

Système de contrôle de la température lors d'expériences biologiques

Type de contenu : Texte

Titre(s) : Système de contrôle de la température lors d'expériences biologiques ; BERGEON, Yves ; KRAMAR, Peter ; SLT CERZO, Ludovic

Autre(s) responsabilité(s) : BERGEON, Yves (Directeur de thèse)
KRAMAR, Peter (Directeur de thèse)
SLT CERZO, Ludovic Promotion Capitaine de Cacqueray (2009-2012) (Secrétaire)

Editeur, producteur : Ecoles Militaires de Saint-Cyr Coëtquidan

Description matérielle : 1 CD

Note sur le contenu : mémoire

Note de thèses et écrits académiques : Filière Scientifique - Option Electronique Promotion Capitaine de Cacqueray Date de soutenance : 01/01/2012

Résumé ou extrait : PRESENTATION: Lorsque des études sont menées sur des cellules en laboratoire, la température de travail est généralement de 25 ° C et cette température est différente de celle à laquelle les cellules évoluent dans les organismes vivants. Des expériences sur des échantillons de cellules (à 4 ° C et 37 ° C) ont démontré que la température a une influence sur la porosité de la membrane cellulaire. Cependant, ces deux températures (4 ° C et 37 ° C) ont été obtenues par chauffage ou refroidissement des échantillons de cellules sans contrôle direct de la température. Ainsi pour effectuer ce type d'expériences sur une plus grande échelle de température, il est nécessaire de pouvoir la contrôler à tout instant. C'est pourquoi le contrôle de la température au cours d'expériences biologiques en laboratoire, quel que soit le type d'expériences, est un paramètre très important à prendre en compte. La température d'un échantillon doit par exemple rester constante malgré les variations de température dans le laboratoire. Le but de ce travail est donc de construire un système permettant de contrôler et de réguler la température d'échantillons de cellules. CONTRAINTES Le système doit pouvoir réguler la température d'échantillons de cellules de 5 ° C à 65 ° C. Par ailleurs, pour pouvoir mener à bien ce projet, des connaissances en programmation, en théorie des systèmes et aussi en thermodynamique de part l'utilisation de cellules à effet Peltier furent nécessaires. DEMARCHE: Tout d'abord, il fut nécessaire de choisir les différents composants afin de construire le système de régulation de la température. Il est constitué de composants électroniques (circuit imprimé Arduino sur lequel se trouve un microcontrôleur, boutons poussoirs, écran LCD, alimentation), d'un système de mesure de la température relié à des capteurs thermocouples et d'un système de chauffage et de refroidissement composé de cellules à effet Peltier. Ensuite, il fut nécessaire d'écrire le programme qui gère le système de contrôle de la température en langage C++ sur le logiciel de programmation associé au circuit imprimé Arduino. Une fois le système de contrôle de la température construit et programmé, des expériences de régulation de la température furent menées afin de déterminer l'efficacité réelle du dispositif par rapport aux contraintes imposées par le cahier des charges. Ces expériences furent effectuées sur des éprouvettes remplies d'eau à 25 ° C. La température du laboratoire

était par ailleurs de 25 ° C. RESULTATS OBTENUS: La plage de régulation de la température, une fois les expériences menées, est de 25 ° C à 45 ° C au lieu de 5 ° C à 65 ° C. Tout d'abord, il fut presque impossible de refroidir les échantillons à une température inférieure à 25 ° C à cause de la dissipation intense de chaleur sur la partie chaude de la cellule à effet Peltier et aussi à cause de l'influence de la température de l'air ambiant sur les échantillons. De 25 ° C à 45 ° C, la régulation de la température est efficace avec une précision inférieure à 1 ° C. Tandis que de 45 ° C à 65 ° C, l'imprécision est supérieure à 1 ° C et dépasse 3 ° C lorsque la température de 65 ° C est atteinte. CONCLUSION Le système de contrôle de la température lors d'expériences biologiques sur des échantillons de cellules que j'ai eu à construire, programmer et à tester possède une plage d'utilisation optimale comprise entre 25 ° C et 45 ° C avec une précision inférieure à 1 ° C. Afin d'augmenter cette plage d'utilisation, l'utilisation d'autres cellules à effet Peltier avec une puissance supérieure pourrait s'avérer efficace. Une autre solution consisterait à isoler les échantillons de la température de l'air ambiant pour éviter toute influence de celle-ci sur les capteurs de température.

Sujet(s) : biologie : science
contrôle
cybernétique : science
expérience scientifique
température : physique