

Nom :	Prénom :	Classe :	Date :
2 ^{nde}	Chapitre 12 et 16 : Émission et perception d'un son, et Lois de l'électricité		DS
/20	DS 4		Durée : 55 min

Répondre aux problèmes et questions SUR le devoir. Indiquez votre nom et prénom, ainsi que votre classe. Soigner la présentation, sous peine de sanction, ce qui inclut la clarté de votre rédaction ainsi que sa grammaire et son orthographe. Toute réponse non justifiée ne sera pas acceptée. **La calculatrice est autorisée.**

Table réservée au professeur.

Problème :	1	2	3	4	5	Total
Points:	5	4	3	2	6	20
Résultat :						

Problème 1 : Questions de cours

(a) (1 point) Le son peut-il se propager dans le vide? Pourquoi?

.....
.....
.....

(b) (1 point) À quoi correspond la hauteur d'un son?

.....
.....
.....

(c) (1 point) Qu'est ce que le timbre d'un son?

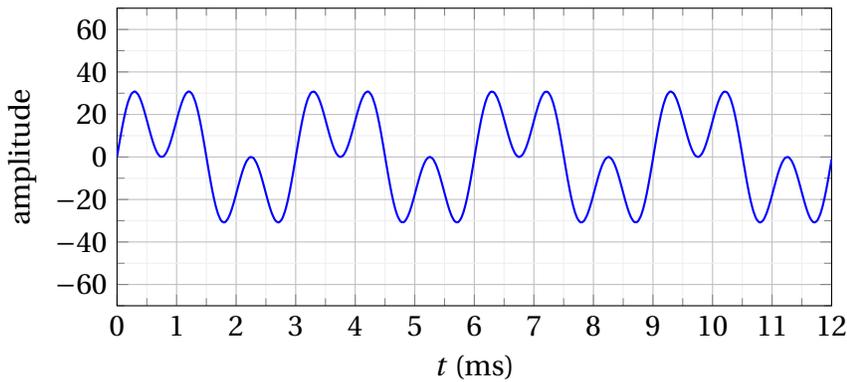
.....
.....
.....

(d) (2 points) Compléter le tableau suivant :

Nom	Symbole	Nom	Symbole
Pile		Interrupteur ouvert	
Générateur		Interrupteur fermé	
Lampe		Diode	
Moteur		DEL (diode électroluminescente)	
Fil de connexion		Résistance	

Problème 2 : Une note de La

Un musicien joue une note avec sa flûte, qu'il pense être un La. La représentation temporelle de la note est donnée par la figure suivante :



Note	Fréquence (Hz)
Do3	262
Do#3	277
Ré3	294
Ré#3	311
Mi3	330
Fa3	349
Fa#3	370
Sol3	392
Sol#3	415
La3	440
La#3	466
Si3	494

(a) (1 point) Le signal est-il périodique? Justifier.

.....

(b) (2 points) Calculer la période du signal, puis sa fréquence.

.....

(c) (1 point) Le musicien joue-t-il réellement un La? Justifier.

.....

Problème 3 : La pyramide Maya

La pyramide maya de Kukulcan au Mexique renvoie un écho particulier qui ressemble au cri d'un oiseau. Un touriste se trouve à une distance d de la pyramide et entend l'écho 30 ms après avoir claqué dans ses mains. Dans l'air, le son se propage à la vitesse de $340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

(a) (1 point) Quelle est la distance parcourue par le son?

.....

(b) (2 points) Calculer la distance qui sépare le touriste de la pyramide.

.....

.....

.....

.....

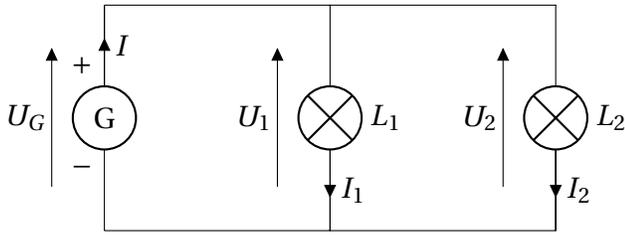
.....

.....

.....

Problème 4 : **Un circuit en dérivation** (2 points)

On mesure les intensités du courant I et I_2 et on trouve 50 mA et 30 mA respectivement. Que vaut I_1 ? Justifier.



.....

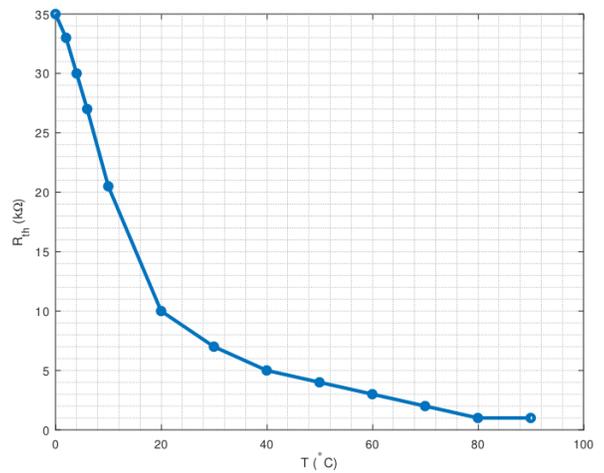
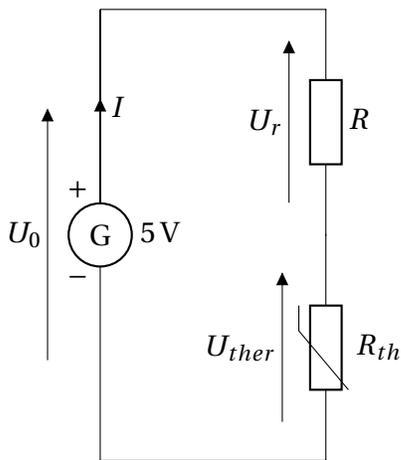
.....

.....

.....

.....

Problème 5 : **Régulation de la température d'un aquarium**



Le circuit électrique dont le schéma est présenté ci-dessus, couplé à un microcontrôleur, permet de réguler la température d'un aquarium.

(a) (0,5 points) Énoncer la loi des mailles.

.....

.....

.....

(b) (0,5 points) En déduire une relation entre U_0 , tension aux bornes du générateur, U_r , tension aux bornes de la résistance R et U_{ther} , tension aux bornes de la thermistance.

.....

.....

.....

(c) (1 point) En considérant que la loi d'ohm est applicable aux bornes de la thermistance, exprimer :

- la tension U_r aux bornes de la résistance en fonction de l'intensité I traversant le circuit et de la résistance $R = 10 \text{ k}\Omega$.
- la tension U_{ther} en fonction de l'intensité du courant I et de la résistance R_{th} de la thermistance.

.....

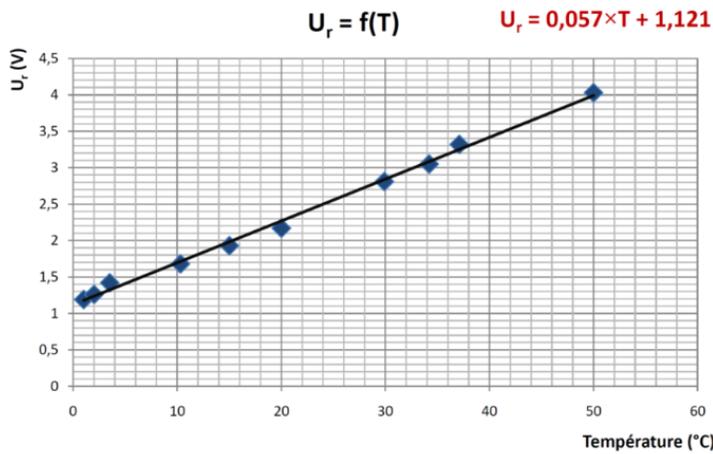
(d) (1 point) À l'aide des questions b et c, démontrer que : $I = \frac{U_0}{R_{th}+R}$ et que $U_r = U_0 \frac{R}{R+R_{th}}$. À partir de ces formules, répondre à la question suivante : lorsque R_{th} baisse, U_r diminue-t-il ou augmente-t-il? Justifier.

.....

(e) (1 point) À partir de la courbe R_{th} (k Ω) en fonction de T(°C), comment varie la tension U_r lorsque la température baisse? Justifier.

.....

(f) On trace la courbe U_r en fonction de la température T ($U_r = f(T)$).



i. (1 point) De quel type de fonction s'agit-il (on cherche le nom mathématique de ce type de fonction)? Justifier.

.....

ii. (1 point) Dès que la température atteint 24°C, le microcontrôleur déclenche un appareil de chauffage. Quelle est alors la valeur de la tension U_r ?

.....

(g) (2 points (bonus)) Déterminer graphiquement la valeur de R_{th} lorsque $T = 10^\circ\text{C}$. Calculer alors la valeur de la tension U_r à l'aide la formule $U_r = U_0 \frac{R}{R+R_{th}}$. Vérifier que la valeur trouvée est en accord avec la courbe $U_r = f(T)$.

.....

