°2

