

**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE -- SESSION 2005**  
**SERIE SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LABORATOIRE**  
 SPECIALITE : CHIMIE DE LABORATOIRE ET DE PROCÉDÉS INDUSTRIELS  
 Épreuve : PHYSIQUE - CHIMIE  
**PHYSIQUE**

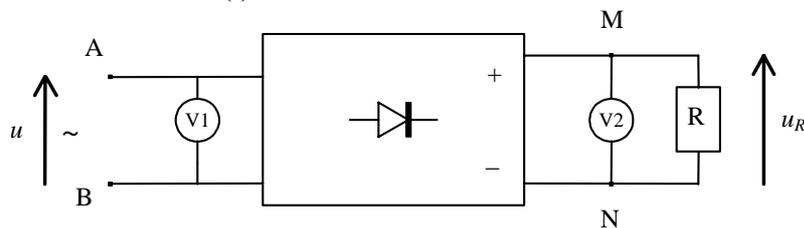
**Durée 2 h**

**Coefficient 3**

*Calculatrice autorisée.  
 Une feuille de papier millimétré est fournie.*

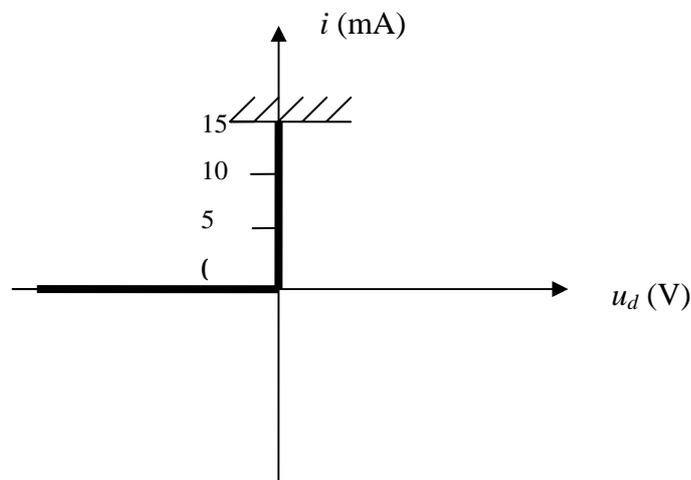
**I. UTILISATION D'UN PONT DE GRAËTZ**

On utilise dans le montage suivant un pont de Graëtz constitué de diodes au silicium idéales. Il est alimenté par une tension sinusoïdale  $u(t)$ .



**1. Diode au silicium idéale**

Les diodes utilisées dans le pont de Graëtz ont la caractéristique suivante :



- 1.1. Que dire de  $u_d$  et  $i$  lorsque la diode est passante ? Donner le schéma équivalent de la diode passante.
- 1.2. Que dire de  $u_d$  et  $i$  lorsque la diode est bloquée ? Donner le schéma équivalent de la diode bloquée.
- 1.3. Que représente la valeur 15 mA sur la caractéristique ?

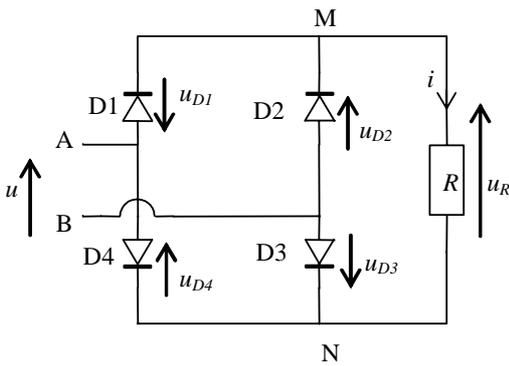
**2. La tension sinusoïdale  $u(t)$**

Les variations de  $u$  en fonction du temps sont données sur la courbe 1, document 1 de la feuille-réponse, page 5/5. L'expression de  $u(t)$  est du type  $u(t) = U\sqrt{2} \sin(\omega t)$ ,  $u$  en V,  $t$  en s.

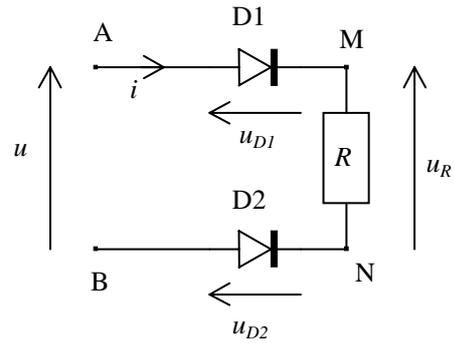
- 2.1. Donner l'expression de  $u(t)$  avec les valeurs numériques de  $U$  et  $\omega$ .
- 2.2. Justifier à partir de la courbe 1 que la phase à l'origine de  $u(t)$  est nulle.

**3. Le pont de Graëtz**

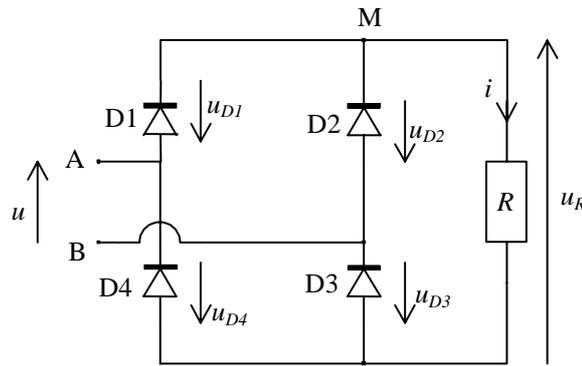
3.1. L'un des schémas suivants correspond à la constitution d'un pont de Graëtz associé à une résistance de charge. Indiquer lequel par le numéro correspondant, en justifiant la réponse.



N° 1



N°2



N° 3

Pour les questions suivantes, utiliser le schéma choisi au 3.1.

- 3.2. Quand  $u(t)$  est positive, quelles sont les diodes passantes ? Quelles sont les diodes bloquées ?
- 3.3. Mêmes questions quand  $u(t)$  est négative.
- 3.4. A l'aide d'un schéma clair et précis (représentation des tensions, des intensités, schéma électrique équivalent des diodes, lettres...), établir la relation entre  $u(t)$  et  $u_R(t)$  quand  $u(t)$  est positive.
- 3.5. Même question quand  $u(t)$  est négative.
- 3.6. Sur la courbe 2 du document 1 de la feuille réponse (**à rendre avec la copie**), représenter  $u_R(t)$  sur l'intervalle  $[0 \text{ ms} ; 40 \text{ ms}]$ .
- 3.7. Déterminer la période de  $u_R(t)$  après avoir rappelé la définition d'une période.

#### 4. Les voltmètres

Les voltmètres  $V_1$  et  $V_2$  (cf. figure page 1/5) sont utilisés en mode continu, DC.

4.1. Indiquer quelle est la grandeur mesurée quand on utilise un voltmètre en position DC dans un circuit parcouru par un courant périodique.

4.2. Parmi les propositions suivantes, quelle est celle qui est correcte ? Justifier.

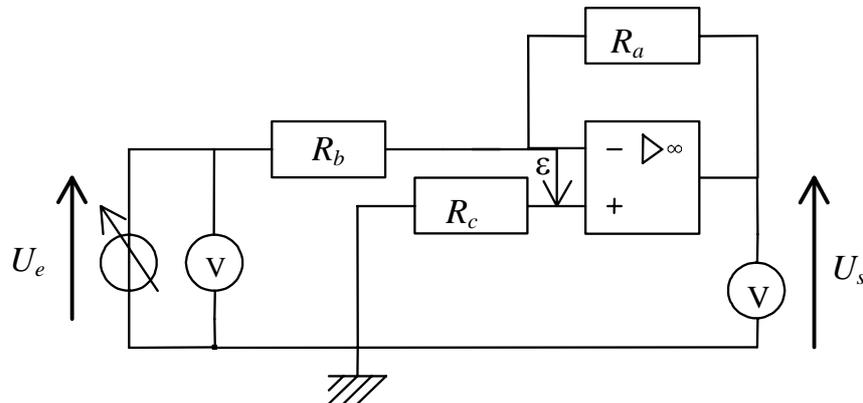
- a) Affichage de  $V_1$  (calibre 2 V) : 0,00 V  
Affichage de  $V_2$  (calibre 2 V) : 1,59 V
- b) Affichage de  $V_1$  (calibre 10 V) : 3,5 V  
Affichage de  $V_2$  (calibre 2 V) : 0,50 V
- c) Affichage de  $V_1$  (calibre 10 V) : 5,0 V  
Affichage de  $V_2$  (calibre 2 V) : 0,00 V

### II. L'AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL (A.O) EN REGIME LINEAIRE

Un élève réalise une séance de travaux pratiques sur l'amplificateur opérationnel. On admet que l'amplificateur opérationnel est parfait c'est à dire que les courants d'entrée  $i_-$  et  $i_+$  sont nuls. Il dispose de trois résistors différents dont les valeurs sont 1,0 k $\Omega$ , 2,2 k $\Omega$  et 10 k $\Omega$ .

#### 1. Étude en tension continue

La tension  $U_e$  est fournie par un générateur de tension continue réglable. On place deux voltmètres dans le montage, un pour mesurer  $U_e$  et l'autre pour mesurer  $U_s$ .



L'élève fait varier la valeur de la tension  $U_e$  entre  $-10$  V et  $+10$  V et construit le tableau suivant.

$U_e$ (V)	- 10	-8,0	-6,0	-4,0	-2,0	0,0	2,0	4,0	6,0	8,0	10
$U_s$ (V)	13,5	13,5	13,2	8,8	4,4	0,0	-4,4	-8,8	-13,2	-13,5	-13,5

1.1. Construire sur la feuille de papier millimétrée la courbe  $U_s$  en fonction de  $U_e$  avec 2 V par centimètre pour chaque axe.

1.2. Indiquer la valeur de la tension de saturation de l'A.O.

1.3. En calculant un coefficient directeur, montrer que  $U_s = -2,2 \times U_e$  quand  $U_e$  est comprise entre  $-4$  V et  $+4$  V.

**1.4.** Préciser comment on appelle ce montage et indiquer, sans calcul, parmi les relations suivantes, celle qui est correcte.

a)  $U_s = -\frac{R_b}{R_a} \times U_e$

b)  $U_s = -\frac{R_a}{R_b} \times U_e$

c)  $U_s = (1 + \frac{R_b}{R_a}) \times U_e$

**1.5.** Retrouver les valeurs de  $R_a$  et  $R_b$ .

## **2. Étude en tension triangulaire**

On remplace le générateur de tension continue réglable par un générateur de fonction triangulaire.

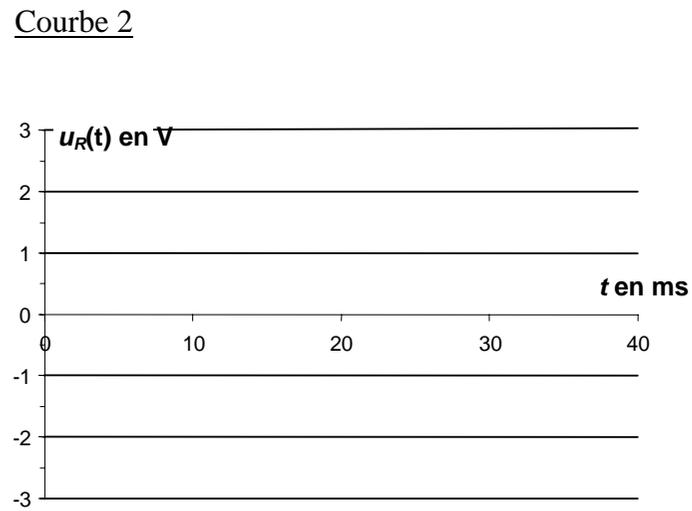
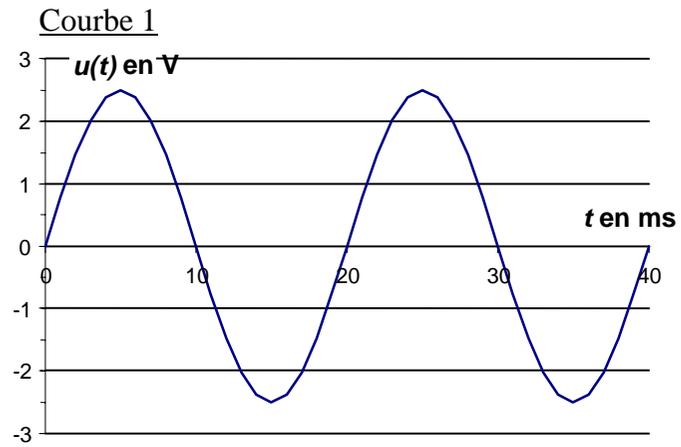
**2.1.** Sur le schéma du document 2 de la feuille-réponse, indiquer les branchements de l'oscilloscope permettant d'observer  $u_e(t)$  sur la voie 1 et  $u_s(t)$  sur la voie 2.

**2.2.** L'oscillogramme correspondant à  $u_e(t)$  est donné au document 3 de la feuille-réponse. Calculer la période et la valeur maximale de  $u_e(t)$ .

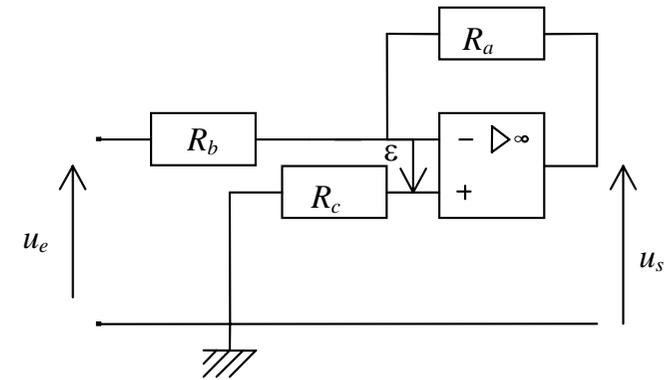
**2.3.** Représenter  $u_s(t)$  sur le document 3 de la feuille-réponse.

**FEUILLE-REPONSE A RENDRE AVEC LA COPIE**

**DOCUMENT 1**



**DOCUMENT 2 : Montage**



**DOCUMENT 3 : oscillogrammes**

