

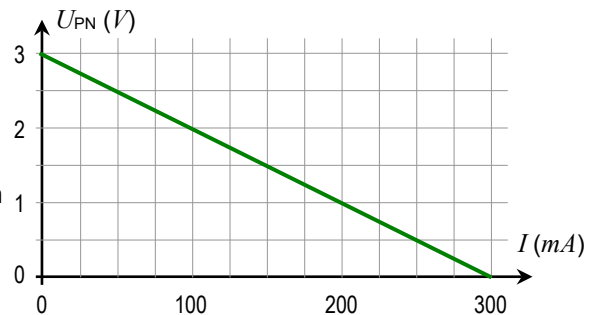
Énergie des systèmes électriques

Exercice 1 : Questions de cours

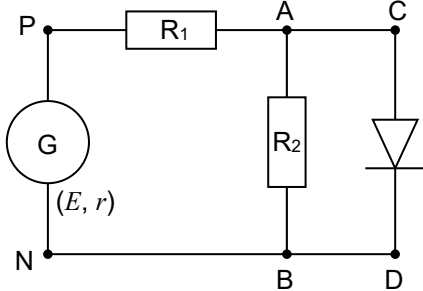
1. Dans un circuit électrique, pour mesurer une tension, un voltmètre se branche toujours en :
2. Dans un circuit électrique, pour mesurer une intensité électrique on utilise un :
3. Dans un circuit électrique, si $V_A = -3\text{ V}$ et $V_B = 5\text{ V}$ alors U_{AB} vaut :
4. Aux bornes d'un générateur réel, on a : $E \times I = U_{PN} \times I + r \times I^2$
Que représente le terme $E \times I$? :
5. Si $0,70\text{ mol}$ d'électrons traversent la section d'un fil électrique pendant $3,0\text{ h}$, l'intensité vaut alors :

Exercice 2 : Générateur électrique

Dans le circuit électrique de cet exercice, on utilise un générateur G possédant une caractéristique tension-courant donnée ci-contre.



1. (A) Déterminer la force électromotrice de G. Expliquer la méthode.
2. (A) Donner l'expression générale de la tension aux bornes d'un générateur non-idéal.
3. (A) A quoi correspond la pente de la droite $U_{PN} = f(I)$?
4. (B) Calculer la valeur de cette pente en précisant bien son unité.



On donne $E = 3,00\text{ V}$, $r = 10\ \Omega$, $V_P = 2,52\text{ V}$, $V_N = 0,0\text{ V}$, $R_1 = 40\ \Omega$, $U_{CD} = 0,60\text{ V}$

5. (A) Déterminer la valeur de $U_G = U_{PN}$.
6. (B) En déduire la valeur de l'intensité I_0 débitée par le générateur.
7. (A) En prenant $I_0 = 50\text{ mA}$, calculer la tension $U_{R1} = U_{PA}$.
8. (B) En déduire la valeur de $U_{R2} = U_{AB}$ en expliquant clairement la méthode.
9. (A) Calculer la puissance utile fournie par le générateur au circuit.
10. (A) Calculer la puissance disponible du générateur puis son rendement.
11. (A) En prenant $I_0 = 50\text{ mA}$, calculer l'énergie dissipée par la résistance R_1 pendant 20 minutes de fonctionnement.

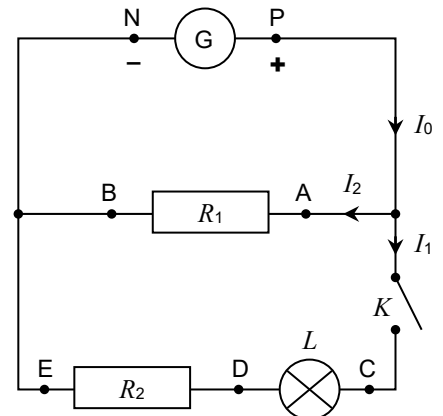
Exercice 3 : Circuit électrique

On considère un générateur ayant les caractéristiques suivantes : $E = 6,0\text{ V}$ et $r = 10\ \Omega$.

Première partie :

Dans un premier temps, l'interrupteur K est ouvert.

- 1.1 Quelle relation mathématique existe-t-il entre I_0 et I_2 ? Justifier.
- 1.2 Donner l'expression des tensions U_{AB} et U_{PN} en fonction de E , r , R_1 et I_0 .
- 1.3 Montrer en le justifiant proprement que l'on peut écrire $U_{AB} = U_{PN}$.
- 1.4 En déduire la valeur de l'intensité I_0 débitée par le générateur non idéal sachant que $R_1 = 50\ \Omega$.



Deuxième partie :

On ferme à présent l'interrupteur K. L'intensité I_0 change et devient égale à 130 mA .

- 2.1 Déterminer la valeur de la tension U_{PN} aux bornes du générateur.
- 2.2 Montrer que dans ces conditions l'intensité I_2 est égale à 94 mA .

- 2.3 En déduire la valeur de I_1 .
- 2.4 Sachant que $R_2 = 100 \, \Omega$, montrer que $U_{DE} = 3,6 \, V$.
- 2.5. En déduire la tension U_L aux bornes de la lampe L

Troisième partie :

L'interrupteur K reste fermé pendant 1h30. Pendant cette durée, la lampe a consommé une énergie totale de 215 J .

- 3.1 Calculer la puissance de cette lampe de très basse consommation.
- 3.2 Retrouver la tension U_L aux bornes de la lampe sachant que l'intensité qui l'a traversée est restée constamment égale à 36 mA pendant toute cette durée.
- 3.3 Sachant que ce type de lampe a un rendement de 40,0 %, déterminer l'énergie lumineuse produite par la lampe.
- 3.4 Qu'advient-il de l'énergie consommée par la lampe mais qui ne s'est pas transformée en énergie lumineuse ?

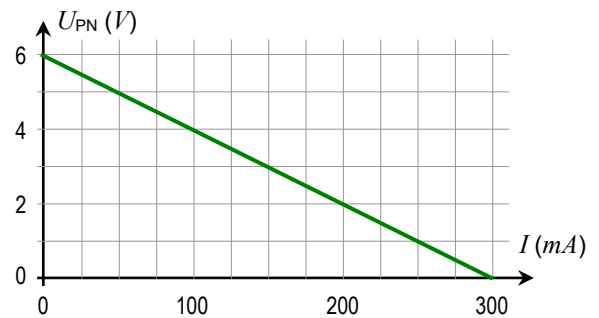
Exercice 4 : Questions de cours

1. (A) Aux bornes d'un générateur réel, on a : $E \times I = U_{PN} \times I + r \times I^2$. Le terme $U_{PN} \times I$ est appelé :
.....
.....
2. (B) Dans un circuit électrique, si $V_A = 12 \, V$ et $V_B = -5 \, V$ alors U_{BA} vaut :
.....
.....
3. (A) Dans un circuit électrique un voltmètre se comporte comme :
.....
.....
4. (B) Si 4,3 mol d'électrons traversent la section d'un fil électrique pendant 2,0 h , l'intensité électrique vaut alors :
.....
.....
.....
5. (B) Déterminer le rendement d'un générateur de puissance utile 0,35 W et de puissance dissipée par effet Joule 40 mW :
.....
.....
.....
6. (A) Définir un nœud dans un circuit électrique :
.....
.....
7. (B) Déterminer la tension aux bornes d'un générateur de résistance interne 7,0 Ω , de f.e.m. 3,5 V et débitant 250 mA :
.....
.....
.....
8. (B) Un téléviseur de puissance 250 W fonctionne pendant 2h30. Calculer l'énergie consommée par ce téléviseur :
.....
.....
.....
.....
.....

Exercice 5 : Caractéristique d'un générateur non idéal

Dans le circuit électrique de cet exercice, on utilise un générateur G possédant une caractéristique tension-courant donnée ci-contre.

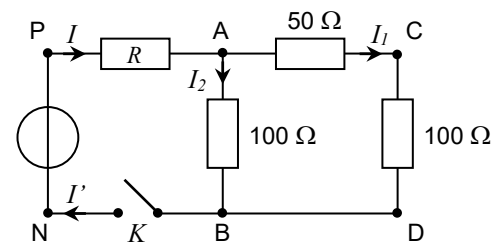
- (A) Déterminer la force électromotrice E de G. Expliquer la méthode.
- (A) Donner l'expression générale de la tension aux bornes d'un générateur non-idéal.
- (A) A quoi correspond la pente de la droite $U_{PN} = f(I)$?
- (B) Calculer la valeur de cette pente en précisant bien son unité.
- (B) A l'aide du graphe, calculer la puissance utile du générateur lorsqu'il débite une intensité de $0,15 \text{ A}$.



Exercice 6 : Circuit électrique

On considère le montage électrique ci-contre.

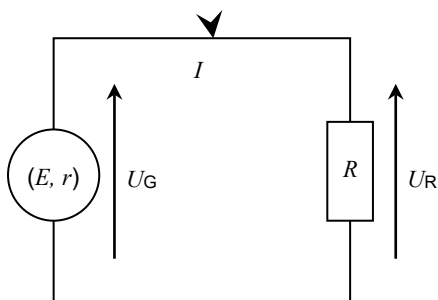
On donne :
 $I = 100 \text{ mA}$
 $V_A = 6,0 \text{ V}$
 $E = 9,0 \text{ V}$
 $r = 0 \Omega$



Pour chaque question, cocher la ou les bonnes réponses à droite.

- L'interrupteur K étant ouvert, cocher la ou les relations justes :
a) $U_{BN} = 0,0 \text{ V}$ b) $U_{BN} = 9,0 \text{ V}$ c) $U_{PN} = 0,0 \text{ V}$ d) $U_{PN} = 9,0 \text{ V}$ e) $U_{PB} = 9,0 \text{ V}$
☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e
- L'interrupteur K est à présent fermé **pour toutes les questions suivantes**.
Cocher la ou les relations justes :
a) $I = I'$ b) $I = I_1$ c) $I = I_2$ d) $I_1 = I_2$ e) $I_2 = I' - I_1$
☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e
- La résistance du conducteur ohmique R est égale à :
a) 0Ω b) 30Ω c) 50Ω d) 60Ω e) 100Ω
☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e
- Cocher la ou les relations justes :
a) $U_{PN} = U_{AB}$ b) $U_{AB} = U_{CD}$ c) $U_{PN} = U_{PB}$ d) $U_{PB} = U_{AD}$ e) $U_{AB} = U_{AD}$
☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e
- La différence de potentiels U_{AB} est égale à :
a) $9,0 \text{ V}$ b) $7,0 \text{ V}$ c) $6,0 \text{ V}$ d) $4,5 \text{ V}$ e) $2,0 \text{ V}$
☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e
- L'intensité I_1 est égale à :
a) 20 mA b) 40 mA c) 60 mA d) 80 mA e) $0,10 \text{ A}$
☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e

Exercice 7 : Problème



On place aux bornes d'un générateur non idéal de force électromotrice $E = 12,0 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 7,3 \Omega$ un conducteur ohmique de résistance $R = 80 \Omega$.

- (C) Rechercher la valeur de l'intensité I qui circule dans le circuit.