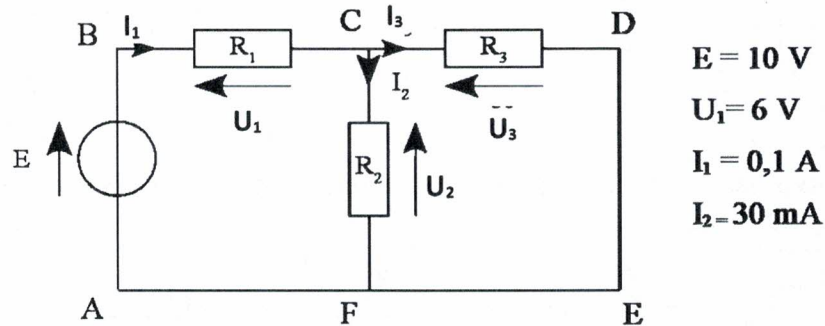


TD 2.1: Lois générales de l'électricité

Exercice 1



1) Exprimer I_3 en fonction de I_1 et I_2 .

Faire l'application numérique.

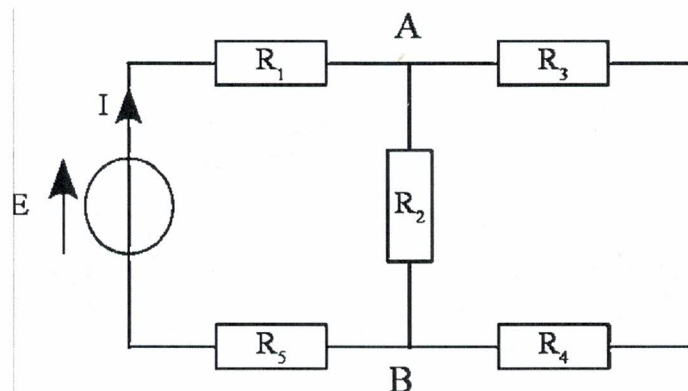
2) Etablir l'équation de la maille ABCFA. En déduire l'expression de la tension U_2 .

Faire l'application numérique.

3) Etablir l'équation de la maille CDEFC. En déduire l'expression de la tension U_3 .

Faire l'application numérique.

Exercice 2



On donne $E = 12 \text{ V}$, $I = 10 \text{ mA}$, $R_1 = 470 \Omega$ et $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ et $R_3 = R_4$

1) Flécher et annoter les différentes tensions et intensités sur le schéma ci-dessus.

Exemple : aux bornes de R_2 , la tension sera notée U_2 et l'intensité sera notée i_2 .

2) Quelle est la valeur de l'intensité du courant qui traverse R_5 ?

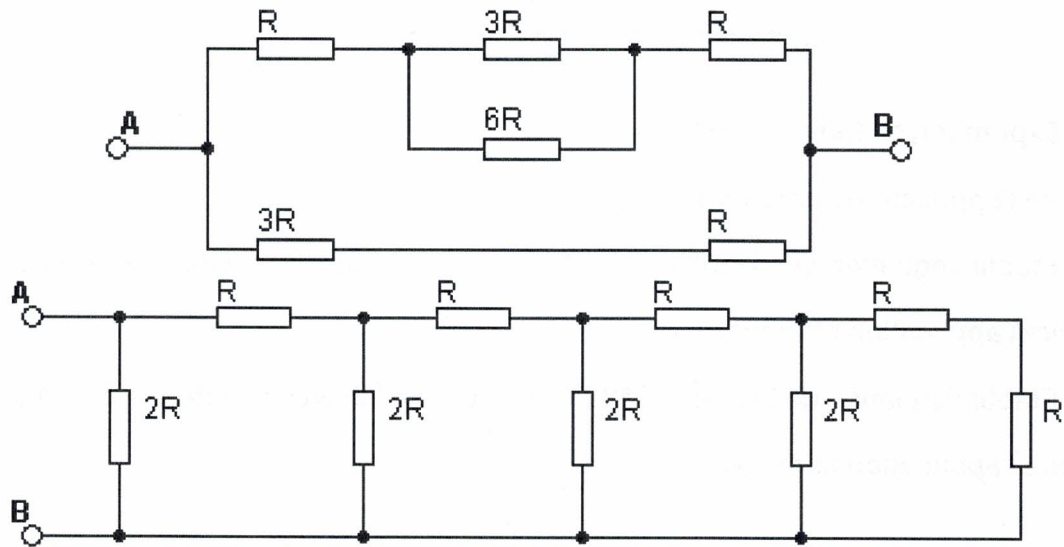
3) L'intensité du courant qui traverse R_4 a pour valeur $i_4 = 6\text{mA}$. Calculer la valeur de l'intensité i_2 qui traverse R_2 .

4) Calculer la tension U_5 .

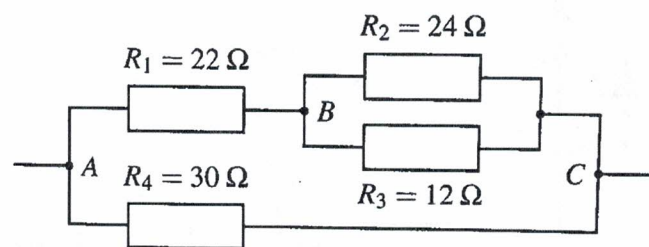
5) Calculer la tension U_3 .

Exercice 3

Déterminer l'expression de la résistance équivalente entre A et B pour les deux circuits suivants :



Exercice 4



On donne $U_{AC} = 30\text{ V}$. Déterminer :

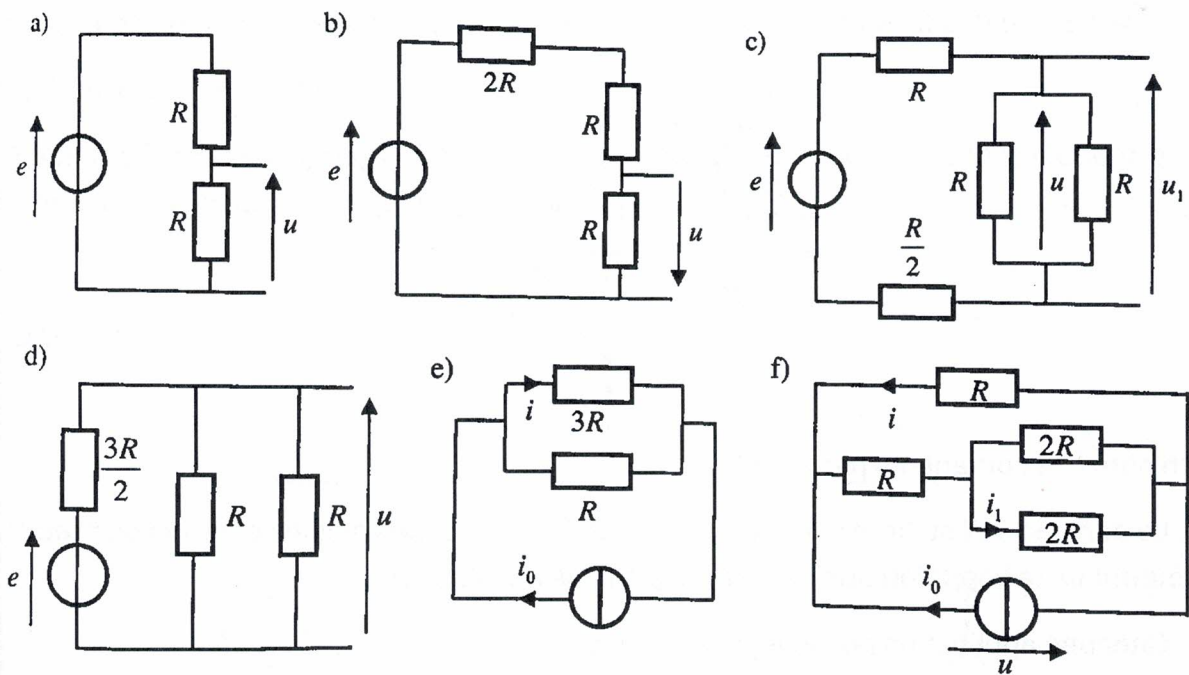
1) La résistance équivalente entre les nœuds A et C.

2) La valeur de la tension U_{BC} avec un pont diviseur de tension.

3) Les intensités des courants dans chaque résistance.

4) La puissance dissipée dans R_4 .

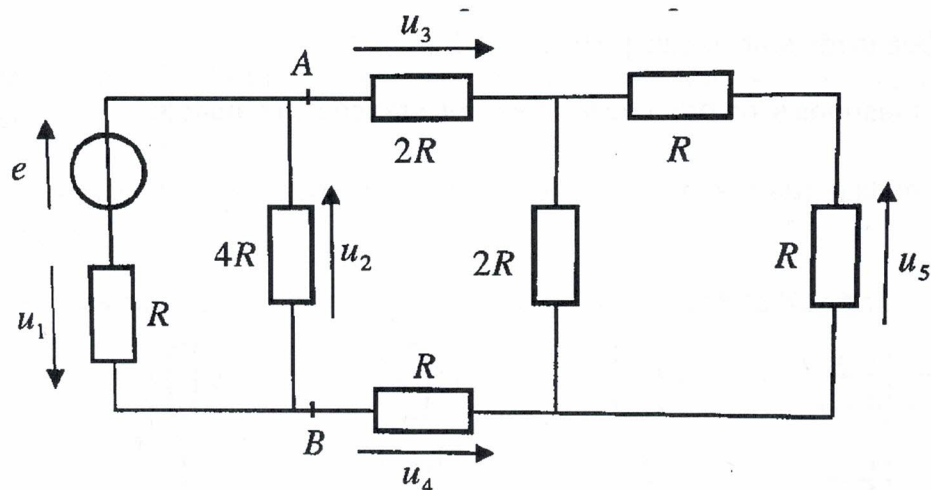
Exercice 5



Utiliser un pont diviseur de tension pour donner les tensions u (et u_1 le cas échéant) en fonction de e (cas a, b, c, d).

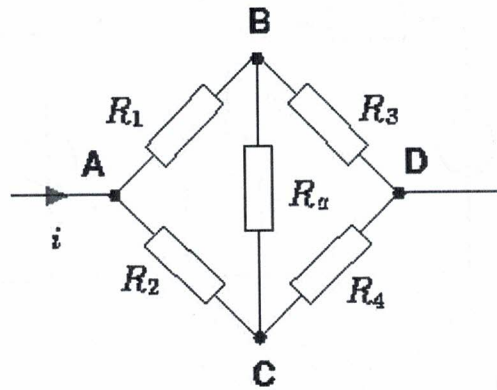
Utiliser un pont diviseur de courant pour donner les courants i (et i_1 le cas échéant) en fonction de i_0 (cas e et f).

Exercice 6



En utilisant résistances équivalentes et ponts diviseurs, exprimer u_1 , u_2 , u_3 , u_4 et u_5 uniquement en fonction de e .

Exercice 7 : Pont de Wheatstone



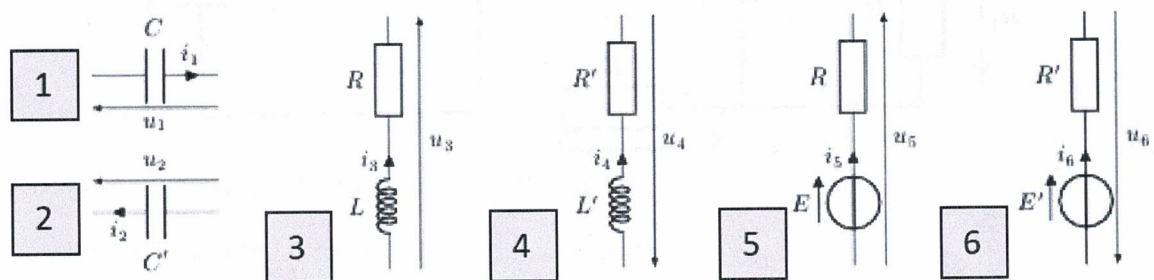
On note i_a le courant qui parcourt R_a .

1. Le pont est à l'équilibre lorsque $i_a = 0$. En utilisant la loi des mailles et la loi des nœuds, déterminer la condition que cela impose sur les résistances.
2. Citer une application possible de ce pont en TP.

Exercice 8

- 1) On branche en série deux résistances R_1 et R_2 telles que $R_1 < R_2$.
 - a) Comparer la résistance équivalente à R_1 et R_2 .
 - b) Quelle résistance est traversée par l'intensité la plus élevée?
 - c) Aux bornes de quelle résistance la tension est-elle la plus élevée?
 - d) Quelle résistance dissipe le plus d'énergie?
- 2) Mêmes questions si on branche les deux résistances en parallèle.

Exercice 9



Préciser pour chaque dipôle s'il est en convention générateur ou récepteur, puis établir leur équation caractéristique tension-intensité.

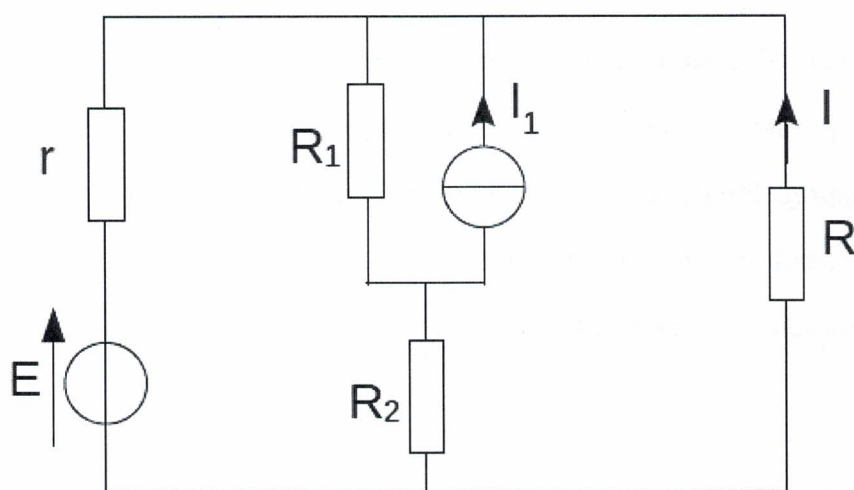
Exercice 10

On dispose de trois types d'ampoules: 110 V – 75 W, 220 V – 75 W et 220 V – 150 W.

1) Classer les ampoules par ordre de résistance croissante.

2) On branche deux ampoules 110 V – 75 W en série sur une prise 220 V. Obtient-on le même éclairage qu'avec une ampoule 220 V – 150 W?

Exercice 11

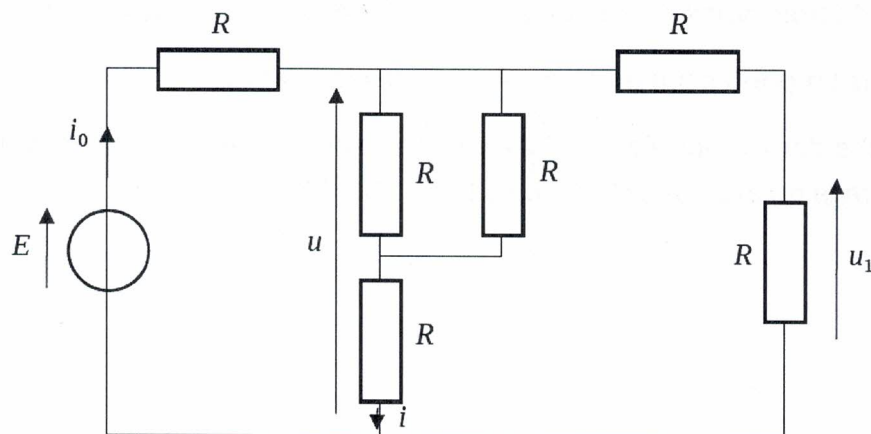


Déterminer l'intensité I du courant traversant la résistance R de deux manières différentes:

1) En appliquant les lois de Kirchhoff (loi des mailles et loi des nœuds) et en résolvant le système obtenu.

2) En utilisant les équivalences entre modèles de Thévenin et de Norton.

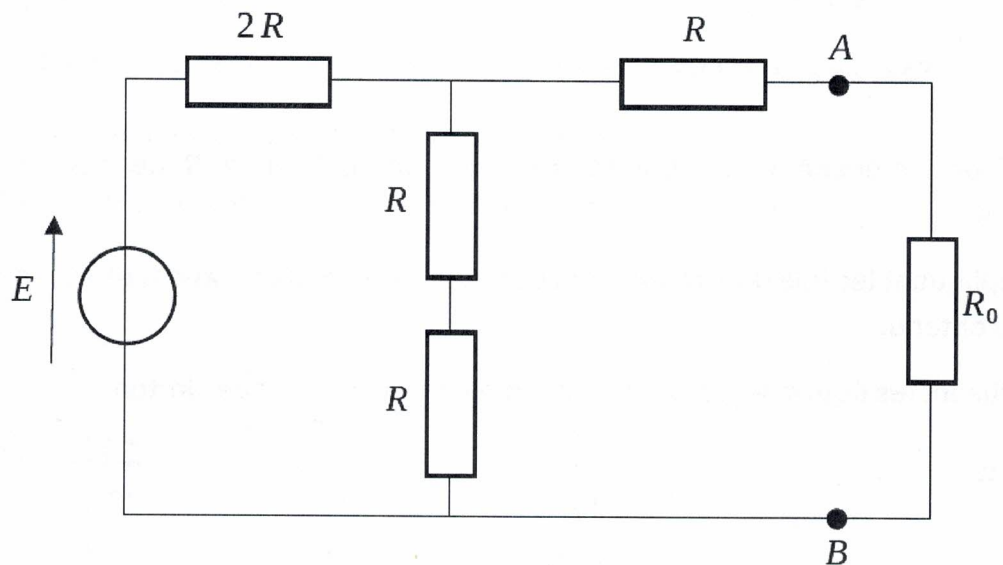
Exercice 12



Sans utiliser la loi des noeuds ni la loi des mailles:

- 1) Donner l'expression de la tension u_1 en fonction de u .
- 2) Donner l'expression de la tension u en fonction de E
- 3) En déduire l'expression de u_1 en fonction de E .
- 4) Donner les expressions des intensités i_0 et i .

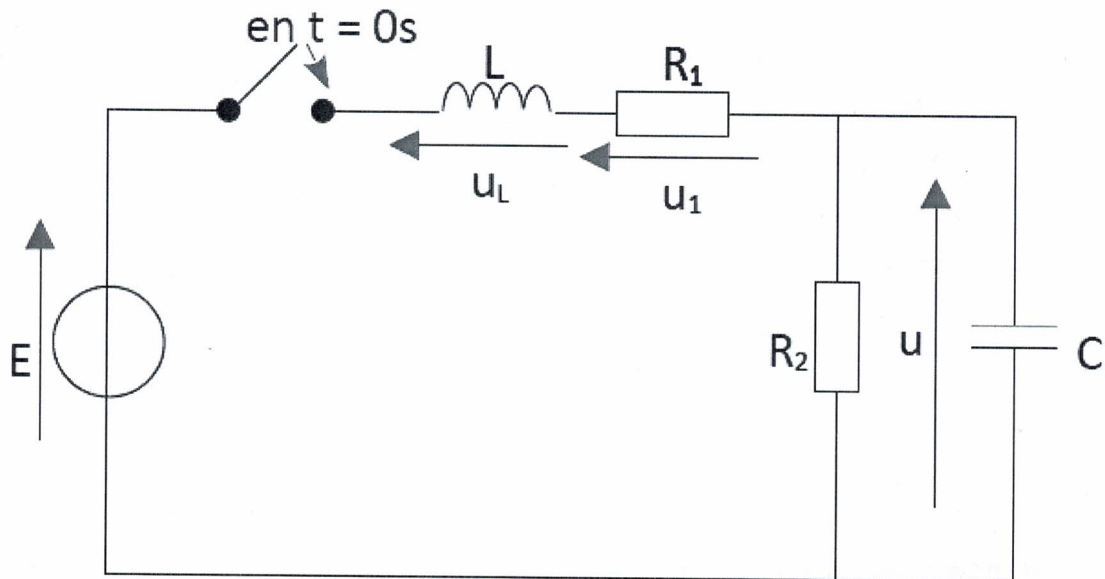
Exercice 13



Utiliser le théorème de Norton pour remplacer la partie du circuit à gauche des points A et B par un modèle de Thévenin.

Exercice 14

On considère le schéma de montage suivant :



1) On nomme i_1 le courant dans R_1 : indiquer ce courant sur le schéma. Faire de même pour i_2 dans R_2 et i_C dans C .

2) Rappeler les relations entre : u_L et i_1 ; u_1 et i_1 ; u_2 et i_2 ; u_C et i_C .

Ce type de montage après mise sous tension (fermeture de l'interrupteur en $t = 0s$), traversent deux phases: une phase dite transitoire puis une phase dite établie (on parle de «régime transitoire» et de «régime établi»). On admet qu'au bout d'un certain temps, toutes les grandeurs physiques du circuit convergent vers une valeur constante : le régime établi est donc un régime continu.

3) Que peut-on alors dire (en régime établi) de :

- i_1 et quelle est la conséquence pour u_L ?
- u et quelle est la conséquence pour i_C ?

Incidentement, à quoi est équivalent L et à quoi est équivalent C ?

4) Proposer alors un schéma équivalent au montage précédent en régime établi.

5) En déduire $i_{1\infty}$ et $i_{2\infty}$ les expressions de i_1 et de i_2 en régime établi.

6) Quelle est l'expression de u_∞ ?