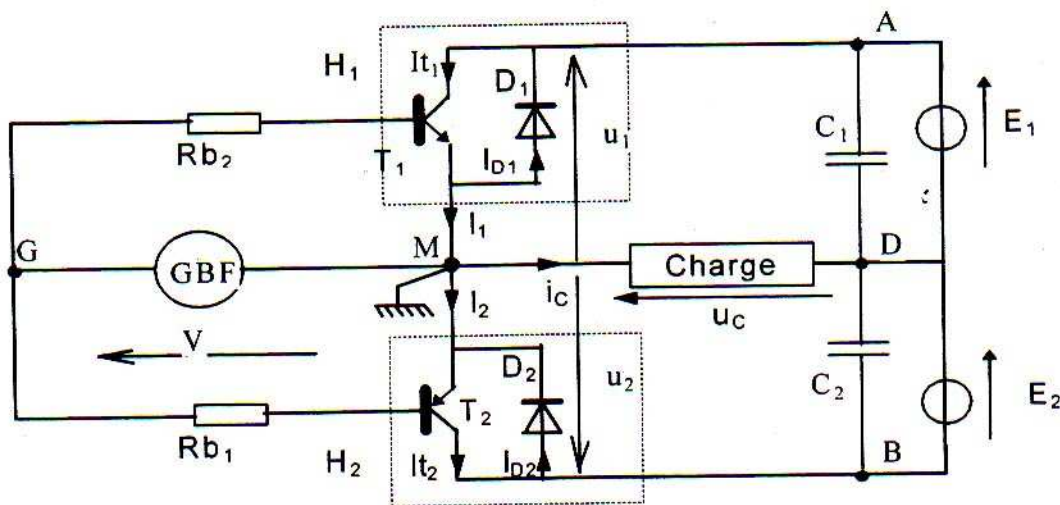


## T.P. numéro 22 : montage onduleur avec charge RL.

**Buts du TP** : à partir d'une maquette à deux transistors, on veut étudier un onduleur monophasé alimentant une charge R et une charge RL.

### I – Montage de principe.

Le montage utilisé est celui de la figure ci-dessous :



Le montage est alimenté par un générateur de commande des deux transistors T1 et T2.

L'alimentation de puissance est constituée d'une alimentation continue E avec laquelle on crée deux alimentations continues symétriques  $E_1 = E_2 = E/2$  grâce à deux condensateurs qui emmagasinent l'énergie. (voir schéma de la maquette utilisée en annexe)

T1 est un transistor NPN et T2 un transistor PNP. Les deux transistors fonctionnent en saturé-bloqué.

Si  $v$  est positive, quel transistor est passant ?

Dans quel état se trouve l'autre transistor ?

Même question si  $v$  est négative.

En déduire les deux seules valeurs possibles pour la tension aux bornes de la charge :  $U_c(t)$ .

Tracer en concordance de temps les tensions  $v(t)$  et  $U_c(t)$ , sachant que  $v(t)$  est une tension carrée symétrique de valeur  $\pm 5$  V et que  $E = 40$  V.

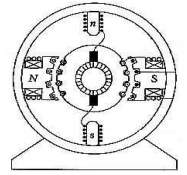
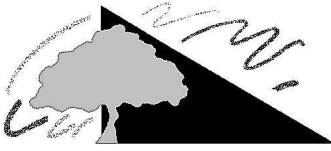
### II – Règlage de la tension de commande $v$ .

Régler la tension de commande GBF :  $v$  est une tension carrée symétrique  $\pm 5$  V de fréquence 200 Hz.

Vérifiez que le rapport cyclique vaut bien  $\alpha = 0.5$ .

Identifiez sur la maquette les éléments T1, T2, D1 et D2.

Mettez pour E une tension continue de 40 V en mettant en série deux alimentations continues. Observez les deux tensions  $v(t)$  et  $U_c(t)$ . Comparez avec les courbes théoriques tracées au paragraphe précédent.



### III – Etude du montage avec une charge résistive.

On place un rhéostat de  $R = 100 \Omega$  comme charge et on le règle à environ  $R = 40 \Omega$ .

Visualisez en concordance les tensions  $v(t)$ ,  $U_c(t)$  et le courant dans la charge  $I_c(t)$ .

Le courant dans la charge circule-t-il toujours dans le même sens ?

Que valent ses valeurs moyenne et efficace ?

Indiquez sur le chronogramme précédent les intervalles de conduction de T1, D1, T2 et D2 en les justifiant.

Dans les types de conversion possibles (alternatif  $\rightarrow$  continu ; continu  $\rightarrow$  continu ; continu  $\rightarrow$  alternatif), choisir quelle est la nature de la conversion effectuée par l'onduleur.

### IV – Etude du montage avec une charge RL.

La charge est maintenant constituée du rhéostat  $R = 30 \Omega$  en série avec une bobine de  $L = 0,2 \text{ H}$

On veut visualiser sur l'oscillo les courants  $I_{T1}(t)$  et  $I_{D1}(t)$  circulant dans T1 et D1. (voir schéma de la maquette en annexe). Indiquer avec les lettres de la maquette en annexe quelles tensions il faut collecter pour avoir l'image de ces deux courants. Est-il nécessaire d'utiliser la sonde différentielle, sachant que la masse du montage (celle du GBF) se trouve au point G ?

Relevez en concordance les grandeurs  $v(t)$ ,  $U_c(t)$ ,  $I_c(t)$  puis, sur une autre feuille  $v(t)$ ,  $I_{T1}(t)$  et  $I_{D1}(t)$ .

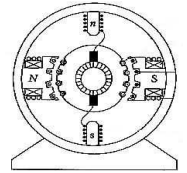
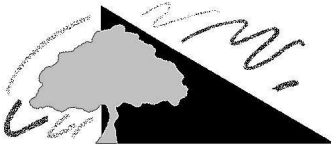
Sous ces chronogrammes, indiquez les intervalles de conduction de T1, D1, T2 et D2 en les justifiant.

Précisez le rôle des diodes D1 et D2 .

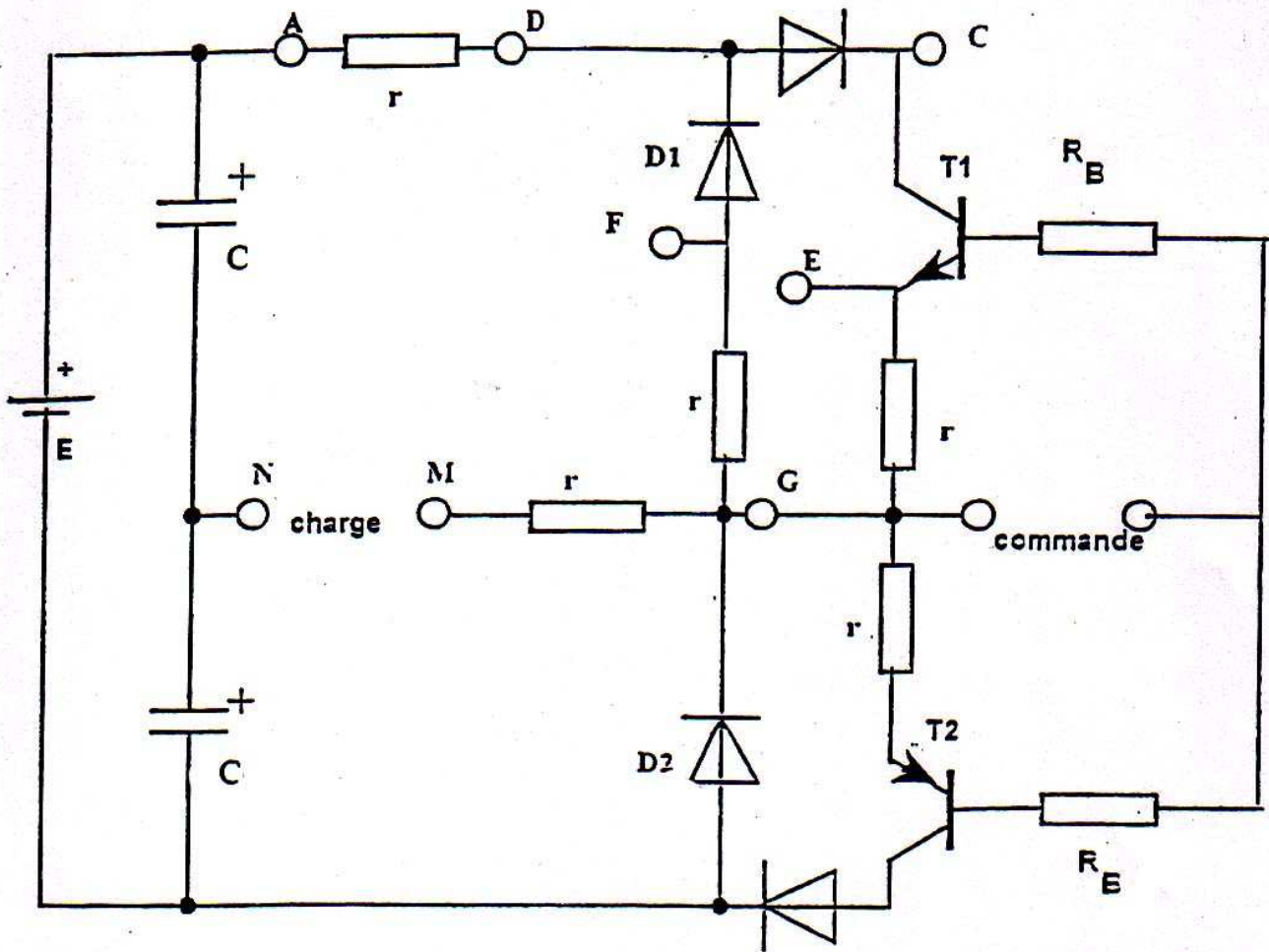
Augmentez la valeur de L et observez l'influence de cette grandeur sur la forme de  $U_c(t)$  et de  $I_c(t)$ .

Le courant est-il pour vous suffisamment sinusoïdal ?

Que peut-on faire pour le rendre plus sinusoïdal ?

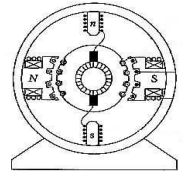
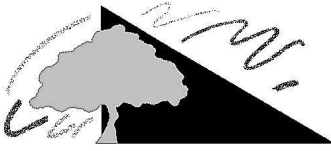
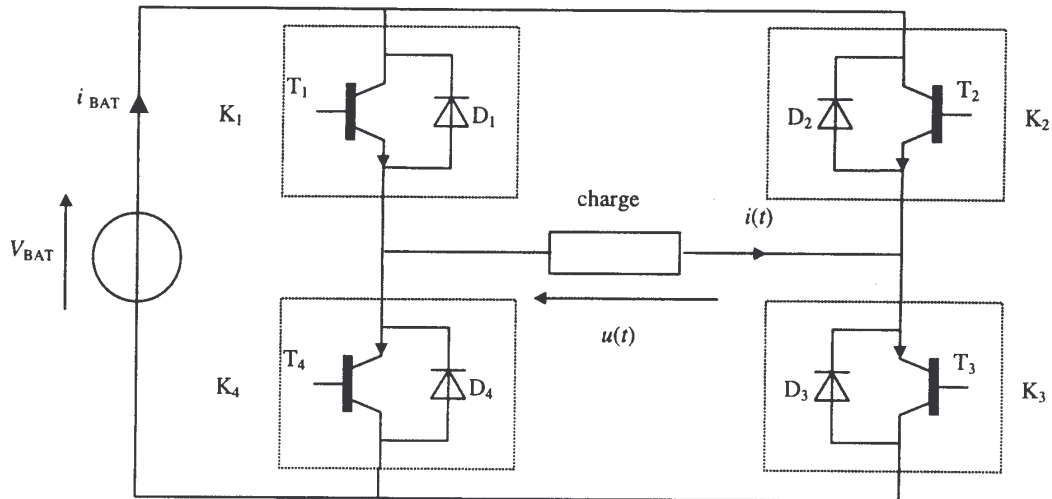


Annexe : schéma de la maquette onduleur utilisée.



T1 : TIP132    T2 : TIP137  
RB = 470Ω  
r = 1 Ω  
C = 2200μF

MAQUETTE "ONDULEUR"

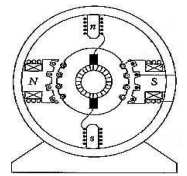
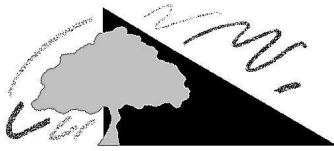
**Exercice onduleur : bac TGET 2001**

Chaque interrupteur  $K$  est composé de deux éléments : une diode et un transistor montés en dérivation.

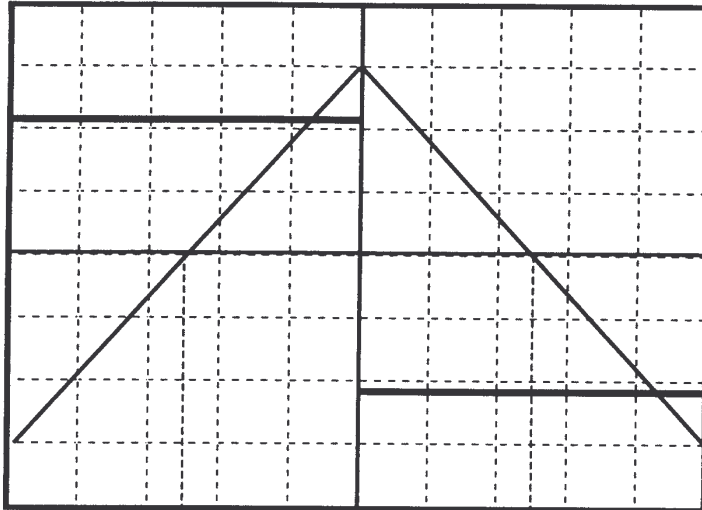
**Figure n°1**

On considère l'onduleur de la figure n°1 qui alimente une charge inductive équivalente à l'association en série d'une résistance  $R = 100 \Omega$  avec une bobine parfaite d'inductance  $L$ . On donne  $V_{BAT} = 220 \text{ V}$ . Les interrupteurs électroniques sont considérés parfaits.

- 1) On a relevé la tension  $u(t)$  aux bornes de la charge et l'intensité  $i(t)$  du courant qui la traverse (cf. figure n°3). Pour cela, on a utilisé un oscilloscope à entrées différentielles et une sonde de courant de rapport  $100 \text{ mV/A}$ . Déterminer la période puis la fréquence de la tension délivrée par l'onduleur.
- 2) Proposer le schéma du montage qui a permis de relever  $u(t)$  et  $i(t)$  (on ne représentera que la charge de l'onduleur). Indiquer la correspondance entre  $u(t)$ ,  $i(t)$  et les voies A et B de l'oscilloscope.
- 3) Quelle est la valeur efficace  $U$  de la tension  $u(t)$  (aucune démonstration n'est exigée) ?
- 4) En utilisant les oscillogrammes de  $u(t)$  et  $i(t)$ , compléter les deux premières lignes du tableau du document réponse n°3.
- 5) Donner l'expression littérale de la puissance instantanée  $p(t)$  transférée à la charge. Compléter la dernière ligne du tableau en indiquant son signe pendant les différents intervalles de temps.
- 6) Exprimer  $i_{BAT}(t)$  en fonction de  $i(t)$  :
  - a) lorsque  $u(t) > 0$ .
  - b) lorsque  $u(t) < 0$ .
- 7) Utiliser la question précédente pour tracer  $i_{BAT}(t)$  sur le document réponse n°4.



**DOCUMENT À RENDRE ET À AGRAFER À LA COPIE**

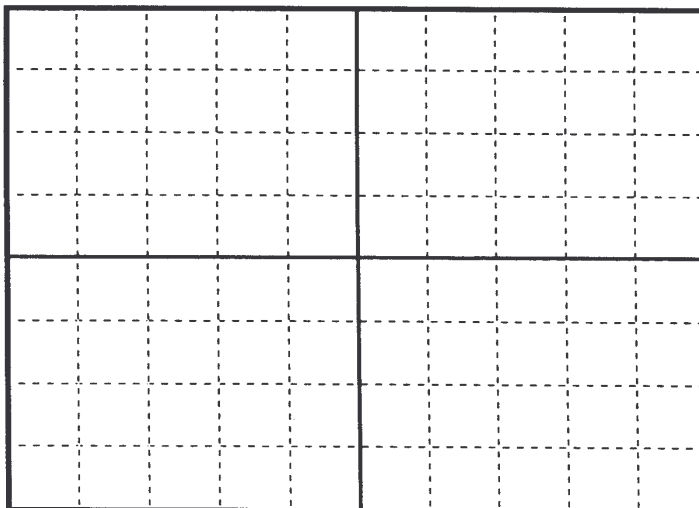


**Calibres :**  
Voie A : 100 V/div  
Voie B : 50 mV/div  
Base de temps : 20  $\mu$ s/div

**Figure n°3**

|  |   |
|--|---|
|  | Interrupteur(s)<br>commandé(s) ( $K_i$ )    |
|  | Elément(s) passant(s)<br>( $T_i$ ou $D_i$ ) |
|  | Signe de la<br>puissance $p(t)$             |

**Document réponse n°3**



**Document réponse n°4**