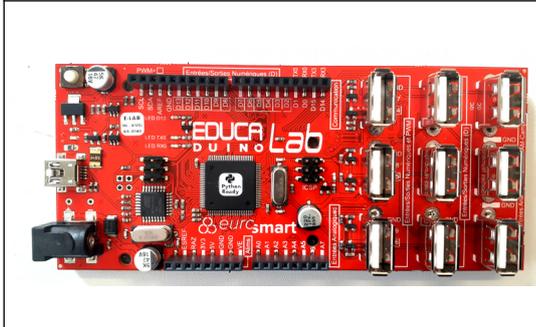


# TP 8 : Télémètre

## La carte Arduino



La carte Arduino est un petit appareil électronique, utilisée par de nombreux inventeurs ou bricoleurs du dimanche. On peut la comparer à un petit ordinateur. Elle comporte, entre autres, un microcontrôleur, et des prises pour y brancher des appareils. On peut la programmer soi-même !

## Principe de la télémétrie à ultrasons

On veut savoir à quelle distance se trouve **un obstacle** (par exemple, une voiture, ou un mur).

On peut utiliser pour cela **un émetteur et un récepteur à ultrasons**, collés l'un à-côté de l'autre.

Lorsque l'émetteur émet un ultrason, celui-ci se propage dans l'air à une vitesse  $v$ . Lorsqu'il atteint l'obstacle, il rebondit dessus (écho) et repart en sens inverse. L'écho finit capté par le récepteur.

En chronométrant le temps  $T$  que met l'ultrason pour partir de l'émetteur et revenir au récepteur, on peut connaître la distance  $d$  entre l'émetteur et l'obstacle.

1) Fais un schéma de la situation. (APP)

2) Quelle est la vitesse de l'ultrason dans l'air ? (REA)

---

3) Quelle est la distance **totale** parcourue par l'ultrason entre son émission par l'émetteur et sa réception par le récepteur ? (ANA)

---

4) Exprime la distance  $d$  entre l'émetteur et l'obstacle en fonction du temps  $T$  et de la vitesse  $v$ . (attention au piège!) (REA)

---

## Manipulations

### Mise en place

-Branche la carte sur l'ordinateur, ainsi que le couple émetteur/récepteur et le haut-parleur sur les prises USB indiquées par l'enseignant.

## Programmation de l'Arduino

-Récupère le script dans le dossier commun de ta classe (script\_TP8.txt).

-Ouvre le logiciel Arduino (dossier PHCH). Copie-colle le script dans le logiciel Arduino et téléverse-le sur la carte (si Arduino te demande d'enregistrer ton script, clique sur Annuler).

-Ouvre le moniteur série, et regarde ce qu'il se passe. Le télémètre fonctionne-t-il ? (ANA)

---

-Regarde la ligne 24 du script :

```
d = 0 ; //LIGNE 24
```

-Remplace le 0 par un autre nombre (par exemple, 2). Que constates-tu sur le moniteur série ? (APP)

---

Par quoi remplacer le 0 pour que le télémètre calcule la bonne distance, sachant que la vitesse du son est notée  $v$  et que le temps de parcours est noté  $T$  ? (ANA)

---

-Modifie la ligne et appelle l'enseignant. (REA)

Utilise ton télémètre pour mesurer la hauteur sous-plafond de la salle de TP :

---

Il est possible que ton télémètre n'affiche pas toujours exactement la même valeur lors d'une mesure. Donne une estimation de sa précision : (ANA)

---

## Radar de recul

On peut ajouter quelques instructions au programme pour que le télémètre émette un bip si l'obstacle est trop proche (si  $d$  est inférieure à une certaine valeur qu'on peut choisir).

-Regarde la ligne 26 :

```
if (d < 0.50) ; //LIGNE 26
```

Cette ligne indique quelque-chose à faire si (if en anglais) la distance  $d$  est inférieure à 0,50 m. Pour le moment, rien de plus n'est indiqué (le ; indique la fin de la ligne).

-Ajoute, juste avant le point-virgule, l'instruction `tone(46, 200, 50)`

-Téléverse le programme dans la carte, et vérifie que ton télémètre émette bien un son si un obstacle se trouve à moins de 0,50 m de lui. (REA)

-Remplace le nombre 200 de l'instruction `tone` par un autre (par exemple 500). Que représente ce nombre ? (ANA)

---