

EFFET PELTIER

CELDREN Lisa COLLIER Justine MINI Maureen OGIER Marine
- Elèves de 1^{ère} STL Optique -
ANE Vincent MAURAS Benoit
- Elèves de 1^{ère} STL Contrôle et Régulation -

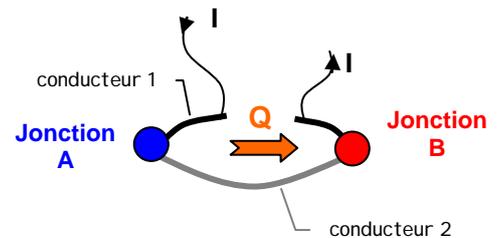
I - Définition de l'effet Peltier

Cet effet a été découvert par un physicien qui se nomme Jean-Charles PELTIER en 1834.

C'était un physicien français, né en 1785 et mort en 1885.

L'effet Peltier, qui peut aussi être appelé effet thermoélectrique est un phénomène physique de déplacement de chaleur en présence d'un courant électrique. L'effet se produit dans des matériaux conducteurs de natures différentes liés par des jonctions (contacts).

Sur le schéma, on voit que la jonction A refroidit, pendant que B se réchauffe lorsque les conducteurs sont parcourus par un courant I.

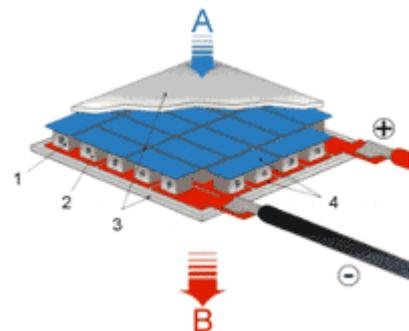


II - Maquette didactique lycée

A) Module Peltier

Les modules Peltier sont construits de façon à faire passer un courant électrique continu dans une succession de semi-conducteurs ayant des propriétés du type P ou N (bonne conductivité électrique ou mauvaise conduction de la chaleur). Il se crée ainsi une différence de température entre les 2 faces du module.

Sur le schéma, il y a une absorption de chaleur en A et libération de chaleur en B.

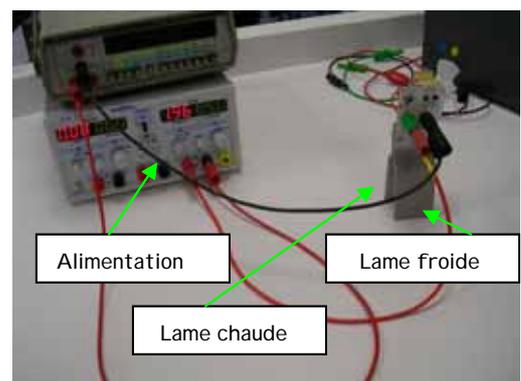


Légende :

- 1: semi-conducteur P
- 2: semi-conducteur N
- 3: céramique électro-isolante
- 4: conducteur électrique

B) Expérience utilisant un module Peltier

Lors de notre première expérience, nous avons appliqué une tension de 5V, d'une source de tension pouvant débiter 3A. On remarque que la température de chaque lame varie : l'une devient froide (voire "gelée" et de l'humidité apparaît), tandis que l'autre lame devient chaude (même très chaude). On constate aussi que lorsque l'on inverse le branchement de la source de tension, la lame qui était froide devient chaude et vice versa. (voir également à ce propos l'exposé n°6b sur les modules Peltier)



III - Application industrielle : Maquette Thermocycleur

A) Utilité d'un Thermocycleur :



Lors de notre deuxième expérience, nous avons utilisé la maquette thermocycleur. Cette maquette sert à multiplier les molécules d'ADN.

Cela se fait en chauffant et en refroidissant les échantillons contenant le matériel biologique un grand nombre de fois



fig. 1 : Maquette Auto Thermocycleur Utilisant des modules Peltier

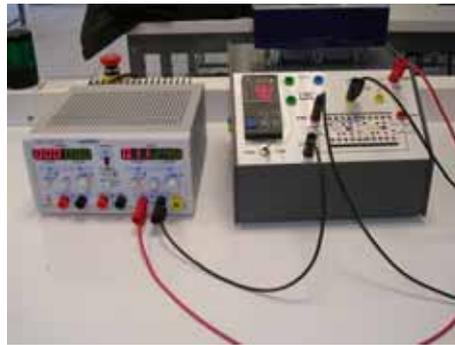


fig. 2 : Thermocycleur en chauffe Branchement de KMC sur TS1

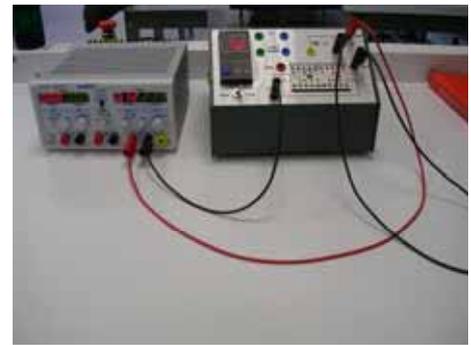


fig. 3 : Thermocycleur en refroidissement Branchement de KMF sur TS2

La maquette thermocycleur (figure 1) comprend 2 modules Peltier. La température T est mesurée sur l'une des deux jonctions du module. On applique une tension U au module, par l'intermédiaire des contacteurs KMC et KMF.

Pour obtenir la température maximale, nous avons appliqué aux modules Peltier une tension U positive (figure 2), alors que pour obtenir la température minimale nous avons appliqué une tension U négative (figure 3). Lors de cette dernière phase, un ventilateur s'enclenche pour refroidir plus facilement.

Sur la courbe de la température en fonction du temps, nous avons pu lire la température maximale qui était de $96,9^{\circ}\text{C}$ et $4,4^{\circ}\text{C}$ pour la température minimale.

B) Régulation TOR (Tout Ou Rien) :

La maquette thermocycleur permet de réaliser une régulation TOR (Tout Ou Rien) grâce au régulateur KS-40 intégré. La copie d'écran ci-contre représente la configuration d'une régulation TOR (Tout Ou Rien) : on effectue un cycle où la température évolue entre 72°C et 95°C .

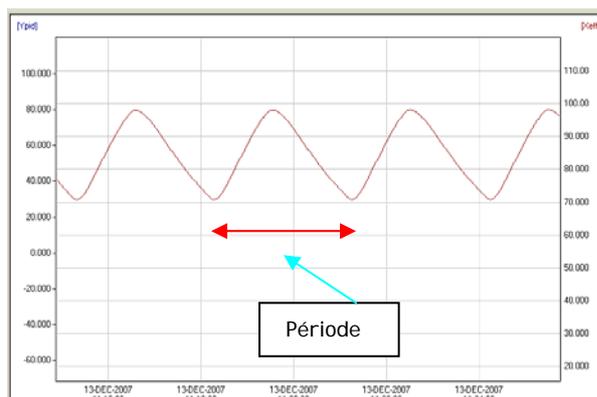
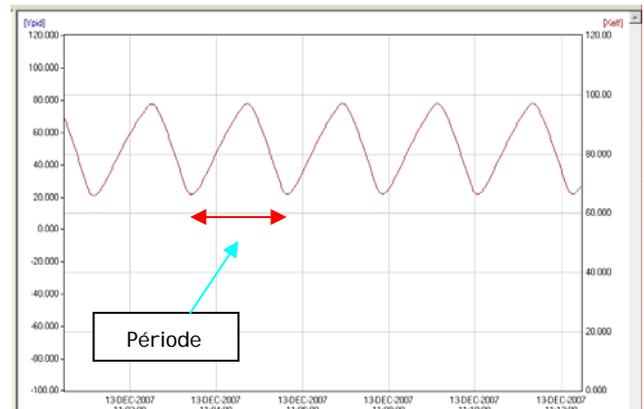
Nom	Description	Valeur	on	Gamme
Lim	Alarme			
L.1	Limite basse 1 [phys]	off	<input type="checkbox"/>	-1999...9999
H.1	Limite haute 1 [phys]	95.0	<input checked="" type="checkbox"/>	-1999...9999
HYS.1	Hystérésis 1 [phys]	23.0	<input type="checkbox"/>	0.0...9999
L.2	Limite basse 2 [phys]	72.0	<input checked="" type="checkbox"/>	-1999...9999
H.2	Limite haute 2 [phys]	off	<input type="checkbox"/>	-1999...9999
HYS.2	Hystérésis 2 [phys]	23.0	<input type="checkbox"/>	0.0...9999

Réglage du cycle de régulation TOR de 72°C à 95°C

Pour obtenir la 1^{ère} courbe ci-contre, nous avons commandé KMC à l'aide du thermostat TS1, ce qui fait augmenter la température de la maquette de 72°C à 95°C , et nous avons commandé KMF à l'aide du thermostat TS2, ce qui fait diminuer rapidement la température de 95°C à 72°C .

Pour obtenir ce cycle, nous avons réglé la maquette avec :

- une limite haute de 95°C , et une hystérésis de 23°C pour TS1
- une limite basse de 72°C , et une hystérésis de 23°C pour TS2



Cette 2^{ème} courbe représente aussi la réalisation d'une régulation TOR (Tout Ou Rien) : cycle entre 72°C et 95°C , (réalisée avec la même maquette). Ici, le refroidissement est naturel, donc plus long.

On peut donc observer que les périodes de cette courbe sont plus longues (environ 3 minutes), alors que pour la première courbe (qui refroidit plus vite), nous avons des périodes d'environ 2 minutes.