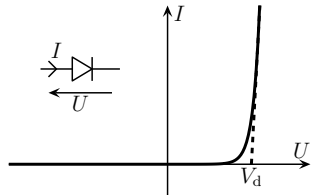


Circuits non linéaires

I – Avec une diode

La *diode* est un composant fait de semi-conducteurs, symbolisé par et dont la caractéristique avec la convention naturelle suivante est :

DÉF



V_d est la *tension de seuil* de la diode.

DÉF

Un composant est *polarisé* lorsque son sens de branchement influence son fonctionnement. Un composant non polarisé est dit *symétrique*.

LOI

La diode est un dipôle passif, polarisé, non linéaire.

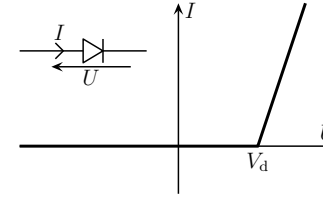
LOI

Une diode usuelle ne permet de laisser passer le courant que dans un seul sens.

DÉF

Lorsque la diode laisse passer le courant, elle est dite *passante*. Sinon elle est dite *bloquée*.

Le *modèle linéaire* de la diode réelle possède la caractéristique suivante :



LOI

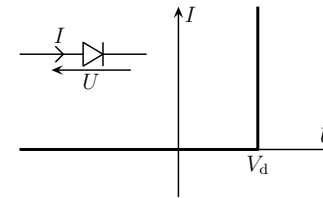
→ lorsque la diode est bloquée, elle se comporte comme

→ lorsque la diode est passante, elle se comporte comme
 r est appelée la *résistance dynamique* de la diode et est de l'ordre du ohm.

LOI

Pour une diode usuelle, $V_d \simeq 0,6 \text{ V}$ et $r \simeq 10 \Omega$

La *diode idéale à tension de seuil non nul* possède la caractéristique suivante :

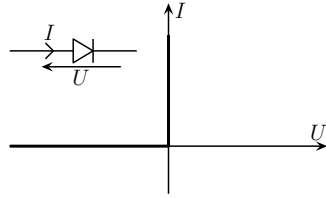


LOI

→ lorsque la diode est bloquée, elle se comporte comme

→ lorsque la diode est passante, elle se comporte comme

La diode idéale possède la caractéristique suivante :



LOI

- lorsque la diode est bloquée, elle se comporte comme
- lorsque la diode est passante, elle se comporte comme

Pour un circuit comportant un composant non linéaire au fonctionnement *a priori* inconnu, il faut :

LOI

- faire une hypothèse sur son domaine de fonctionnement
- écrire l'égalité correspondante (et le remplacer par son modèle électrocinétique éventuellement)
- vérifier l'inégalité définissant le domaine de fonctionnement

Pour un circuit comportant un composant non linéaire au fonctionnement connu, il faut :

LOI

- écrire l'égalité correspondante (et le remplacer par son modèle électrocinétique éventuellement)
- vérifier l'inégalité définissant le domaine de fonctionnement

Pour le modèle linéaire de la diode réelle :

hypothèse	« à poser »	« à vérifier »
diode bloquée	$I = 0$ et	$U \leq V_d$
diode passante	$U = r I + V_d$ et	$I \geq 0$

LOI

Pour la diode idéale à tension de seuil non nul :

hypothèse	« à poser »	« à vérifier »
diode bloquée	$I = 0$ et	$U \leq V_d$
diode passante	$U = V_d$ et	$I \geq 0$

LOI

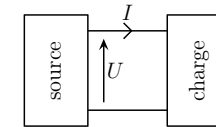
Pour la diode idéale :

hypothèse	« à poser »	« à vérifier »
diode bloquée	$I = 0$ et	$U \leq V_d$
diode passante	$U = 0$ et	$I \geq 0$

LOI

Le point dans le plan (U, I) correspondant à la tension aux bornes des deux dipôles et à l'intensité parcourant le circuit tel que schématisé ci-dessous est appelé *point de fonctionnement*.

DÉF

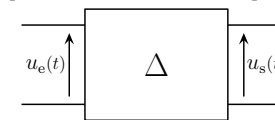


LOI

L'association graphique de deux portions de droite donne une portion de droite.

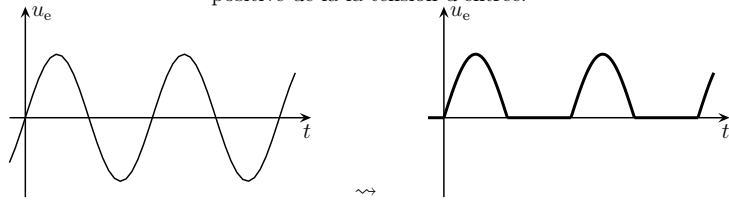
DÉF

Un quadripôle est dit *redresseur* s'il transmet la tension d'entrée en sortie mais uniquement avec des valeurs positives.



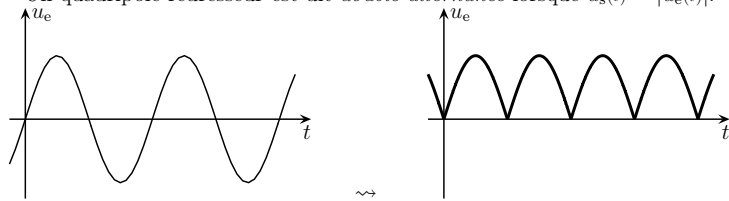
Un quadripôle redresseur est dit *simple alternance* lorsqu'il ne conserve que la partie positive de la la tension d'entrée.

DÉF



Un quadripôle redresseur est dit *double alternance* lorsque $u_s(t) = |u_e(t)|$.

DÉF



DÉF Un *détecteur de crêtes* a pour rôle d'envoyer, en sortie, l'enveloppe du signal d'entrée.

II – Avec un amplificateur opérationnel

LOI Lorsqu'un AO idéal fonctionne en régime non linéaire, sa tension d'entrée ε est obligatoirement non nulle.

Pour un AO idéal en régime non linéaire :

LOI

hypothèse	« à poser »	« à vérifier »
saturation haute	$V_s = +V_{sat}$	$\varepsilon > 0$ ou $V_+ > V_-$
saturation basse	$V_s = -V_{sat}$	$\varepsilon < 0$ ou $V_+ < V_-$

DÉF Il y a un phénomène d'*hystérésis* lorsqu'un dispositif possède une réponse qui peut prendre deux valeurs différentes suivant le passé de la grandeur d'entrée.

LOI La représentation de la sortie en fonction de l'entrée dans le cas d'un hystérésis fait apparaître un cycle.

LOI Seuls les dispositifs non linéaires peuvent créer des cycles d'hystérésis.

III – Générateur d'impulsions

LOI Juste avant de basculer d'une saturation à une autre, la tension d'entrée ε d'un AO est nulle.