

Chapitre 10. Lois élémentaires dans un circuit électrique

Exemples de cours - corrigé

Exemple n° 1 : Conventions récepteur et générateur

1. Du pôle + vers le pôle -
2. $U_{PN} = V_P - V_N > 0$
La flèche représentant U_{BP} est dans le même sens que le courant (de P vers B) donc en convention générateur ; or la lampe est un récepteur donc $U_{PB} > 0$ et $U_{BP} < 0$
La flèche représentant U_{AB} est dans le même sens que le courant ; or R est un récepteur donc $U_{AB} < 0$ et $U_{BA} > 0$.
- 3.
4. $P_e = U_{PN} \times I > 0$ (convention générateur)
5. $P_{eL} = U_{PB} \times I > 0$ (convention récepteur)

Exemple n°2: Etude d'un circuit en série

- 1.
2. Loi des mailles : $E = U_m + U_a + U_R$ donc $U_R = E - U_m - U_a$ $U_R = 0,8 \text{ V}$
3. Loi d'Ohm aux bornes de R : $U_R = R \cdot I$ donc $I = U_R / R$ $I = 0,2 \text{ A}$
En série, l'intensité du courant est la même dans chaque composant donc $I = 0,2 \text{ A}$ dans l'ampoule et le moteur.
4. Puissance délivrée par le générateur : $P_E = E \cdot I$ $P_E = 1,2 \text{ W}$
Puissance consommée par le moteur : $P_m = U_m \cdot I$ $P_a = 0,6 \text{ W}$
Puissance consommée par l'ampoule : $P_a = U_a \cdot I$ $P_m = 0,44 \text{ W}$
Puissance consommée par la résistance : $P_R = U_R \cdot I = R \cdot I^2$ $P_R = 0,16 \text{ W}$
On retrouve que $P_E = P_m + P_a + P_R$: la puissance fournie par le générateur est dissipée dans les composants récepteurs.

Exemple n°3: Pont diviseur de tension

1. $U_1 = R_1 I$ et $U_2 = R_2 I$
2. $U = U_1 + U_2 = R_1 I + R_2 I$ donc $I = U / (R_1 + R_2)$
3. $U_2 = R_2 I = U \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$

Exemple n°4 : Branchement d'un appareil de mesure

1. L'ampèremètre est placé en série et le voltmètre en parallèle.
2. $U_{AB} = R \cdot I$ donc la caractéristique est une droite passant par l'origine.
3. En utilisant le pont diviseur de tension, on peut écrire : $U_{amp} = U_{AB} \times r_A / (r_A + R)$
4. On souhaite que l'ampèremètre se comporte comme un fil donc que la tension à ses bornes soit nulle :
Il faut donc que r_A tende vers 0, qu'elle soit la plus faible possible.
5. $I = I_R + I_V$ avec $I_V = U / R_V$
6. On souhaite que le voltmètre ne perturbe pas le circuit donc qu'il se comporte comme un interrupteur ouvert : $I_V = 0$
Il faut donc que R_V tend vers l'infini, qu'elle soit la plus grande possible.