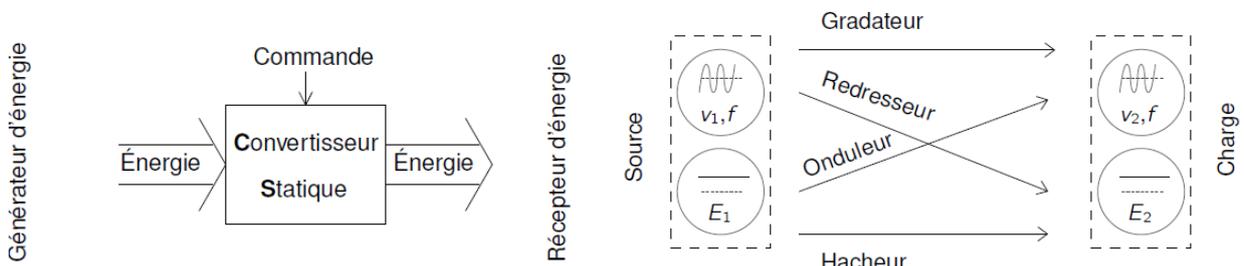


# ELECTRONIQUE DE PUISSANCE

## I. Présentation

### A. Nécessité d'une électronique de commutation



- La puissance en sortie doit être la même qu'en entrée, mais "présentée" d'une autre manière.
- Seules des commutations, qui ne consomment que très peu d'énergie, sont envisageables.

## B. Les interrupteurs utilisés

### 1. DIODES

La diode est un composant dont le fonctionnement est totalement imposé par le circuit dans lequel il est inséré : c'est donc **un interrupteur à commutation naturelle ou spontanée**.

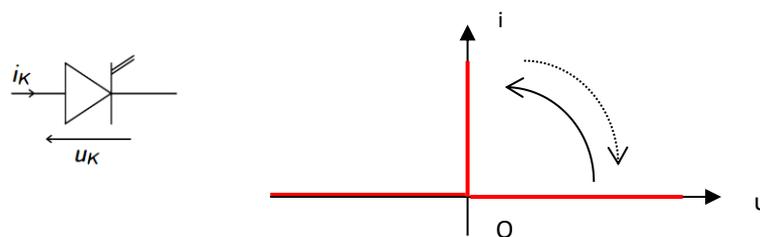
L'utilisation est limitée à  $i > 0$  et  $u < 0$ .



### 2. THYRISTORS

Le thyristor est un **interrupteur commandé à trois segments** ; il possède une (ou deux) électrode(s) de commande ou gâchette.

L'utilisation est limitée à  $i > 0$ ,  $u$  pouvant être quelconque.



### 3. TRANSISTORS DE PUISSANCE

Le transistor est un **interrupteur commandé à la fermeture et à l'ouverture** ; sa caractéristique est limitée à  $i > 0$  et  $u > 0$ .

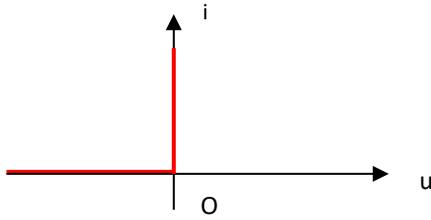


Les deux derniers types d'interrupteurs sont commandés par un circuit électronique extérieur associé à une horloge de fréquence donnée qui organise périodiquement leur ouverture et leur fermeture.

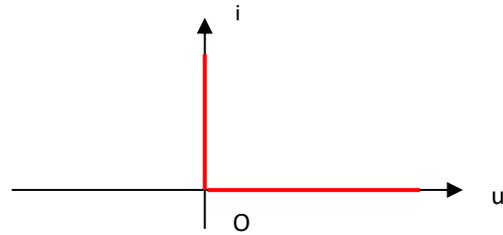
Il existe de nombreux transistors, thyristors et transistors de puissance.

## A RETENIR - Deux types d'interrupteurs apparaissent dans les exercices et les problèmes :

- les diodes, sans commande extérieure :



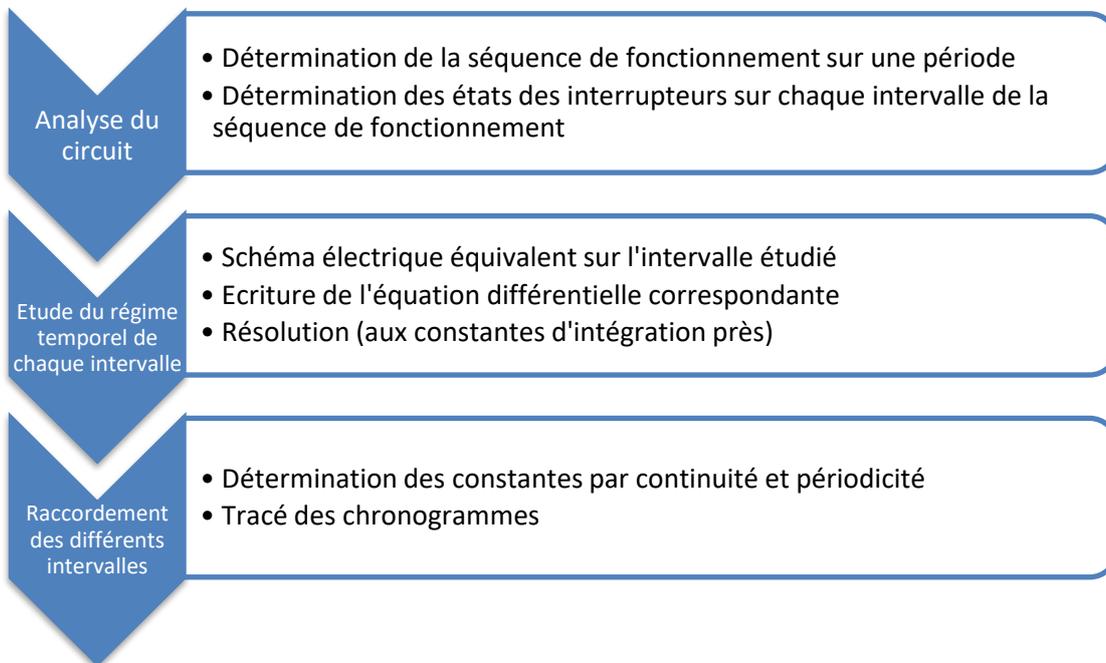
- les interrupteurs commandés :



On gardera ces deux caractéristiques pour la suite.

### C. Méthode d'étude

- Le régime étudié est un régime **établi, périodique, de commutation**.
- On rappelle que :
  - l'intensité d'une branche comportant une bobine est continue,
  - la tension aux bornes d'un condensateur est continue.



## II. Caractérisation des générateurs et récepteurs

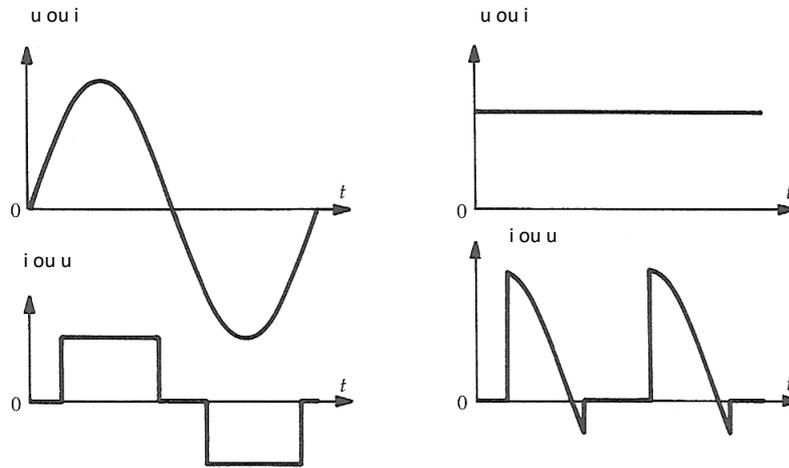
Rappel :

- Un générateur délivre une puissance moyenne positive au reste du circuit
- Un récepteur reçoit une puissance moyenne positive du reste du circuit

### A. Sources de tension et de courants

#### 1. Définitions

- Un générateur ou un récepteur est dit de tension lorsque la forme de l'onde de tension à ses bornes n'est pas ou peu affectée par le courant qui le traverse lors des variations rapides de ce courant lors des commutations.  
Lorsque la tension est totalement insensible aux variations de courant, on parle de *source* de tension.
- Un générateur ou un récepteur est dit de courant lorsque la forme de l'onde de courant qui le traverse n'est pas ou peu affectée par les variations rapides de la tension à ses bornes lors des commutations.  
Lorsque le courant est totalement insensible aux variations de tension on parle de *source* de courant.



Dans les deux exemples ci-dessus, la source de tension (ou de courant) sinusoïdale ou continue est idéale : les brusques variations de  $i$  (ou  $u$ ) n'affectent en rien sa forme.

*Exemples de générateurs ou récepteurs rencontrés dans l'année :*

- Une pile est un générateur de tension, non réversible.
- Une alimentation stabilisée (+15V, -15V) est une source de tension, non réversible.
- Une batterie d'accumulateurs est un générateur de tension ; elle est réversible en courant et en tension.
- Un moteur synchrone ou un MCC est un récepteur de courant (à cause de leur inductance ; cf. ci-dessus) ; ils sont réversibles en courant et en tension.

## 2. Lissage et transformation par une bobine

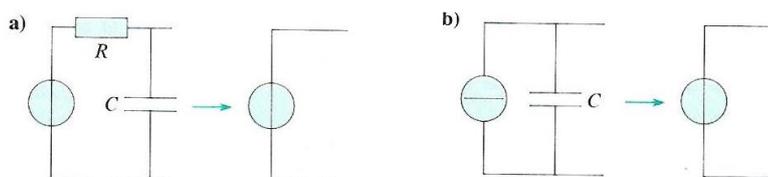
- En régime commuté une bobine atténue les variations du courant qui traverse le dipôle avec lequel elle est en série.
- Elle améliore un dipôle de courant b) et transforme un dipôle de tension en dipôle de courant a).
- C'est une **bobine de lissage**.



- La valeur moyenne de la tension aux bornes d'une bobine est nulle lors d'un régime établi de commutation.

## 3. Lissage et transformation par un condensateur

- En régime commuté un condensateur atténue les variations de la tension du dipôle aux bornes duquel il est placé.
- Il améliore un dipôle de tension a) et transforme un dipôle de courant en dipôle de tension b).
- C'est un **condensateur de lissage**.

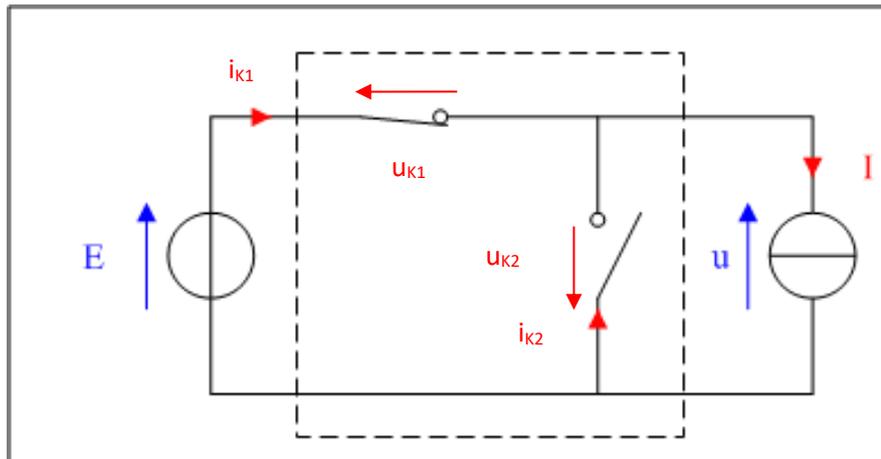


- La valeur moyenne du courant traversant un condensateur est nulle lors d'un régime établi de commutation.

## B. Règles de connexion

- Une source de tension ne peut pas :
  - être court-circuitée.
  - être connectée à une autre source de tension,
- Une source de courant ne peut pas :
  - être en circuit ouvert.
  - être connectée à une autre source de courant,

## III. Hacheur série



## IV. Onduleur en pont

