



DIPÔLES ET RÉSEAUX LINÉAIRES

TD

Compétences visées: C1-06, C2-11
Séquence 8 - Dipôles et réseaux linéaires

v1

Lycée Jean Zay - 21 rue Jean Zay - 63300 Thiers - Académie de Clermont-Ferrand

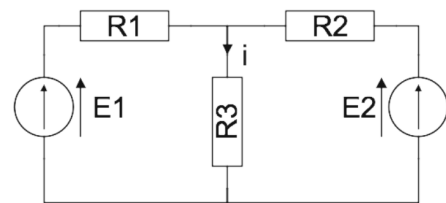
EXERCICES D'ENTRAÎNEMENT

Réseaux linéaires

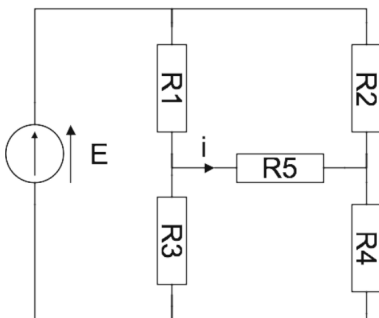
Réseau 1

On considère le réseau ci-contre.

- Q1** Exprimer le courant i dans la résistance R_3 , en utilisant successivement :
- les lois de Kirchhoff
 - le théorème de superposition
 - le théorème de Thévenin
 - le théorème de Norton



Réseau 2



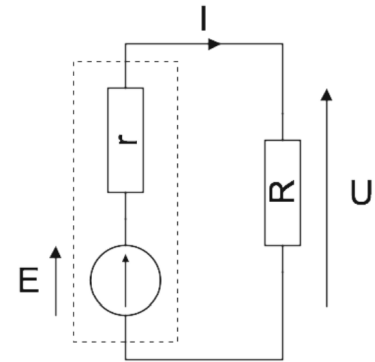
On considère le réseau ci-contre.

- Q2** Exprimer le courant i dans la résistance R_5 , en utilisant successivement :
- le théorème de Thévenin
 - le théorème de Norton

Transfert de puissance

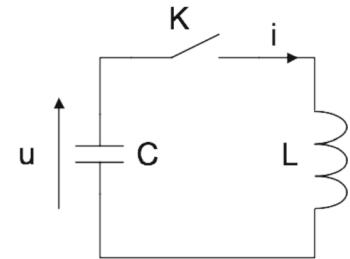
Un générateur de tension réel (E, r) alimente un radiateur électrique, modélisé par une résistance R .

- Q3** Exprimer la puissance P_R reçue par le radiateur en fonction de E , r et R .
- Q4** Quelle est la valeur de la puissance quand $R = 0$?
Quand R devient "très grande" ? Conclure
- Q5** Déterminer la valeur R_0 de R pour laquelle la puissance dissipée P_R est maximale. Représenter l'allure de la courbe donnant P_R en fonction de R .



Circuit LC

Soit le circuit ci-contre, dans lequel le condensateur est initialement chargé, avec une tension à ses bornes égale à $U_0 = 20\text{ V}$ de plus, $C = 1\mu\text{F}$ et $L = 10\text{ mH}$.
L'interrupteur K est fermé à l'instant $t = 0$.



- Q6** Montrer que l'équation différentielle de la tension aux bornes du condensateur s'écrit :

$$\frac{d^2 u}{dt^2} + \omega_0^2 u = 0$$

Calculer la valeur de la pulsation propre ω_0 du circuit, du coefficient d'amortissement m et du facteur de qualité Q

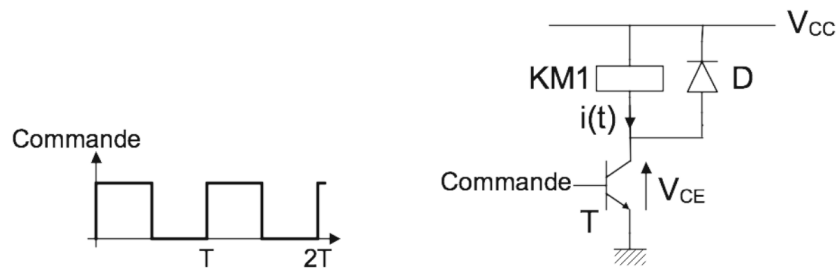
- Q7** Résoudre l'équation différentielle, en déduire les expressions de $u(t)$ et $i(t)$
- Q8** Calculer l'énergie totale stockée dans le circuit. Conclure

Bobine de contacteur

Soit une bobine de contacteur $KM1$ pilotée par un transistor bipolaire. Ce transistor agit comme un interrupteur.

La loi de commande du transistor est fournie ci-dessous avec la représentation du circuit.

La bobine du contacteur est modélisée comme une inductance L en série avec une résistance R .



- Q9** Représenter le schéma équivalent au montage lorsque le transistor devient passant à $t = 0$. Déterminer et résoudre alors l'équation différentielle du courant lorsque le transistor devient passant (le courant sera supposé initialement nul).

Les contacts du contacteur se ferment lorsque le courant atteint 50% du courant permanent dans la bobine $KM1$.

- Q10** Déterminer le retard t_e à l'enclenchement du contacteur

Pour diminuer ce retard, on décide placer une résistance R_a en série avec R .

- Q11** Justifier la diminution de t_e .
Déterminer la valeur limite de R_a pour que l'enclenchement ait toujours lieu