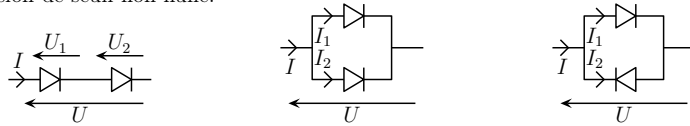


Circuits non linéaires

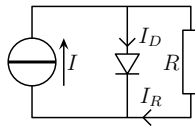
Exercice 1 ASSOCIATIONS DE DIODES

Tracer les caractéristiques des dipôles ci-dessous. Les diodes sont considérées comme idéales, avec la même tension de seuil non nulle.



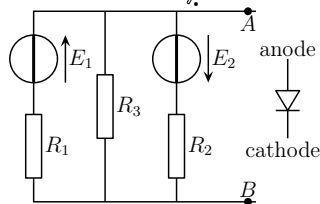
Exercice 2 CIRCUIT AVEC DIODE

Un générateur idéal de courant I est relié à une diode de tension de seuil $V_s = 0,70 \text{ V}$ et de résistance dynamique $r = 10 \Omega$ en parallèle sur une résistance $R = 100 \Omega$.



Discuter suivant les valeurs de I , les valeurs du courant I_D dans la diode et I_R dans la résistance.

Exercice 3 RÉSEAU AVEC DIODE IDÉALE

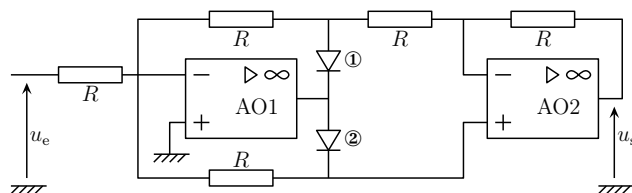


- Déterminer le générateur de NORTON équivalent au dipôle AB constitué du circuit auquel on a retiré la diode.
- Calculer le courant traversant la diode dans les deux positions possibles (anode en A ou B) et en la considérant comme idéale.

Données : $E_1 = 16 \text{ V}$; $E_2 = 8,0 \text{ V}$; $R_1 = R_2 = 8,0 \text{ k}\Omega$; $R_3 = 4,0 \text{ k}\Omega$.

Exercice 4 REDRESSEMENT DOUBLE ALTERNANCE SANS SEUIL

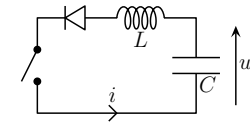
On considère le montage ci-dessous dans lequel les deux AO sont idéaux et les deux diodes idéales à même tension de seuil V_s . La tension d'entrée est telle que $-10 \text{ V} < u_e(t) < 10 \text{ V}$.



- Montrer que les deux diodes ne peuvent pas être dans le même état (bloqué ou passant).
- On suppose la diode ① passante et la diode ② bloquée.
 - Quelle condition cela implique-t-il pour $u_e(t)$?
 - Que vaut alors $u_s(t)$?
- Mêmes questions si on suppose ① bloquée et ② passante.
- Conclure sur l'utilité du montage.

Exercice 5 CIRCUIT L, C AVEC DIODE

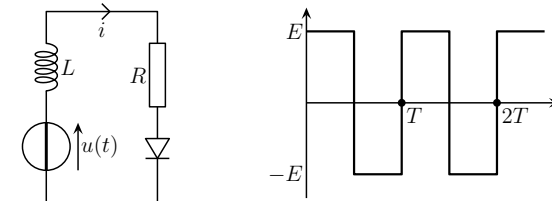
On considère le circuit ci-dessous, le condensateur est initialement chargé sous la tension E . À $t = 0$, on ferme K .



Représenter l'évolution de $u_C(t)$ et $i(t)$. La diode est supposée idéale avec une tension de seuil nulle.

Exercice 6 DIODE EN RÉGIME TRANSITOIRE

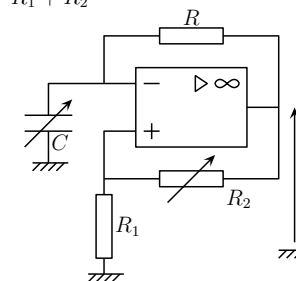
On applique au circuit une tension en créneaux (cf. ci-dessous). On fixe $\frac{L}{R} = \frac{T}{2}$ et on considère la diode idéale à tension de seuil nulle.



Ayant $i = 0$ à $t = 0$, représenter l'évolution ultérieure de $i(t)$. Déterminer la valeur maximale de $i(t)$ ainsi que les intervalles de temps pendant lesquels la diode est passante et pendant lesquels elle est bloquée.

Exercice 7 MULTIVIBRATEUR ASTABLE

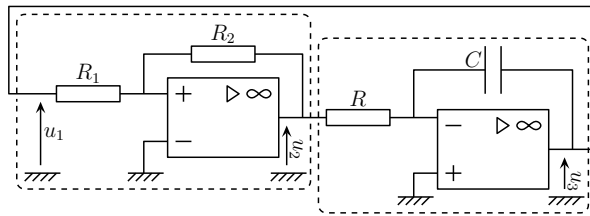
L'AO est idéal. On pose $\beta = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$.



- Montrer que l'équilibre $v_+ = v_- = \varepsilon = 0$ n'est pas stable et que l'AO ne fonctionne pas linéairement. Imaginer pour cela qu'à un instant où le condensateur est déchargé v_s prenne une valeur positive à cause d'une perturbation électrique. Dédire alors les signes de v_+ et ε puis que v_s atteint brusquement V_{sat} .
Comment évoluera v_- et que se passera-t-il quand v_- atteindra βV_{sat} ?
- Compte tenu de l'étude précédente, posons $t = 0$ l'instant où $v_- = \beta V_{\text{sat}}$ et $v_s = -V_{\text{sat}}$.
Déterminer $v_-(t)$ et la période T des oscillations de relaxations en fonction de β , R et C .
- Représenter les évolutions de $v_s(t)$ et de $v_-(t)$ sur un même graphe.
Que devient la forme du signal $v_-(t)$ si $\beta \ll 1$?

Exercice 8 GÉNÉRATEUR DE SIGNAUX

On considère le montage ci-dessous qui n'est autre que l'association d'un comparateur à hystérésis (à gauche) avec un intégrateur (à droite).



- En supposant $u_2 = +V_{\text{sat}}$, quelle condition doit alors vérifier u_1 pour conserver $u_2 = +V_{\text{sat}}$?
Quelle est alors la forme de $u_3(t)$?
- Mêmes questions lorsque $u_2 = -V_{\text{sat}}$.
- Dédire de l'étude précédente la période, la forme et l'amplitude des oscillations de $u_2(t)$ et de $u_3(t)$.
- En pratique, on rajoute une résistance R' en parallèle du condensateur pour éliminer le défaut de dérive de l'intégrateur. Quelle condition doit satisfaire R' pour que l'intégrateur remplisse encore bien son rôle ?