

Devoir surveillé – Signaux et capteurs : circuit électrique, loi d'Ohm et capteurs

Loi des nœuds, loi des mailles, loi d'Ohm, caractéristique d'un dipôle et capteurs électriques (thème Ondes et signaux)

Durée : 60 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Physique-Chimie (2nde) 2^{nde}

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Tous les calculs doivent figurer sur la copie. Les résultats seront donnés sous la forme la plus simple possible.

Exercice 1 – Mesures dans un circuit en série

(4 pts)

Un générateur maintenant $U_{PN} = 6,6 \text{ V}$ alimente, en série, une lampe L et un conducteur ohmique de résistance $R = 82 \Omega$. Un ampèremètre placé entre la borne + du générateur et la lampe indique 38 mA.

a) Indiquer comment brancher un voltmètre pour mesurer la tension U_R aux bornes du conducteur ohmique.

- a) Quelle est l'intensité du courant qui traverse le conducteur ohmique ? Justifier.
- b) Calculer la tension U_R .
- c) En déduire la tension U_L aux bornes de la lampe.

Exercice 2 – Circuit à deux mailles

(4 pts)

Un générateur ($U_{PN} = 10,5 \text{ V}$) alimente un conducteur ohmique R_1 en série avec deux conducteurs ohmiques R_2 et R_3 montés en dérivation. On mesure $U_1 = 4,3 \text{ V}$ aux bornes de R_1 , $I = 0,172 \text{ A}$ dans R_1 et $I_2 = 0,064 \text{ A}$ dans R_2 .

a) Calculer la tension U_2 aux bornes de R_2 .

- a) Donner la tension U_3 aux bornes de R_3 , en justifiant.
- b) Calculer l'intensité I_3 du courant dans R_3 .
- c) Calculer les résistances R_2 et R_3 .

Exercice 3 – Caractéristique et loi d'Ohm

(4 pts)

On a relevé la caractéristique d'un dipôle D :

I (mA)	0	5,0	10,0	15,0	20,0
U (V)	0	3,41	6,79	10,22	13,60

a) Justifier que D a un comportement ohmique.

- a) Déterminer sa résistance R .
- b) Calculer l'intensité du courant qui le traverse sous une tension de 8,5 V.
- c) Un élève affirme qu'avec un conducteur ohmique de résistance double, soumis à la même tension, l'intensité double aussi. Expliquer son erreur.

Exercice 4 – Sonde de température à résistance de platine**(4 pts)***Courbe d'étalonnage d'une sonde de température résistive :*

θ (°C)	0	20	40	60	80
R (Ω)	100,0	107,7	115,4	123,1	130,8

a) Décrire l'évolution de R avec θ . R est-elle proportionnelle à θ ? Justifier.

- a) Montrer que R augmente de $0,385 \Omega$ par degré Celsius.
- b) Soumise à une tension de $0,1137 \text{ V}$, la sonde est traversée par un courant de $0,950 \text{ mA}$. Calculer sa résistance.
- c) En déduire la température de la sonde.

Exercice 5 – Photorésistance en dérivation**(4 pts)**

Une photorésistance (LDR) et un conducteur ohmique de résistance $R = 5,6 \text{ k}\Omega$ sont montés en dérivation aux bornes d'un générateur qui maintient une tension de $3,7 \text{ V}$. Dans l'obscurité, l'intensité débitée par le générateur vaut $I = 0,734 \text{ mA}$.

- a) Calculer l'intensité I_R du courant dans le conducteur ohmique.
 - a) En déduire l'intensité I_{LDR} du courant dans la photorésistance.
 - b) Calculer la résistance de la photorésistance dans l'obscurité.
 - c) Sous une forte lumière, la résistance de la LDR tombe à $1,7 \text{ k}\Omega$. Calculer la nouvelle intensité débitée par le générateur, puis expliquer l'erreur d'un élève qui affirme qu'elle reste égale à $0,734 \text{ mA}$.

Bon courage !