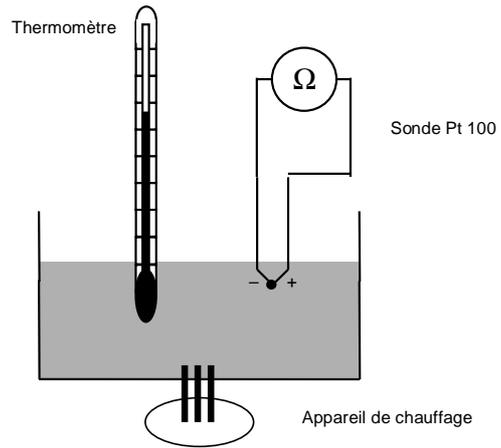


Exercice 1 (2 points)

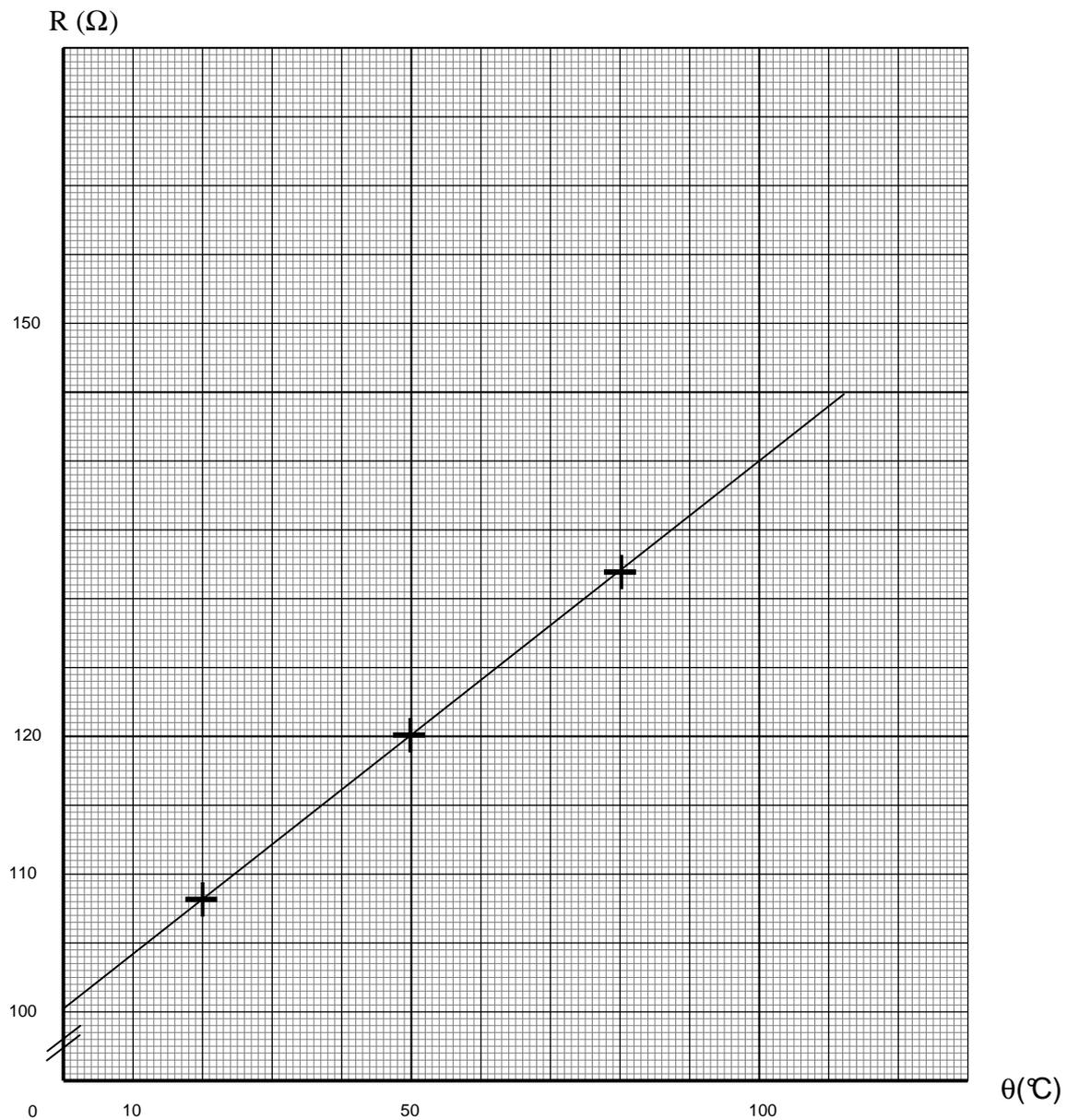
Les thermomètres à résistance de platine sont des capteurs de mesure de température à haute stabilité pour une large plage d'utilisation.

On se propose d'étudier un capteur de température : la sonde Pt 100.

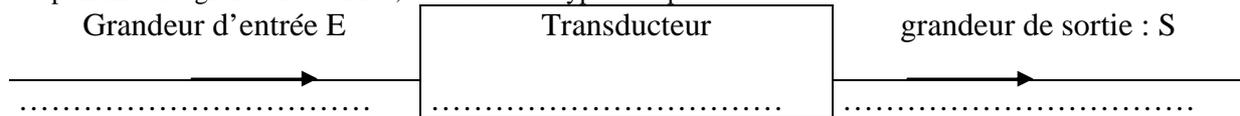
Pour déterminer expérimentalement la fonction thermomètre $R_T = f(\theta)$, on réalise le montage schématisé ci-contre.



Pour chaque valeur de la température, on note la valeur de la résistance et on trace la courbe d'étalonnage du capteur ; on obtient la courbe ci-dessous :



1. Le schéma ci-dessous définit le rôle de la sonde. Le reproduire en y indiquant sur les pointillés les grandeurs d'entrée, de sortie et le type de capteur.



2. La courbe obtenue montre que la résistance R_θ est une fonction affine de la température de la forme $R_\theta = \alpha \theta + R_0$.

Déterminer graphiquement les valeurs du coefficient de température α et de R_0 .

Préciser les unités correspondantes.

Exercice 2 (3 points)

Les méfaits du bruit et les valeurs limites d'exposition

En dessous de 70 dB, on suppose qu'il n'y a pas de fatigue pour l'ouïe.

Entre 80 et 85 dB, l'effet de fatigue fait son apparition.

La réglementation fixe donc les limites d'exposition journalière au bruit qui sont les suivantes :

Niveau d'exposition sonore L mesuré en dB(A)	Temps d'exposition maximum
84 dB	9 h
85 dB	8 h
86 dB	6 h
87 dB	5 h
88 dB	4 h
89 dB	3 h
91 dB	2 h
94 dB	1 h
97 dB	30 min
100 dB	15 min
104 dB	5 min
111 dB	1 min

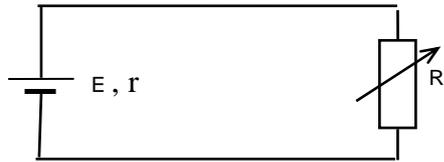
1. Au poste de travail d'une unité de production, un opérateur est soumis à un niveau d'intensité acoustique L_i pendant une durée t .

Dans les deux cas suivants, les normes sont-elles respectées ? Justifier à l'aide du tableau.

- a. $L_i = 90$ dB pendant 3 h
 - b. $L_i = 105$ dB pendant 1 min
2. On se propose de calculer l'énergie acoustique reçue par l'oreille lorsque celle-ci est soumise à un bruit d'intensité acoustique $L_i = 85$ dB pendant 8h.
 - a. Calculer l'intensité acoustique I correspondante.
On donne $L = 10 \log I/I_0$; $I_0 = 10^{-12}$ W/m².
 - b. En prenant $I = 3 \times 10^{-4}$ W/m², calculer la puissance acoustique P perçue par l'oreille, équivalente à une surface $S = 8 \times 10^{-5}$ m². On donne $I = P/S$.
 - c. Calculer l'énergie W reçue par l'oreille pendant cette durée.

Exercice 1 (11 points)

Dans un circuit, un générateur de f.é.m. $E = 15$ v et de résistance interne $r = 10$ ohms, est branché en série avec une résistance variable R en ohm.



I. Calcul numérique

La puissance, en watt, dissipée dans la résistance R est donnée par la relation

$$P = \frac{225 R}{(10 + R)^2}$$

Calculer P pour $R = 40$ ohms

II. Etude de fonctions.

On considère la fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 80]$ par $f(x) = \frac{225 x}{(10 + x)^2}$

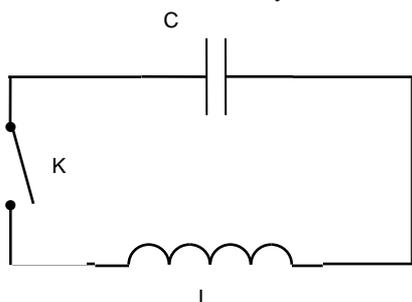
1. On désigne par u et v les fonctions définies pour tout x de l'intervalle $[0 ; 80]$ respectivement par $u(x) = 225 x$ et $v(x) = (10 + x)^2$.
On note f' ; u' ; v' les fonctions dérivées des fonctions f , u et v .
Calculer $u'(x)$
2. En utilisant le formulaire et en admettant que $v'(x) = 2 x + 20$, montrer par un calcul détaillé que $f'(x) = \frac{225(100 - x^2)}{(10 + x)^4}$
3. a. Factoriser $100 - x^2$.
b. Résoudre sur l'intervalle $[0 ; 80]$, l'équation $100 - x^2 = 0$
4. Compléter le tableau de signe de l'annexe 1.
5. En s'aidant du tableau de signes précédent, compléter le tableau de variation de l'annexe 1.
6. Compléter le tableau de valeurs de l'annexe 1. arrondir les valeurs approchées à 10^{-2} .
7. tracer la représentation graphique de f sur l'intervalle $[0 ; 80]$ dans le repère de l'annexe 2.

III. Exploitation.

1. Déterminer graphiquement pour quelles valeurs de R la puissance dissipée est de 4 W.
Laisser apparents les traits permettant la lecture graphique
2. Pour quelle valeur de R la puissance dissipée est-elle maximale ?
Donner la valeur de cette puissance maximale.

Exercice 2 (4 points)

Un condensateur de capacité C en Farad, préalablement chargé, est placé dans un circuit inductif, d'inductance L en Henry.



Les composants sont supposés parfaits(Résistance négligeable)

A l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur. Au cours de la décharge du condensateur, sa charge $q(t)$ en coulomb, vérifie à chaque instant t , l'équation différentielle :

$$Lq''(t) + \frac{1}{Q} q(t) = 0$$

1. On donne $L = 100 \text{ mH}$ et $C = 10 \text{ } \mu\text{F}$

Montrer que l'équation différentielle précédente peut s'écrire $q''(t) + 10^6 q(t) = 0$

2. On se propose de résoudre l'équation différentielle (E)

$$y'' + 10^6 y = 0$$

où y est une fonction de la variable x , définie sur \mathbb{R} et y'' sa fonction dérivée seconde.

- En utilisant le formulaire, donner la solution générale de l'équation différentielle (E)
- Déterminer la solution particulière de l'équation différentielle (E) vérifiant les conditions initiales $y(0) = 0$ et $y'(0) = 0,01$.

Document réponse à rendre avec la copie

ANNEXE 1

Tableau de signes :

x	0	80
$10 - x$	0	
$10 + x$		
$100 - x^2$		

Tableau de variation :

x	0	80
Signe de $f'(x)$	0	
Variation de f		

Tableau de valeurs :

x	0	5	10	20	40	60	80
$f(x)$		5		5			2,22

ANNEXE 2

