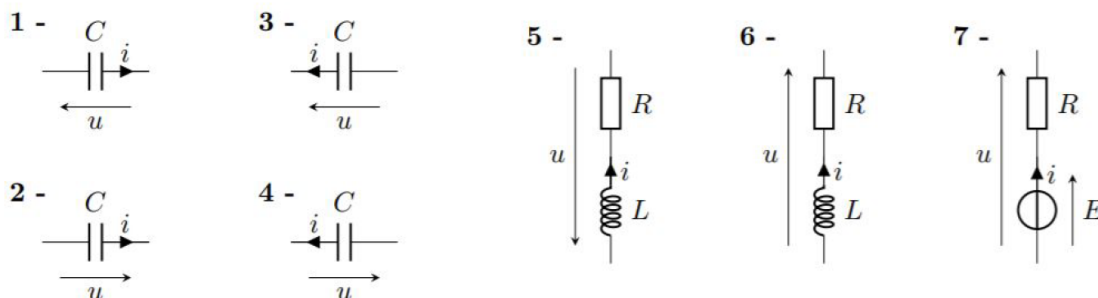


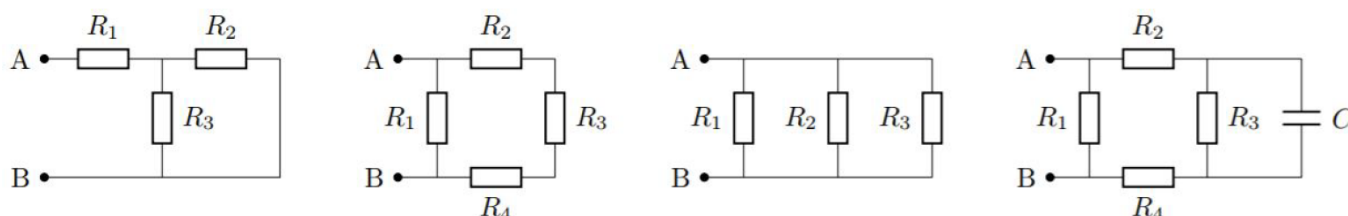
### C 01. Convention générateur et récepteur

Pour chacun des dipôles ci-dessous, préciser si le courant  $i$  le traversant et la tension  $u$  à ses bornes sont orientés en convention générateur et récepteur, puis donner sa loi de comportement entre  $u$  et  $i$ , impliquant éventuellement leurs dérivées.



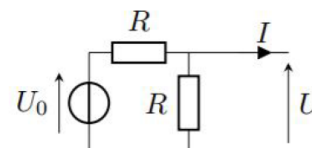
### C 02. Associations de résistances

Pour chacun des circuits ci-dessous, indiquer si les différentes résistances sont montées en série, en parallèle, ou ni l'un ni l'autre. Lorsqu'elle existe, calculer la résistance équivalente vue entre les points A et B.



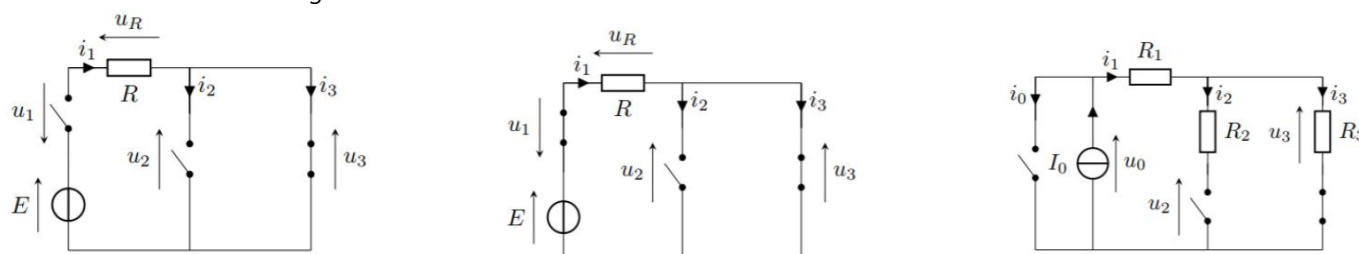
### C 03. Générateur équivalent

Établir la relation entre  $U$  et  $I$  pour le dipôle ci-contre. En déduire qu'il est équivalent à un générateur de Thévenin de f.é.m.  $E$  et résistance interne  $r$  à déterminer.



### C 04. Circuits simples

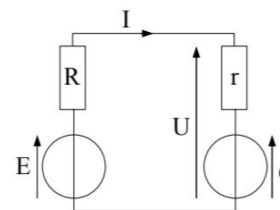
Déterminer toutes les intensités et tensions indiquées dans les circuits ci-dessous en fonction des forces électromotrices ou courant de court-circuit des générateurs et des résistances.



### C 05. Charge d'une batterie

Une batterie est déchargée. Cette batterie est modélisée par une source indépendante de tension de f.é.m.  $e = 12 \text{ V}$  en série avec une résistance  $r = 0,2 \Omega$ .

Pour la recharger, on la branche sur un chargeur de f.é.m.  $E = 13 \text{ V}$  et de résistance interne  $R = 0,3 \Omega$  (figure ci-contre). On lit sur la batterie qu'elle a une "capacité" électrique de  $50 \text{ A}\cdot\text{h}$  (ampères-heures).



1. Déterminer le courant  $I$  circulant dans la batterie et la tension  $U$  à ses bornes lors de la charge.
2. Calculer la puissance délivrée par la source  $E$ , la puissance dissipée par effet Joule et la puissance reçue par la batterie (stockée sous forme chimique). Déterminer le rendement  $\rho$  de la charge.
3. On suppose qu'au cours de la charge, la f.é.m.  $e = 12 \text{ V}$  reste constante.
  - a) À quelle grandeur physique la capacité de  $50 \text{ A}\cdot\text{h}$  est-elle homogène ?
  - b) Initialement la batterie est déchargée, avec seulement  $10\%$  de sa capacité. Déterminer le temps de charge pour la recharger complètement.
  - c) Que vaut l'énergie dissipée par effet Joule pendant la charge ?

### C 09. Adaptation d'impédance

Considérons un circuit où un générateur de force électromotrice  $E$  et de résistance interne  $r$  débite dans une résistance variable  $R$ .

1. Exprimer la puissance  $\mathcal{P}_R$  reçue par la résistance  $R$ .
2. Exprimer la puissance totale  $\mathcal{P}_{\text{tot}}$  fournie par le générateur, incluant donc la puissance dissipée par  $r$ .
3. Justifier qu'il existe une valeur  $R^*$  de  $R$  pour laquelle la puissance  $\mathcal{P}_R$  est maximale. On dit dans ce cas que le générateur et la résistance sont adaptés. Exprimer  $R^*$  en fonction de  $r$ .
4. Calculer alors le rendement défini par  $\rho = \frac{\mathcal{P}_R}{\mathcal{P}_{\text{tot}}}$ . Commenter.