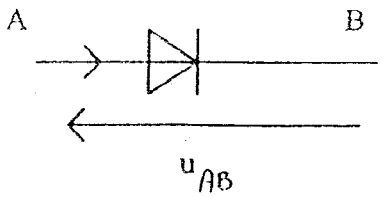
PHYSIQUE

EXERCICE N° 1 (sur 10 points)

PARTIE A : TRACE DE LA CARACTERISTIQUE D'UNE DIODE AU SILICIUM

Une diode D au silicium est représentée par le schéma normalisé suivant :



a) Représenter le schéma d'un montage pouvant servir à obtenir la caractéristique de la diode D.

b) On obtient expérimentalement les quelques points de fonctionnement suivants :

U_{AB} (V)	-6,0	-5,0	-4,0	-3,0	-2,0	-1,0	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2
I (mA)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	3,5	19	39

Tracer la caractéristique $I = f(U_{AB})$ de la diode D ;

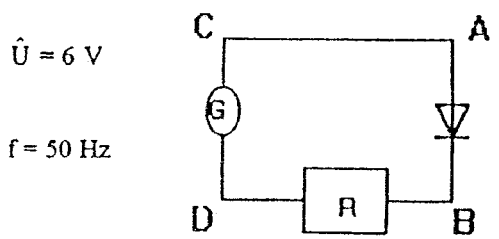
On donne les échelles : 0,2 V pour 1 cm
10 mA pour 1 cm

c) A l'aide de la caractéristique expliquer le comportement de la diode D suivant la tension qui lui est appliquée.

PARTIE B

On dispose d'un générateur G de tension sinusoidale qui délivre une tension maximale $\hat{U} = 6$ V de fréquence f = 50 Hz, d'un oscillographe bicourbe dont le balayage est réglé sur 5 ms/div et la sensibilité des 2 voies sur 2 V/div, de la diode précédente que l'on supposera idéale, et d'un conducteur ohmique R.

1) On réalise le montage dont le schéma est le suivant :



a) On veut visualiser sur l'oscillographe la tension u_{CD} aux bornes du générateur et la tension u_{BD} aux bornes du conducteur ohmique ; indiquer les branchements à effectuer (refaire le schéma ci dessus et le compléter).

b) Représenter les courbes observées à l'écran de l'oscillographe sur la figure 1 (voir annexe A à rendre avec la copie)

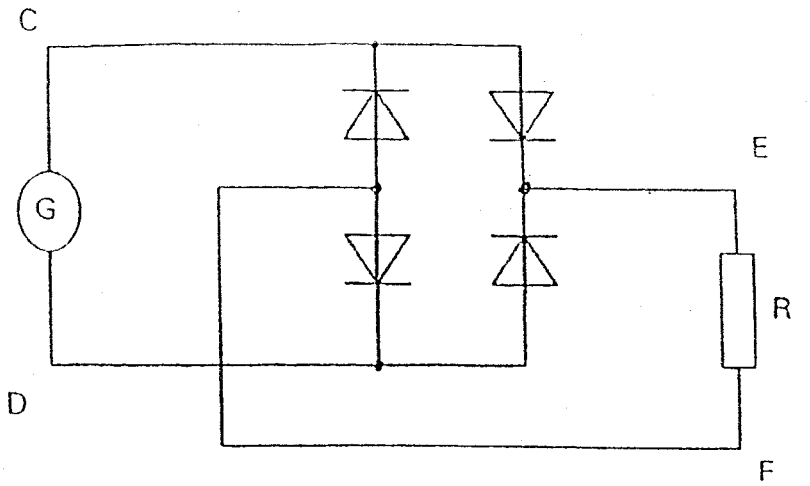
c) Quel rôle joue la diode dans ce montage ?

d) Quel rôle joue le conducteur ohmique dans ce montage ?

2) On réalise maintenant un montage dont le schéma est le suivant :

$\hat{U} = 6$ V

f = 50 Hz



a) On effectue les branchements nécessaires pour visualiser avec l'oscillographe précédent l'allure de l'intensité du courant dans la branche EF. Représenter la courbe observée à l'écran de l'oscillographe sur la figure 2 (voir annexe A à rendre avec la copie)

b) Quel rôle joue l'association de diodes dans ce montage ?

c) Quel est le nom donné à cette association de diodes ?

d) Citer des exemples d'utilisation de cette association de diodes .

EXERCICE N° 2 (sur 10 points)

Sur les schémas, les distances mesurées sur l'axe optique (Δ) seront représentées à l'échelle 1/10.
La lentille convergente L_1 a une distance focale $f'_1 = 20$ cm.

1) On place à 30 cm devant cette lentille un objet lumineux AB de 10 mm de hauteur, perpendiculaire à l'axe optique, le point A étant sur l'axe.(voir figure 1 ,annexe B)
Compléter le schéma de la figure 1 ,annexe B (à rendre avec la copie)déterminer graphiquement la position, la nature et le sens de l'image A_1B_1 donnée par la lentille L_1.
Retrouver, à l'aide des formules de conjugaison, la position et la grandeur de cette image.

2) On place maintenant une lentille divergente L_2 de distance focale $f'_2 = -80$ cm derrière la lentille L_1. Les deux lentilles ont le même axe optique (Δ) et sont séparées par la distance $O_1O_2 = 30$ cm.

a) Sur la figure 2, annexe B, placer les foyers principaux des deux lentilles et l'image A_1B_1.(question 1)
Pourquoi peut-on qualifier A_1B_1 d'objet virtuel pour L_2.?

b) On cherche l'image A'B' de A_1B_1 donnée par la lentille L_2. Tracer, en les justifiant, deux rayons particuliers passant par B_1 qui permettent de construire B'. L'image A'B' obtenue est-elle réelle ou virtuelle, droite ou renversée par rapport à A_1B_1 ?

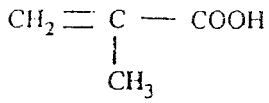
c) Retrouver par le calcul la position et la grandeur de l'image A'B'.

CHIMIE

EXERCICE N°1 (sur 12 points) Le polymétacrylate de méthyle PMMA

A.I. Préparation du monomère

Pour obtenir le monomère du PMMA, on fait réagir le méthanol sur l'acide métacrylique (ou acide 2 - méthylpropénoïque) de formule :



Ecrire l'équation de la réaction correspondante .

A.II. Polymérisation

Le monomère est polymérisé suivant un mécanisme radicalaire.

1- Citer un exemple d'initiateur possible (nom et formule chimique).

2- Ecrire une équation de réaction correspondant à chacune des étapes de ce mécanisme.
Quel est le motif du PMMA ?

A.III. Propriétés de la matière

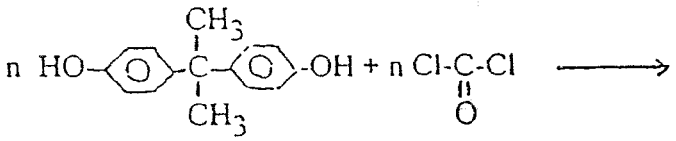
1- Que peut-on dire de la transmission lumineuse du PMMA ?

2- La température de transition vitreuse du PMMA se situe ver 130 °C. Quelle conséquence du point de vue mécanique peut-on prévoir pour les pièces en PMMA utilisées à température ambiante ? Comment peut-on pallier ce comportement ?

EXERCICE N°2 (10 points) **Le polycarbonate (P.C).**

Le polycarbonate est obtenu à partir du bisphénol A et du phosgène.

1- Compléter l'équation bilan de cette réaction et indiquer le type de réaction en précisant dans la formule du polymère la nature des bouts de chaine .



2- Les P.C ont une masse molaire moléculaire élevée (20 000 g.mol^{-1} < $\overline{M}_n$ < 50 000 g.mol^{-1}).

On réalise un mélange de trois échantillons isomoléculaires :

40 % en mole d'un P.C de masse molaire moléculaire 20 000 g.mol^{-1}
30 % en mole d'un P.C de masse molaire moléculaire 30 000 g.mol^{-1}
30 % en mole d'un P.C de masse molaire moléculaire 25 000 g.mol^{-1}

Calculer les masses molaires moléculaires moyennes dans le mélange obtenu :

1- en nombre : $\overline{M}_n = \sum_i n_i M_i / \sum_i n_i$

2- en "poids" : $\overline{M}_w = \sum_i m_i M_i / \sum_i m_i$

3- en déduire l'indice de polydispersité I de ce mélange.

Annexe A *(à rendre avec la copie)*

Figure 1(ecran d'oscillographe)

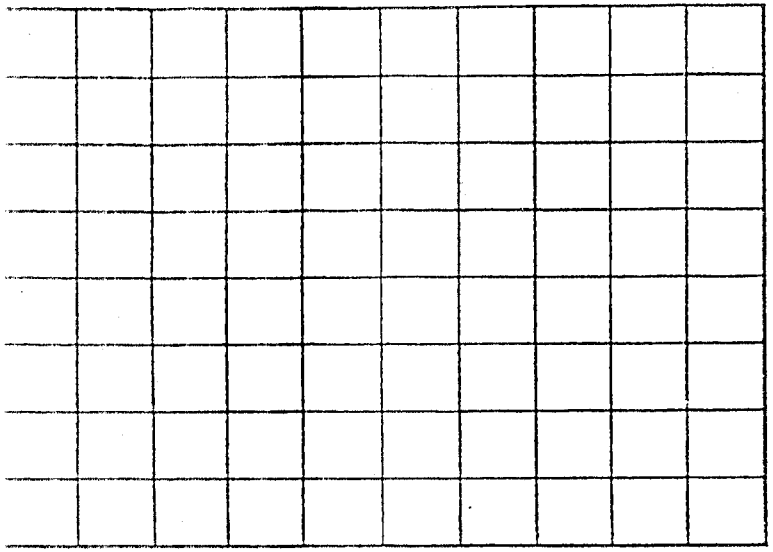
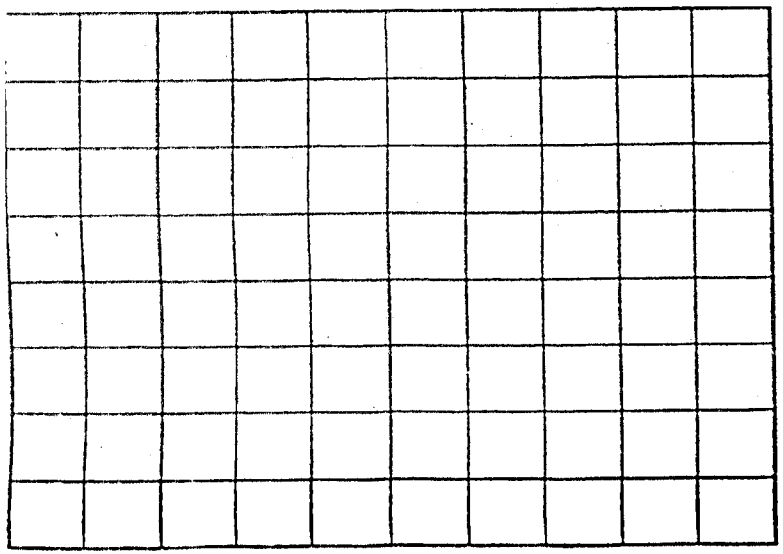
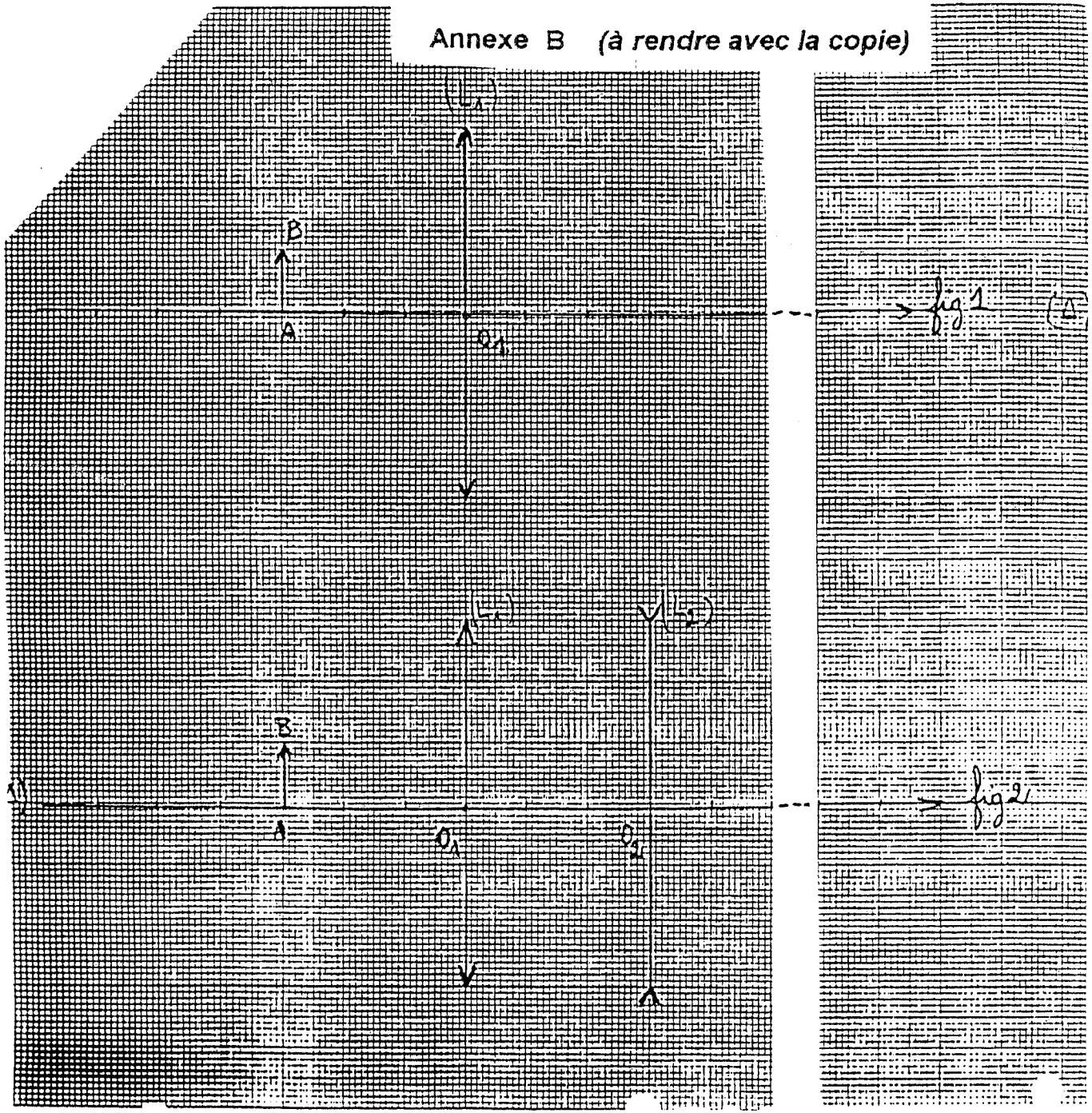


Figure 2 (ecran d'oscillographe)



Annexe B *(à rendre avec la copie)*