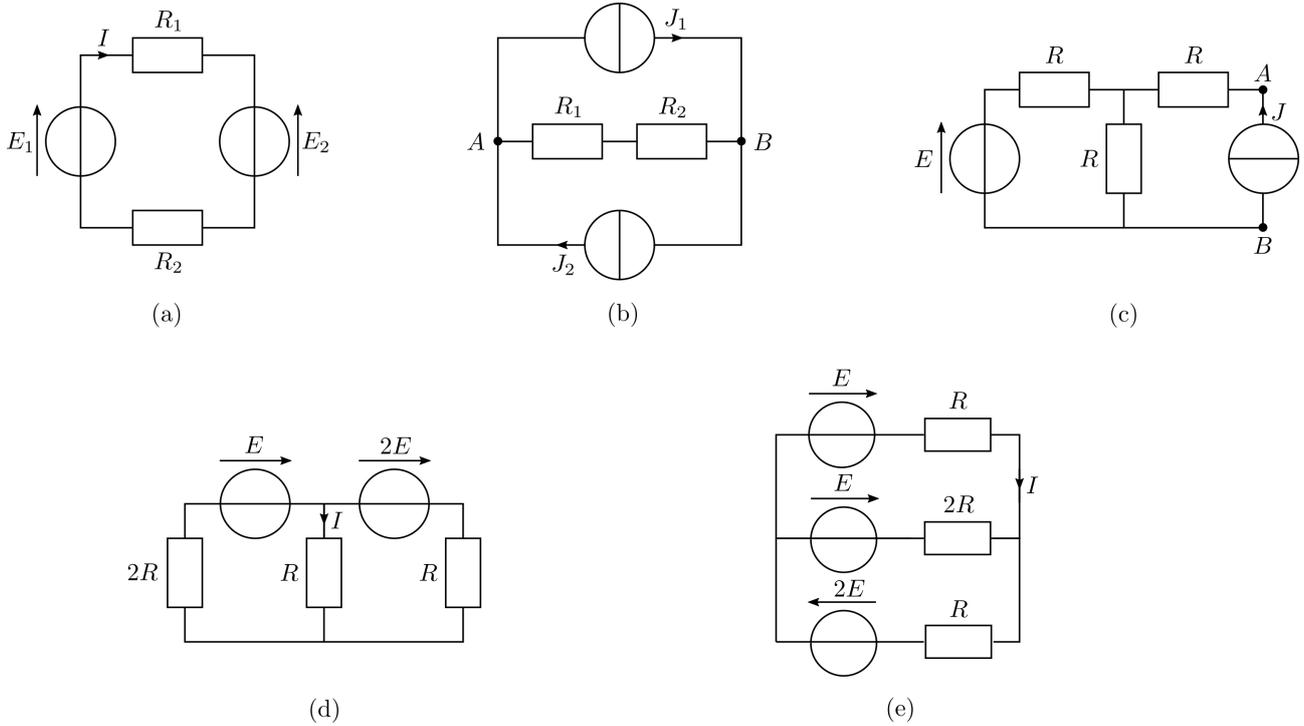


1 Approximation des régimes quasi-stationnaires

1. Le réseau électrique fournit une tension électrique alternative à 50 Hz. L'ARQS est-elle vérifiée pour l'installation électrique d'une maison ?
2. Estimer le domaine de fréquences, pour lequel un circuit électronique de taille 10 cm peut être décrit dans le cadre de l'ARQS.

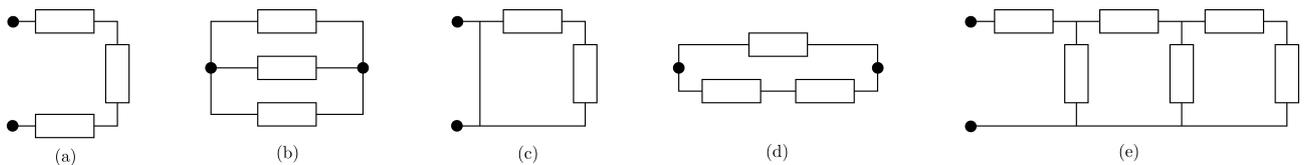
2 Lois de Kirchhoff

Dans chaque cas, déterminer I ou U_{AB} en fonction des paramètres du circuit.



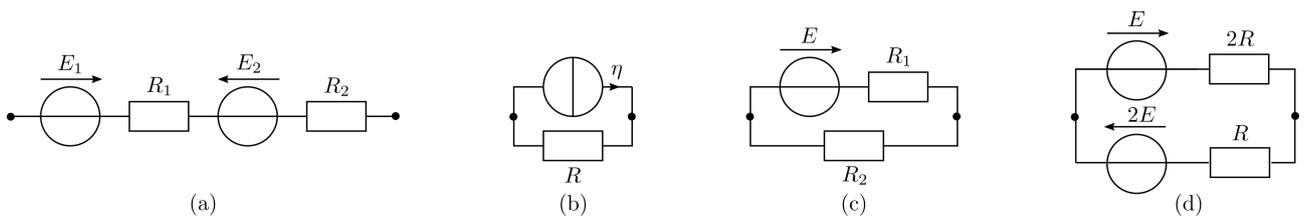
3 Associations de résistances

Déterminer la résistance équivalente à chaque association, chaque conducteur ohmique ayant une résistance R .



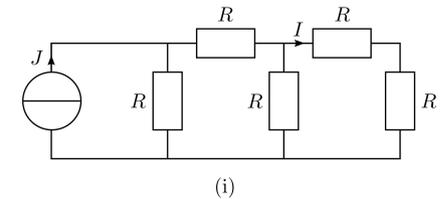
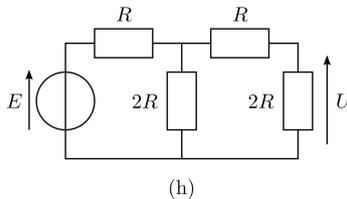
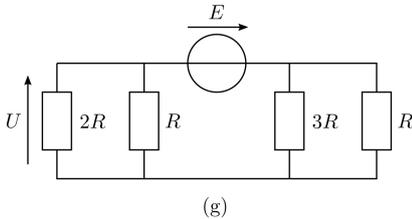
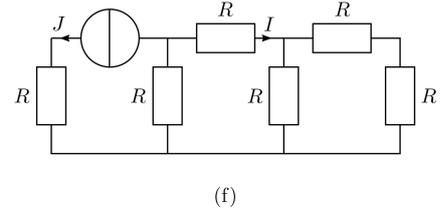
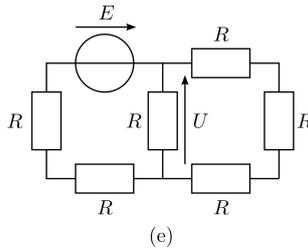
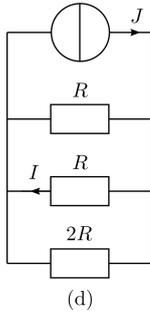
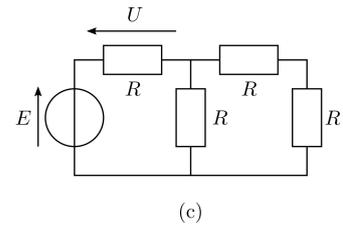
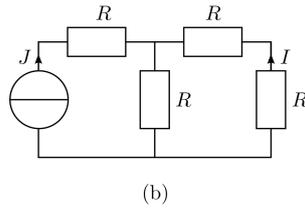
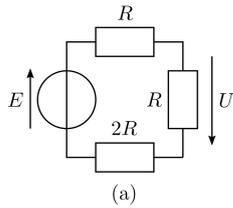
4 Générateurs équivalents

Déterminer le modèle de Thévenin équivalent aux dipôles suivants.



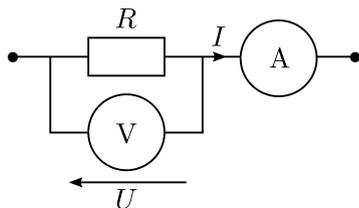
5 Diviseurs

Dans chaque cas, déterminer la tension U en fonction de E , ou l'intensité I en fonction de J .

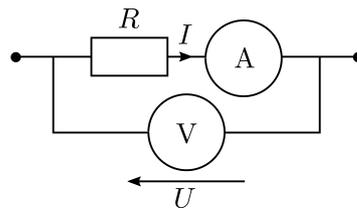


6 Mesure d'une résistance

On cherche à déterminer expérimentalement la valeur de la résistance R d'un conducteur ohmique. On dispose pour cela d'un voltmètre de résistance d'entrée R_V et d'un ampèremètre de résistance d'entrée R_A . Cette mesure peut s'effectuer grâce à deux montages nommés montage amont (ou courte dérivation) et montage aval (ou longue dérivation) représentés ci-dessous.



Montage courte dérivation



Montage longue dérivation

On note respectivement I et U l'intensité et la tension mesurées par l'ampèremètre et le voltmètre. La résistance mesurée vaut ainsi $R_m = U/I$.

1. Que vaut la résistance d'entrée d'un voltmètre idéal?
2. Que vaut la résistance d'entrée d'un ampèremètre idéal?
3. Déterminer pour chaque montage, l'écart relatif entre la valeur mesurée et la valeur vraie de la résistance, en fonction de R , R_V et R_A . On pourra simplifier l'une des expressions en supposant $R_V \gg R$.
4. Déterminer le meilleur montage selon la valeur de R .

A.N. : $R_V \simeq 10 \text{ M}\Omega$ et $R_A \simeq 10 \Omega$

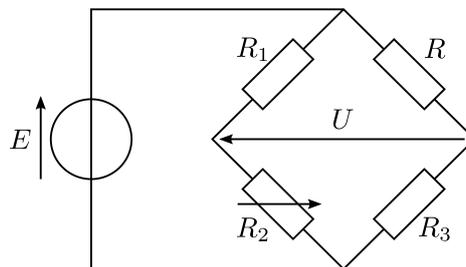
7 Adaptation de résistance

On branche un dipôle de résistance d'entrée R_e aux bornes d'une source de force électromotrice E et de résistance de sortie R_s .

1. Faire un schéma. Indiquer l'intensité I du courant et la tension U pour que la source soit en convention générateur.
2. Superposer les caractéristiques $U(I)$ de la source et du dipôle. Faire apparaître le point de fonctionnement.
3. Déterminer I et U , les coordonnées du point de fonctionnement.
4. Pour quelle valeur de R_e , la puissance recue par le dipôle est-elle maximale?
5. Définir le rendement et déterminer son expression en fonction de R_e et R_s . Pour quelle valeur de R_s le rendement est-il maximal?

8 Pont de Wheatstone

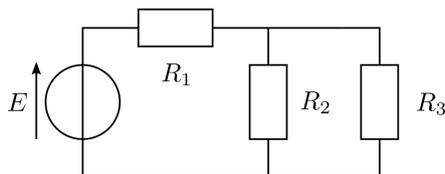
Le pont de Wheatstone est un montage permettant de mesurer précisément une résistance R très faible. Il est constitué de deux résistances R_1 et R_3 connues et d'une résistance ajustable R_2 .



1. Déterminer la tension U .
2. On ajuste R_2 pour que le pont soit équilibré, c'est-à-dire pour que $U = 0$. En déduire l'expression de R en fonction de R_1 , R_2 et R_3 .

9 Conservation de l'énergie

On considère le montage suivant, pour lequel $E = 10$ V, $R_1 = R_2 = 1$ k Ω et $R_3 = 2$ k Ω .



1. Déterminer la tension aux bornes de chaque résistance.
2. En déduire la puissance recue par chaque résistance.
3. Déterminer la résistance équivalente aux bornes de la source.
4. Calculer la puissance fournie par la source de deux manières différentes.

On remplace la source de tension par une source idéale de courant délivrant une intensité $I = 10$ mA.

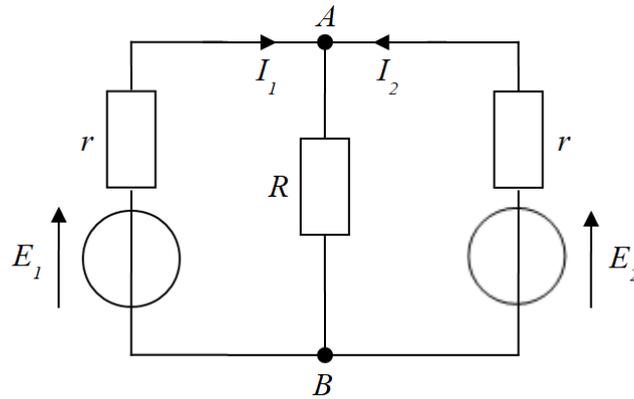
5. Calculer la puissance recue par chaque résistance.
6. Calculer la puissance fournie par la source de deux manières différentes.



OHM NEVER FORGOT HIS DYING UNCLE'S ADVICE.

10 Fonctionnement générateur/récepteur

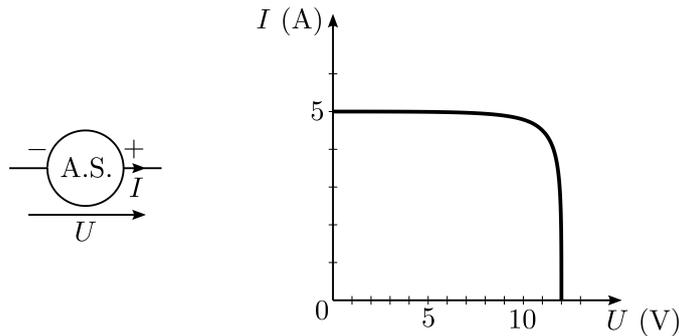
On considère le montage ci-dessous où $E_1 > E_2 > 0$.



1. Déterminer l'expression de la tension U_{AB} en fonction de E_1 , E_2 , r et R .
2. Montrer que la source de tension E_1 se comporte toujours en générateur.
3. Montrer que la source E_2 peut se comporter soit en générateur, soit en récepteur selon la valeur de R .

11 Alimentation stabilisée

La caractéristique $I(U)$ d'une alimentation stabilisée (A.S.) est représentée ci-dessous.

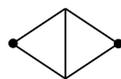


On branche une résistance R aux bornes de l'alimentation stabilisée.

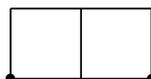
1. Une alimentation stabilisée peut-elle être modélisée par un générateur de Thévenin ?
2. Calculer la puissance dissipée par effet Joule pour une résistance $R = 1 \Omega$.
3. Calculer la puissance dissipée par effet Joule pour une résistance $R = 10 \Omega$.
4. Pour quelle valeur de R la puissance dissipée par effet Joule est-elle maximale ?

12 Utilisation des symétries

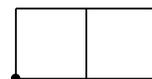
Chaque segment a une résistance R . Déterminer la résistance équivalente de chaque dipôle.



(a)



(b)



(c)