

Exercice 5 (D'après bac STL B Métropole Septembre 2015)

Monsieur Thomas habite dans la banlieue de Nantes. Il souhaite installer une piscine sur le terrain de son habitation. Le modèle de la piscine est choisi. Par contre, il se pose encore des questions sur la sécurité ; pour y répondre, il a collecté des informations.

La loi du 3 janvier 2003, qui traite de la sécurité des piscines privées, s'adresse à tous les propriétaires de piscine à usage individuel ou collectif. Cette loi impose de mettre en place l'un des quatre dispositifs de sécurité suivants : volet de couverture, barrière, alarme ou abri de piscine. Pour collecter des informations, Monsieur Thomas se rend au salon de la piscine et du spa. Il a déjà prévu de se renseigner auprès des exposants « alarme à détection d'immersion ».

Monsieur Thomas s'entretient avec l'un des vendeurs :

Le commercial : « *L'alarme par immersion est placée au bord de la piscine ; elle comporte un tube vertical immergé. Toute modification du niveau d'eau à l'intérieur de ce tube entraîne une variation de pression qui provoquera un éventuel déclenchement de l'alarme.* »

M. Thomas : « *Mais on ne risque pas d'avoir des déclenchements intempestifs à cause des perturbations atmosphériques comme le vent ?* »

Le commercial : « *Ne vous inquiétez pas, ce risque a été pris en compte par le fabricant.* »

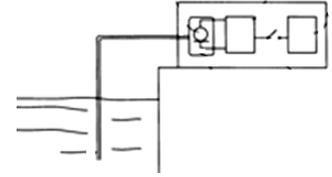
M. Thomas : « *Auriez-vous de la documentation technique ?* »

Le commercial : « *Je n'ai pas de brochure décrivant le fonctionnement détaillé de l'alarme, mais je vous donne une documentation expliquant son principe de fonctionnement.* »

1. À quelle grandeur physique d'entrée le capteur présent dans l'alarme à immersion est-il sensible ?
2. Indiquer, pour chacun des graphes présentés dans la pochette 1, si les signaux sont analogiques ou numériques.
3. Vérifier que le graphe 3 de la documentation de la pochette 1 correspond bien à un signal produit à la suite de la chute d'un enfant dans une piscine.

Dossier n°1 - Pochette 1 : Principe de fonctionnement de l'alarme par immersion

L'alarme comprend un tube à angle droit dont la partie verticale est immergée dans l'eau de sorte que l'entrée du tube soit à quelques centimètres en dessous de la surface de l'eau de la piscine. Ce tube est relié à un dispositif qui commande le déclenchement de la sirène.

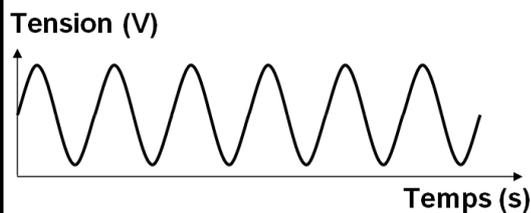


Un tel dispositif comprend :

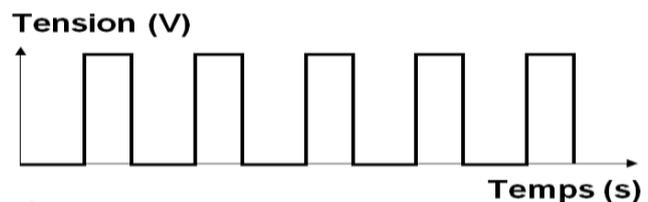
- un moyen de conversion des ondes aquatiques en un signal électrique
- un détecteur différentiel qui comporte un convertisseur analogique-numérique, et un comparateur permettant de comparer le signal électrique avec un signal de référence.

Un microprocesseur déclenche l'alarme lorsque le signal électrique de sortie du comparateur est différent d'un signal de référence. Les graphes 1 et 2 ci-dessous présentent des exemples de signaux électriques générés dans ce dispositif.

Graphe 1



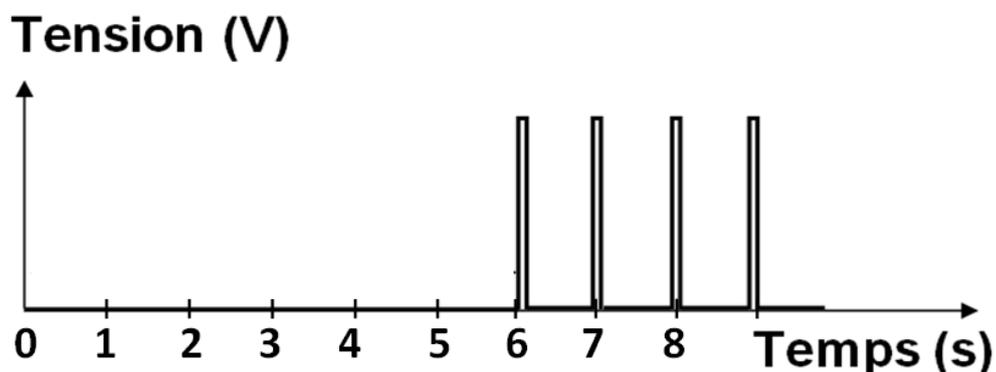
Graphe 2



Quand une perturbation atmosphérique, telle que le vent, se produit, cette perturbation génère un signal ayant généralement une fréquence comprise entre 10 et 20 hertz.

Dans le cas d'un enfant, la fréquence des ondes aquatiques est comprise entre 0,8 Hz et 1,2 Hz selon la distance entre le point d'impact et le détecteur. Si l'on considère une distance de 5 m entre le point de chute de l'enfant et le détecteur, un train d'ondes aquatiques (4 vagues) est créé ; le signal électrique correspondant est représenté sur le graphe 3.

Graphe 3



D'après la publication de brevet US7170416 B2, du 30 janvier 2007.