

Contrôle d'Informatique Industrielle



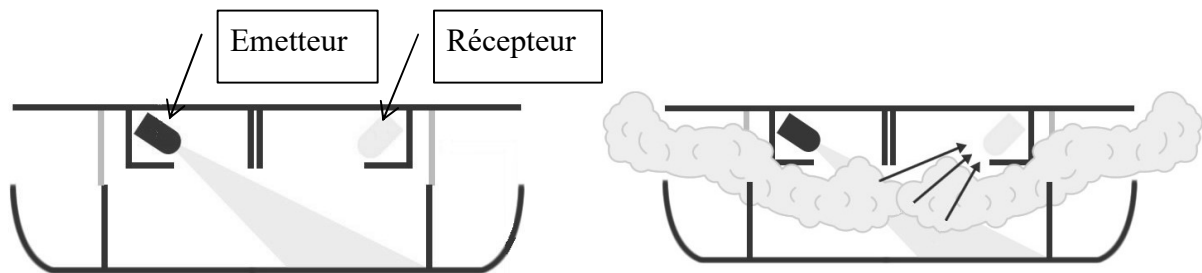
Détecteur de fumée

Un détecteur de fumée est un dispositif de sécurité domestique qui a pour rôle de déclencher une alarme lors de la détection de la fumée émise dès le début d'un incendie.

Principe de fonctionnement :

Le fonctionnement du détecteur est basé sur la diffusion de la lumière par les particules de fumée.

Le principe de fonctionnement est décrit par les 2 schémas ci-dessous :



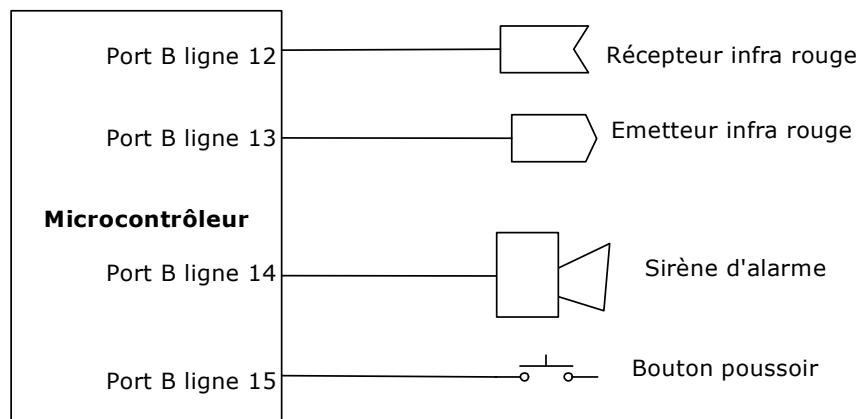
En l'absence de fumée (schéma de gauche), l'émetteur (en noir sur le schéma) envoie un rayonnement qui n'est pas reçu par le récepteur (en gris sur le schéma).

Lorsque de la fumée pénètre dans le détecteur (schéma de droite), elle diffuse une partie de ce rayonnement que le récepteur capte.

Afin d'éviter que le fonctionnement du détecteur de fumée ne soit perturbé par la lumière ambiante, l'émetteur et le récepteur fonctionnent en lumière infra rouge.

Réalisation :

On veut réaliser un détecteur de fumée à partir d'un microcontrôleur SAM3X8E. Le schéma proposé est le suivant :



- L'émetteur infra rouge est commandé par un niveau binaire (0 : éteint, 1 : allumé)
- Le récepteur infra rouge renvoie une tension proportionnelle à la quantité de rayonnement qu'il reçoit (entre 0 Volt quand il ne reçoit rien et 3,3 Volts s'il recevait la totalité du rayonnement émis par l'émetteur).
- La sirène est commandée par un niveau binaire (0 : silencieuse, 1 : hurle)
- Le bouton poussoir produit un niveau 1 quand il est appuyé. Il s'agit d'un bouton mécanique qui nécessitera un anti-rebond de 20 ms.

Fonctionnement :

Comme le détecteur fonctionne sur piles l'émetteur infra rouge n'est pas maintenu allumé tout le temps. Le principe retenu est de l'allumer chaque 10 secondes pendant le temps nécessaire pour faire une mesure sur le récepteur infrarouge puis de l'éteindre.

La présence de fumée se manifeste par le fait que le récepteur infrarouge reçoit une faible part de la lumière émise. On considère que l'alarme doit être déclenchée dès que la valeur de sortie du récepteur infrarouge est supérieure à **0,2 Volt**. Quand l'alarme est déclenchée la sirène doit être mise en marche.

Lorsque l'alarme est déclenchée, le bouton poussoir permet d'arrêter la sirène. Ce fonctionnement est nécessaire en cas de fausse alarme. Toutefois ce bouton ne désactive pas l'alarme ce qui veut dire qu'elle se réenclenchera, s'il y a encore de la fumée, quand on lâchera le bouton.

En l'absence d'alarme, le bouton poussoir permet à l'utilisateur de tester le bon fonctionnement de la sirène et le bon état des piles : tant que le bouton est maintenu appuyé la sirène est mise en marche, elle est arrêtée lorsque le bouton est relâché.

Programmation :

Le programme principal se charge du test de bon fonctionnement de la sirène et du bon état des piles par le bouton. Il gère également la coupure de la sirène par ce même bouton lorsque l'alarme est déclenchée.

Une interruption se produisant chaque 10 secondes permet de mesurer la présence de fumée et de déclencher, si nécessaire, la sirène.

Questions :

1°) Quel contrôleur de périphériques allez-vous utiliser et pour quoi faire ?

Pour les questions qui suivent il est inutile d'écrire les `#include`

2°) Ecrire en C une fonction qui initialise tous les contrôleurs de périphériques utilisés.

3°) Ecrire en C la fonction associée à l'interruption de détection de fumée (chaque 10 s).

4°) Ecrire en C le programme qui assure le fonctionnement complet du détecteur de fumée.