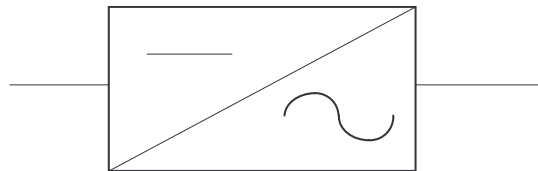


**BTS CIM2 : Travaux Pratiques de Physique appliquée:
T.P. Cours n° 20 : Onduleur autonome à transistors :**

1. Définition :

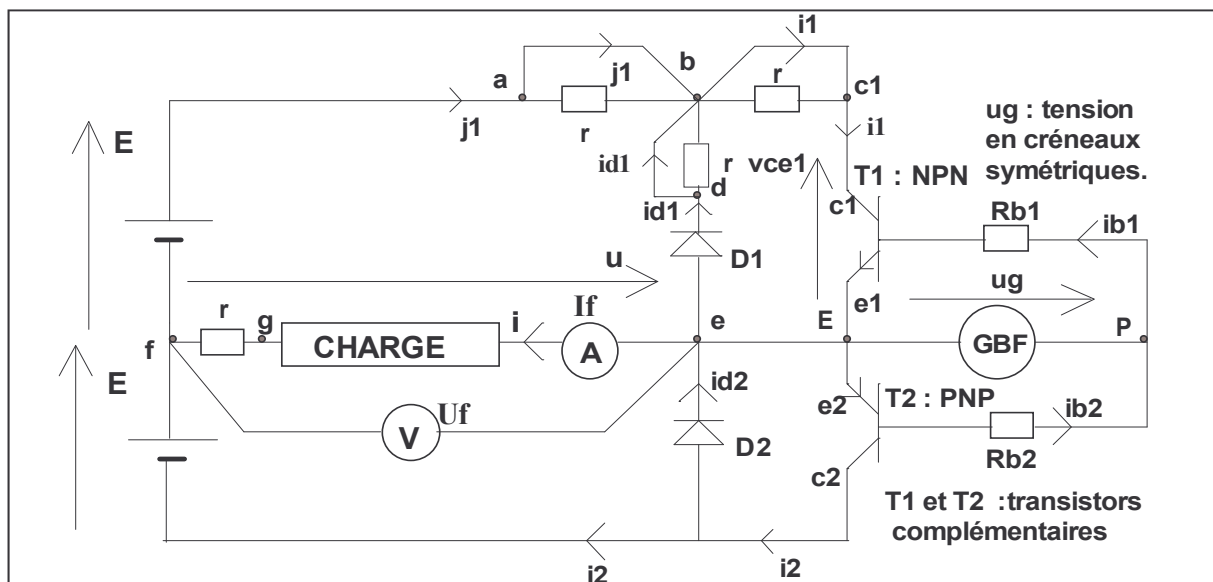
On appelle onduleur un convertisseur statique qui permet des échanges d'énergie entre une entrée continue et une sortie alternative. On le représente par le symbole de la figure ci-dessous:



L'onduleur est autonome si sa fréquence est indépendante de la source de sortie.

2. Etude du fonctionnement d'un onduleur de tension monophasé à transistors :

2.1 Montage :



2.2 Principe de fonctionnement :

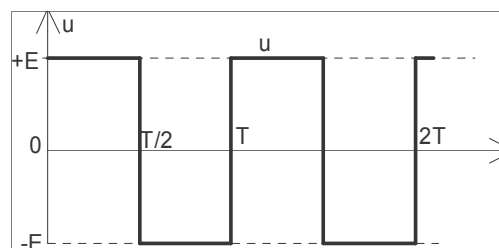
Le générateur basse fréquence fournit une tension alternative rectangulaire, de rapport cyclique 0,5 et d'amplitude $U_{gmax} = 10 \text{ V}$, de fréquence 1000Hz.

Cette tension attaque les bases des transistors T1 et T2. Les valeurs de R_{b1} et R_{b2} sont choisies de manière à ce que T1 et T2 fonctionnent en commutation: T1 et T2 se comportent comme des interrupteurs électroniques.

Lorsque $u_g > 0$: T1 est saturé et T2 bloqué. T1 se comporte comme un interrupteur fermé et T2 comme un interrupteur ouvert. Dans ces conditions, $u = E$.

Lorsque $u_g < 0$: T2 est saturé et T1 bloqué. T2 se comporte comme un interrupteur fermé et T1 comme un interrupteur ouvert. Dans ces conditions, $u = -E$.

La tension u est donc une tension en créneaux rectangulaire, et d'amplitude E :



3. Mesures et relevés :

On utilisera une sonde différentielle et un oscilloscope (ou un oscilloscope différentiel) pour visualiser les tensions. On utilisera une sonde de courant reliée à l'oscilloscope pour visualiser les courants. Dans ces conditions, la masse du générateur basse fréquence et celle de l'oscilloscope cathodique sont isolées entre elles.

3.1 Charge résistive :

La charge est un rhéostat réglé à 33Ω .

Visualiser et relever successivement: voir page 3

u et **i** . La tension u a-t-elle bien l'allure attendue ?

i1 et **vce1** . Noter la tension de saturation du transistor T1

Vcesat = .

j1 et **id1** .La diode D1 joue-t-elle un rôle dans le cas d'une charge purement résistive ?

A l'aide de deux multimètres numériques RMS, noter les valeurs efficaces de l'intensité du courant dans la charge **If** et de la tension aux bornes de la charge **Uf**.

If = . ; **Uf** = .

3.2 Charge inductive et résistive :

On ajoute au rhéostat précédent une bobine d'inductance L, montée en série avec lui. On donne **L = 10 mH** .

Visualiser et relever successivement:

u et **i** . La tension u a-t-elle bien l'allure attendue ? Expliquer le changement de la forme du courant.

i1 et **vce1** . Noter la tension de saturation du transistor T1

Vcesat = .

j1 et **id1** .La diode D1 joue-t-elle un rôle dans le cas d'une charge résistive et inductive ? Expliquer ce rôle.

Lorsque j1 est positif, comment fonctionne la source continue ?

Lorsque j1 est négatif, comment fonctionne la source continue ?

If = . ; **Uf** = .

3.3 Charge R-L-C :

On ajoute en série avec le rhéostat et la bobine un condensateur de capacité C choisie de telle manière que $LC\omega^2 = 1$ (ω est la pulsation ; $\omega = 2\pi f$).
Calculer la valeur de C.

C = .

Régler la fréquence de façon à obtenir la résonance : il y a résonance lorsque **If** est maximale .

Visualiser et relever successivement:

u et **i** . La tension u a-t-elle bien l'allure attendue ? Quelle est la forme du courant i ?

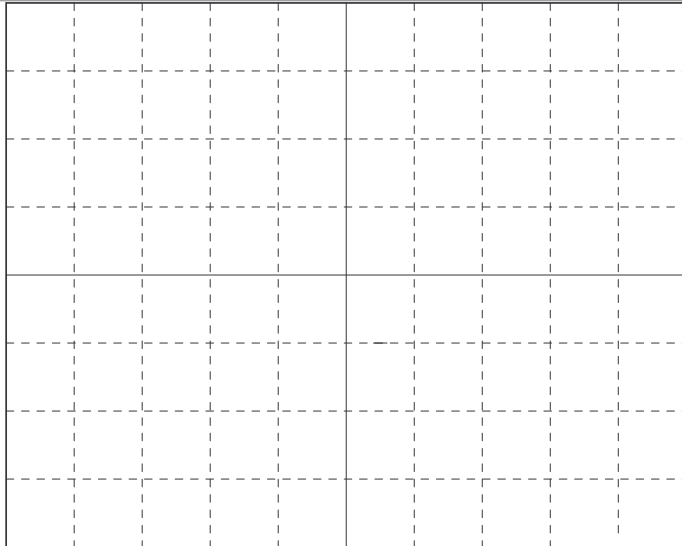
i1 et **vce1** . Noter la tension de saturation du transistor T1

Vcesat = .

j1 et **id1** .La diode D1 joue-t-elle un rôle dans le cas d'une charge RLC à la résonance ? Quel est le signe de j ?

If = . ; **Uf** = .

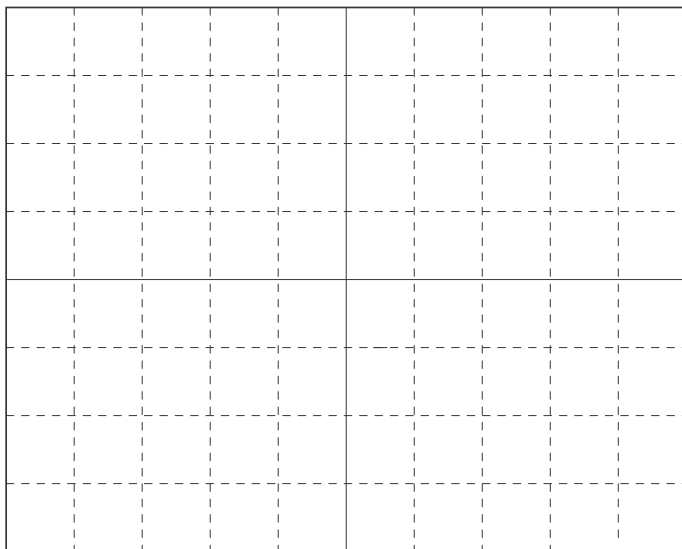
Conclusion .



Voie A : ; /Div
Voie B : ; /Div
Base de temps : /Div

u et $i = f(t)$

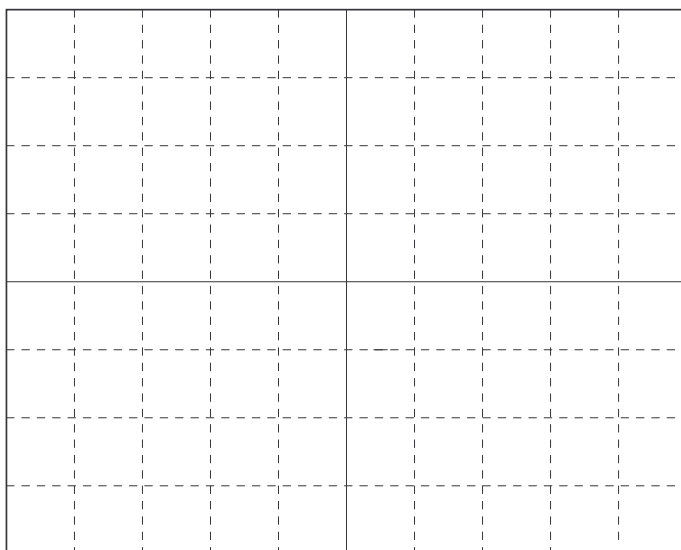
CHARGE RESISTIVE



Voie A : ; /Div
Voie B : ; /Div
Base de temps : /Div

i_1 et $V_{ce1} = f(t)$

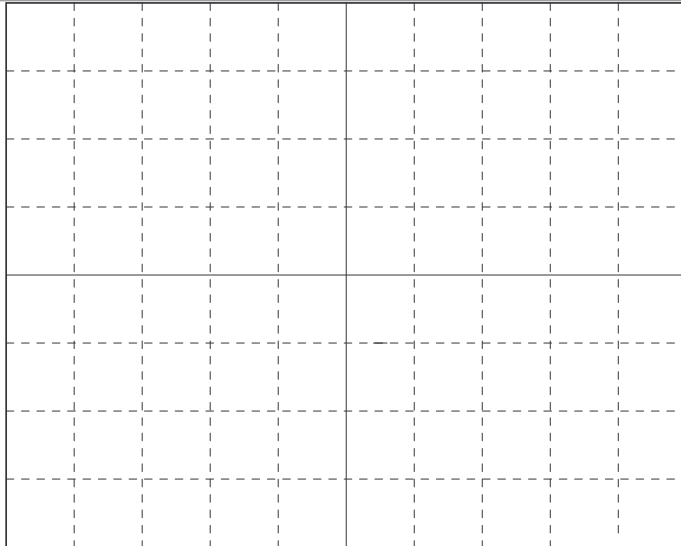
CHARGE RESISTIVE



Voie A : ; /Div
Voie B : ; /Div
Base de temps : /Div

j_1 et $i_{D1} = f(t)$

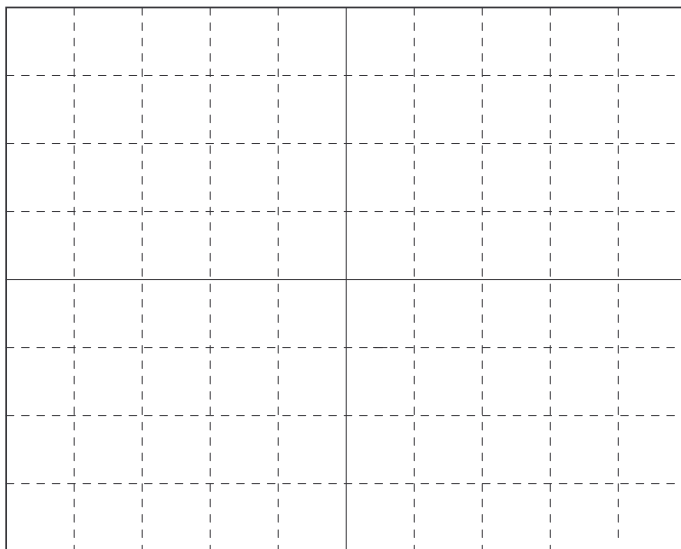
CHARGE RESISTIVE



Voie A : ; /Div
Voie B : ; /Div
Base de temps : /Div

u et $i = f(t)$

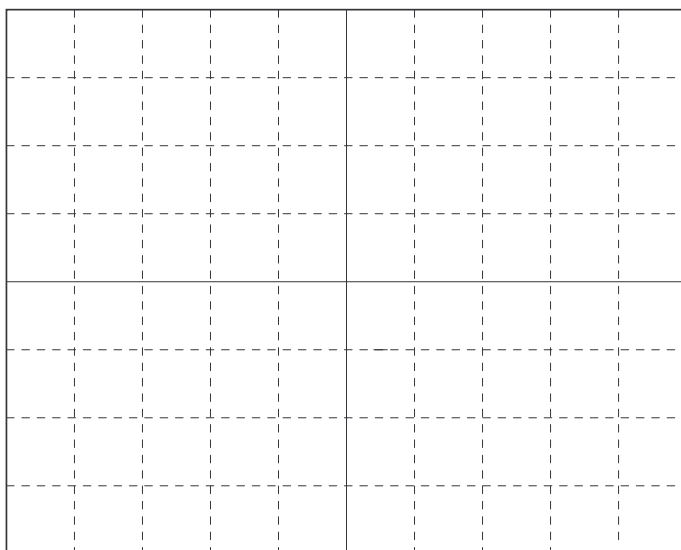
**CHARGE RESISTIVE
ET INDUCTIVE**



Voie A : ; /Div
Voie B : ; /Div
Base de temps : /Div

i_1 et $V_{ce1} = f(t)$

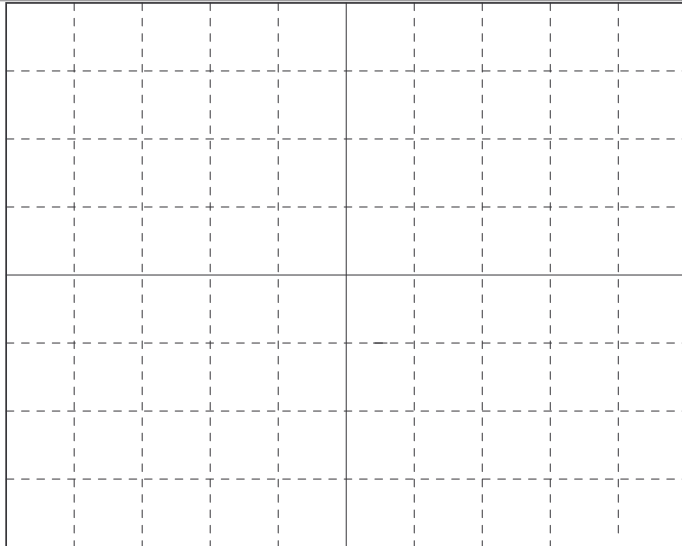
**CHARGE RESISTIVE
ET INDUCTIVE**



Voie A : ; /Div
Voie B : ; /Div
Base de temps : /Div

j_1 et $i_{D1} = f(t)$

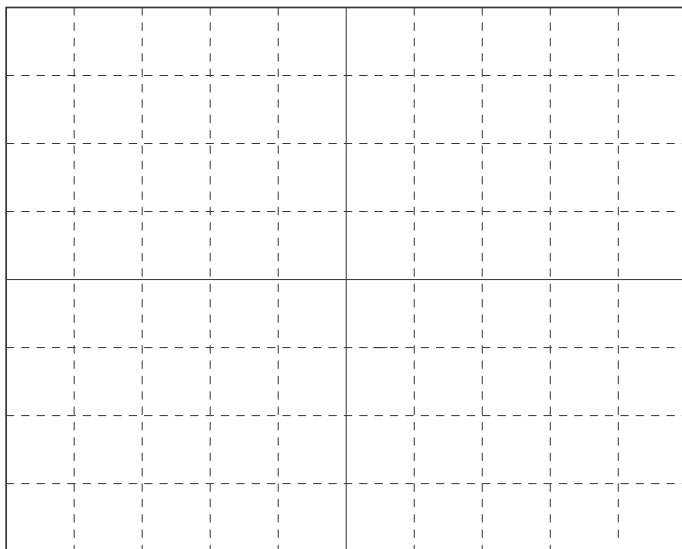
**CHARGE RESISTIVE
ET INDUCTIVE**



Voie A : ; /Div
Voie B : ; /Div
Base de temps : /Div

u et $i = f(t)$

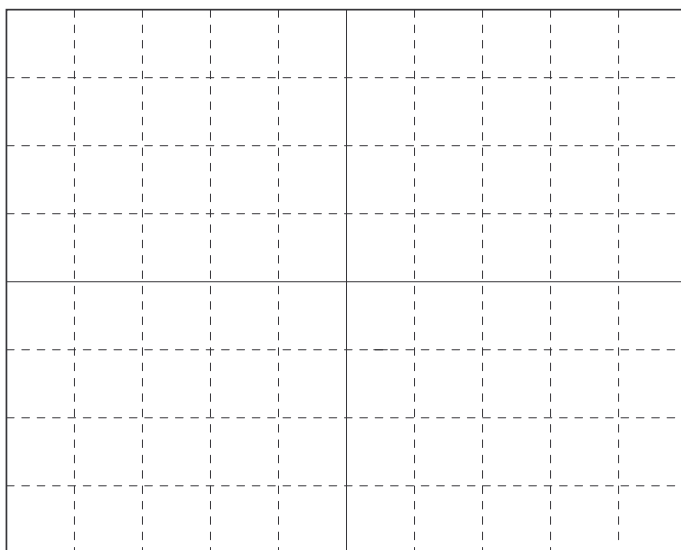
**CHARGE RESISTIVE,
INDUCTIVE, EN SERIE
AVEC UN CONDENSATEUR**



Voie A : ; /Div
Voie B : ; /Div
Base de temps : /Div

i_1 et $V_{ce1} = f(t)$

**CHARGE RESISTIVE,
INDUCTIVE, EN SERIE
AVEC UN CONDENSATEUR**



Voie A : ; /Div
Voie B : ; /Div
Base de temps : /Div

j_1 et $i_{D1} = f(t)$

**CHARGE RESISTIVE,
INDUCTIVE, EN SERIE
AVEC UN CONDENSATEUR**