

P10. Lois élémentaires dans un circuit électrique

Exemples de cours - corrigé

Exemple n° 1 : Conventions récepteur et générateur

1. Du pôle + vers le pôle -
2. $V_P > V_B > V_A$ et $V_A = V_N$
3. $U_{PN} = V_P - V_N > 0$
 $U_{BP} = V_B - V_P < 0$
 $U_{AB} = V_A - V_B < 0$
4. Il est préférable de travailler avec U_{PN} pour le générateur et U_{PB} et U_{BA} pour la lampe et la résistance qui sont des récepteurs.

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

- 1.
- 2.
3. Loi des mailles : $E = U_m + U_a + U_R$ donc $U_R = E - U_m - U_a$ $U_R = 0,8 \text{ V}$

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: Puissance d'un récepteur

1. 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.
2. 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°5 : Branchement d'un appareil de mesure

1. $U_{AB} = R \cdot I$ donc la caractéristique est une droite passant par l'origine.
2. En utilisant le pont diviseur de tension, on peut écrire : $U_{amp} = U_{AB} \times r_A / (r_A + R)$
3. 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.
4. $I = I_R + I_V$ avec $I_V = U / R_V$
5. 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.