

Capacités exigibles :

Citer quelques exemples de capteurs et de détecteurs utilisés dans l'habitat et dans un dispositif de transport.

Préciser les grandeurs d'entrée et de sortie ainsi que le phénomène physique auquel la grandeur d'entrée est sensible.

Distinguer deux types de grandeurs : analogiques et numériques.

Mettre en œuvre expérimentalement une chaîne de mesure simple (communication dans l'habitat, conditionneur de capteur, conditionneur de signal, numérisation...).

Interpréter le spectre d'un signal périodique : déterminer la fréquence du fondamental, déterminer les harmoniques non nuls.

Exercice 1 : QCM

1. Quelles sont les grandeurs de sortie possibles d'un capteur :

une tension une intensité une luminosité une résistance

2. Une photorésistance est un capteur de *courant électrique / tension électrique / lumière*.

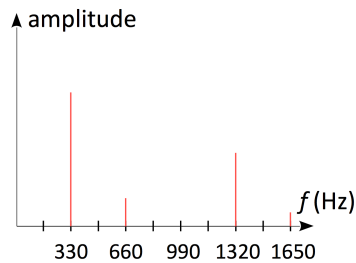
3. Un capteur piézoélectrique fournit une tension électrique sous l'effet d'une *onde électromagnétique / déformation / modification du taux d'humidité*.

4. Un capteur délivre une tension en mesurant une pression atmosphérique. La grandeur d'entrée est *la température / la tension / une grandeur analogique*.

5. Une grandeur numérique peut prendre *toutes les valeurs imaginables / seulement certaines valeurs / uniquement les valeurs 0 et 1*.

6. Le spectre d'un son parfaitement sinusoïdal est un *pic unique / deux pics jumeaux / cela dépend des cas*.

7. Le spectre ci-contre est le spectre d'un signal *sinusoïdal / est le spectre d'un signal périodique / comporte un fondamental et trois harmoniques*.



Exercice 2 : Capteur de température

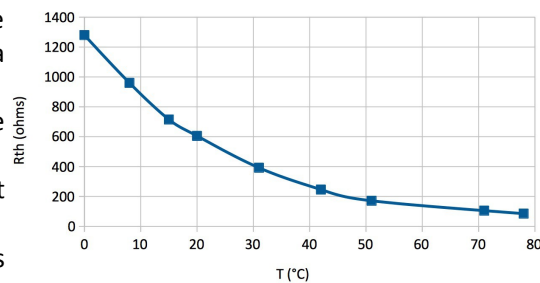
On a relevé les mesures de résistance R_{th} d'une thermistance en fonction de la température T.

1. Quelles sont les grandeurs d'entrée et de sortie de ce capteur ?

2. Quel appareil de mesure permet d'évaluer la valeur de R_{th} ?

3. Cette thermistance est intégrée dans une sonde plongée dans un bain-marie.

L'appareil de mesure indique une résistance de 580 Ω . Quelle est la température du bain-marie ?



Exercice 3 : Fréquence des combustions dans un moteur

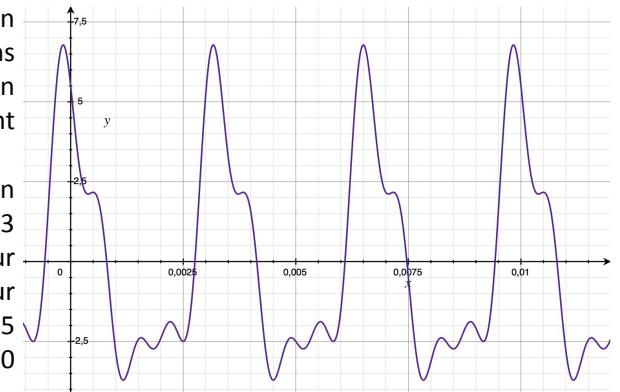
On admet que le son émis par un moteur est produit par la succession des combustions dans les cylindres. Ce son possède donc la même fréquence que la fréquence des explosions qui ont lieu dans le moteur.

Pour un moteur 4 temps, on connaît le nombre de combustions qui ont lieu par tour de moteur. En effet, les 4 temps moteur sont répartis sur deux tours.

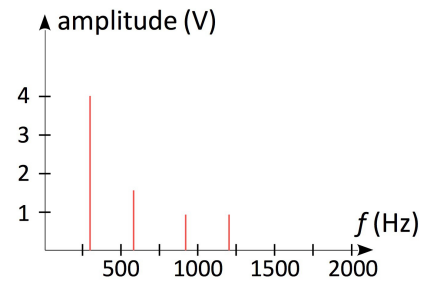
On a 0,5 combustion/tour pour un moteur à 1 cylindre. Donc il y a 3 combustions/tour pour un moteur à 6 cylindres, 4 combustions/tour pour 8 cylindres, 5 combustions/tour pour 10 cylindres...

On a réalisé l'enregistrement du bruit émis par le moteur de la Porsche 911 tournant à 6000 tours.min⁻¹. Le signal de cet enregistrement (simplifié) et le résultat de la décomposition de Fourier sont donnés ci-contre.

- À l'aide du document 1, déterminer le plus précisément possible la période du son émis par le moteur de la voiture.
- En déduire la fréquence de ce son.
- À quel élément du document 2 cette fréquence correspond-elle ? Préciser son nom.
- Quelles sont les fréquences des harmoniques non nuls ?
- Déterminer la fréquence des combustions de ce moteur, en tours.min⁻¹.
- En déduire le nombre de cylindres d'une Porsche 911.



Document 1 : Enregistrement du son émis par le moteur de la Porsche 911



Document 2 : Spectre simplifié du son émis par le moteur de la Porsche 911

Exercice 4 : Ascenseur

Un ascenseur est doté de différents capteurs afin d'assurer ses fonctions, parmi lesquels une photorésistance, une jauge de contrainte et un thermocouple. Pour chacune des fonctions citées ci-après, indiquer dans un diagramme de chaîne de mesure le type de capteur concerné et les grandeurs d'entrée et de sortie. Préciser si la grandeur d'entrée est analogique ou numérique.

Liste des capteurs : déclencheur de climatisation en cas de forte chaleur, détecteur de surcharge, détecteur de présence par coupure d'un rayon lumineux.