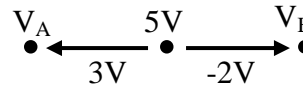
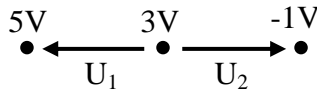


Exercice 1 : Potentiel et tension

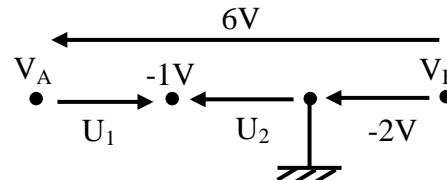
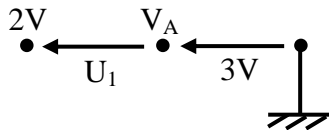
a- Déterminer les potentiels et/ou les tensions inconnues dans les configurations suivantes :

$$\begin{aligned} U_1 &= 5 - 3 \\ U_1 &= 2V \\ U_2 &= -4V \end{aligned}$$



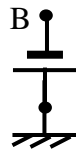
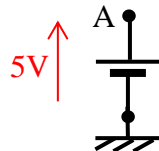
$$\begin{aligned} V_A - 5 &= 3 \\ V_A &= 8V \\ V_B &= 3V \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_A &= 3V \\ U_1 &= -1V \end{aligned}$$

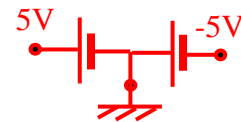


$$\begin{aligned} V_B &= 2V \\ U_2 &= -1V \\ V_A &= 8V \\ U_1 &= -9V \end{aligned}$$

b- On dispose de deux batteries fournissant chacune une tension (continue) de 5V. Déterminez les potentiels aux points A et B dans les deux configurations d'utilisation suivantes :



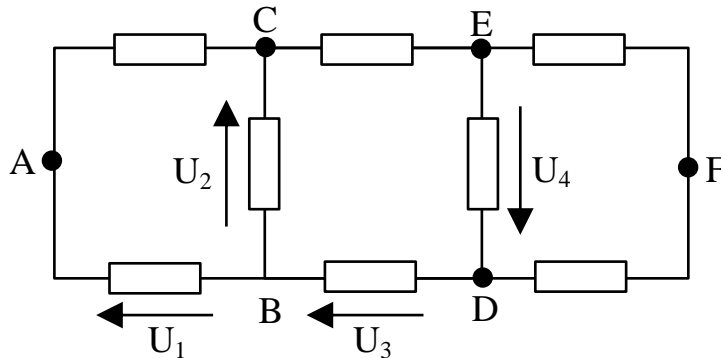
$$\begin{aligned} V_A &= 5V \\ V_B &= -5V \end{aligned}$$



Trouver comment connecter les deux batteries afin d'obtenir une alimentation symétrique +5V/-5V et indiquer où se situe la masse de l'alimentation.

Exercice 2 : Potentiel et tension dans un circuit

Les mesures effectuées sur le circuit électrique ci-dessous indiquent : $V_A = 9V$ et $V_F = -4V$; $U_1 = 3V$, $U_2 = 2V$, $U_3 = 1V$ et $U_4 = 5V$

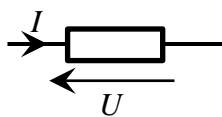


$$\begin{aligned} V_A - V_B &= U_1 \\ \Rightarrow V_B &= V_A - U_1 = 6V \\ U_2 &= V_C - V_B \\ \Rightarrow V_C &= U_2 + V_B = 8V \\ U_3 &= V_B - V_D \\ \Rightarrow V_D &= V_B - U_3 = 5V \\ U_4 &= V_D - V_E \\ \Rightarrow V_E &= V_D - U_4 = 0V \end{aligned}$$

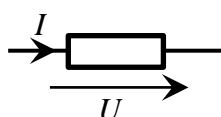
- Déterminer les potentiels des points B, C, D et E.
- Indiquer le point correspondant à la masse, la référence des potentiels. **Point E**

Exercice 3 : Puissance et convention récepteur/générateur.

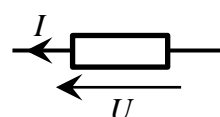
Pour chaque élément de circuit, calculer la puissance et indiquer s'il consomme ou fournit de l'énergie.



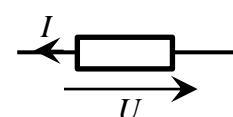
a/ $I = 2A$; $U = -5V$



b/ $I = 4A$; $U = 3V$



c/ $I = -3A$; $U = 3V$



d/ $I = 2A$; $U = 5V$

- a- Convention récepteur. $P = U \cdot I = -10W < 0$ donc puissance fournie au reste du circuit
- b- Convention générateur. $P = U \cdot I = 12W > 0$ donc puissance fournie au reste du circuit
- c- Convention générateur. $P = U \cdot I = -9W < 0$ donc puissance consommée
- d- Convention récepteur. $P = U \cdot I = 10W > 0$ donc puissance consommée

Exercice 4 : Puissance et énergie

- a) On considère une ampoule de **60W**. Calculer l'énergie consommée par cette ampoule fonctionnant pendant deux heures (exprimée en W.h puis en J).

Partie introductive :

Capacité d'une batterie = quantité d'électricité (charge) emmagasinée.

$Q = I \cdot t \Rightarrow$ donnée n A.h ou mA.h

Unité dans le système international pour la charge = Coulomb

1 Coulomb = 1A.s \Rightarrow 1 A.h = 3600 A.s = 3600 C

Energie stockée dans une batterie = sa charge multipliée par la tension moyenne U sous laquelle elle est chargée.

$W = Q \cdot U = U \cdot I \cdot t$ (avec $U \cdot I$ = puissance en W) W en Watt.heure

1 J = 1 W.s 1 W.h = 3600 J

Correction exercice :

Pendant 1h elle consomme 60W.h, pendant 2h elle consomme 120 W.h

120 W.h = 120 * 3600 J = 432 000 J

- b) Une batterie automobile de **12V** présente une capacité de **60A.h**.

1. Calculer l'énergie maximale emmagasinée par la batterie.

Energie maximale = Capacité * Tension = 60 * 12 W.h = 720 W.h = 720 * 3600 J

Energie maximale = $2,59 \cdot 10^6$ J

2. Vous oubliez d'éteindre les 2 phares qui consomment chacun une puissance de **55W** :

- Calculer l'intensité du courant traversant la batterie.

La batterie fournit une puissance $P = U \cdot I = 2 \cdot 55 = 110$ W avec $U = 12V$

$I = P/U = 110 / 12 = 9,2A$

- Calculer la durée correspondant à une décharge complète de la batterie.

1^{ère} méthode : Energie emmagasinée = puissance * temps

Temps de décharge = Energie emmagasinée / puissance fournie

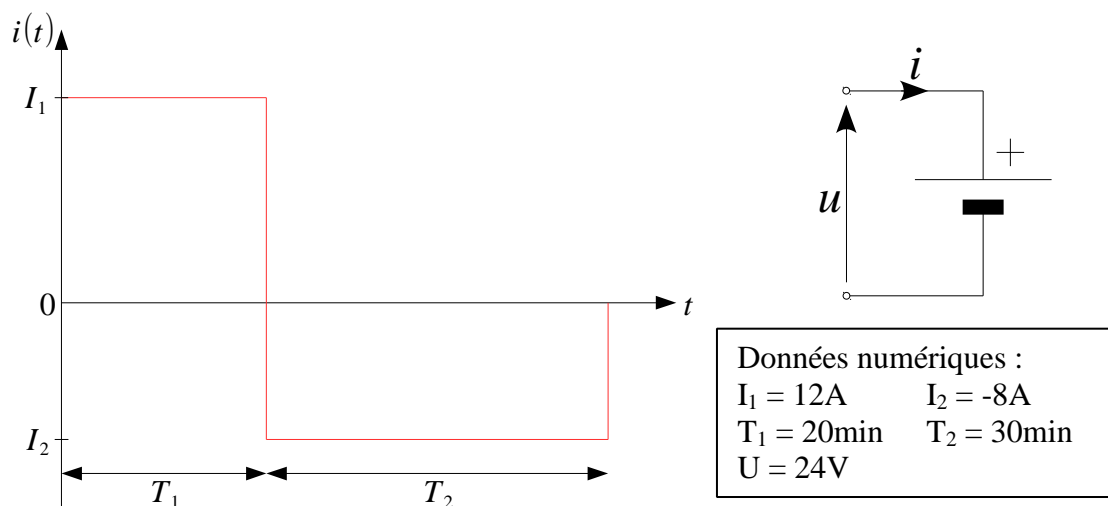
= $2,59 \cdot 10^6 / 110$ (en J/s donc W.s/s donc W)

= $2,35 \cdot 10^4$ s = 6h 31 min 40 s

2^{ème} méthode : Capacité Q = 60 A.h = 60 * 3600 C

$I = Q / t \Rightarrow t = Q / I = 60 \cdot 3600 / 9,2 = 2,35 \cdot 10^4$ s Même résultat

- c) On représente sur la figure ci-dessous, l'évolution en fonction du temps du courant traversant une batterie.



Pour les deux intervalles de temps T_1 et T_2 :

- Calculer les puissances P_1 et P_2 de la batterie ainsi que l'énergie échangée.
 Pendant l'intervalle T_1 : $P_1 = 12 \times 24 = 288 \text{ W}$; Energie $E_1 = \text{puissance} \times \text{temps} = P_1 \times T_1 = 288 \times 20 \times 60 = 3,46 \cdot 10^5 \text{ J}$ ($1\text{J} = 1\text{W.s}$)
 Pendant l'intervalle T_2 : $P_2 = -8 \times 24 = -192\text{W}$; Energie $E_2 = P_2 \times T_2 = -192 \times 30 \times 60 = -3,46 \cdot 10^5 \text{ J}$
 Donc $E_2 = -E_1$: l'énergie consommée est égale à l'énergie fournie.
- Indiquer si la batterie reçoit ou fournit de la puissance (compte tenu de la convention du circuit), en déduire les phases de charge et de décharge de la batterie.
 En convention récepteur. $P_1 > 0$ donc énergie consommée \Rightarrow phase de charge. $P_2 < 0$ donc fournit de l'énergie \Rightarrow phase de décharge.

Exercice 5 : Défibrillation cardiaque

Un défibrillateur automatisé externe a pour vocation de délivrer un choc électrique lorsqu'une personne est victime d'un arrêt cardio-respiratoire. Le choc est administré à travers les deux électrodes thoraciques sous forme d'un courant continu durant la fraction d'une seconde.

A l'aide d'un défibrillateur, un secouriste applique un courant d'intensité 12 A sous une tension de 1200 V à travers le thorax d'une personne pendant 0,01 s.



- a. Quelle quantité de charge électrique se déplace pendant cette opération ?
 $I = dq/dt$ $Q = I \cdot \Delta t$ avec I en A et Δt en s
 $Q = 12 \times 0,01 = 0,12\text{C}$
- b. Combien d'électrons passent à travers les fils connectés au patient ?
 $Q = n \cdot e$ avec e la charge d'un électron ($e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$) et n le nombre d'électrons
 $n = Q / e = 12 \cdot 10^{-2} / 1,6 \cdot 10^{-19} = 7,5 \cdot 10^{17}$ électrons
- c. Calculer la puissance absorbée par le corps du patient dans cette opération.
 La puissance fournie par le défibrillateur est totalement absorbée par le corps.
 Puissance = $U \cdot I$ pendant le choc
 Puissance = $12 \times 1200 = 14\,400 \text{ W}$