# Statistiques à deux variables
## Problème de recherche : étalonner un capteur à ultrasons

Un capteur à ultrasons, utilisé sur un robot, émet une onde qui se réfléchit sur un obstacle et revient. Il mesure la durée $t$ de l'aller-retour. En TP, des élèves placent un obstacle à différentes distances $d$ et relèvent la durée :

| Distance $d$ (cm) | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Durée $t$ (ms) | 1,20 | 2,34 | 3,52 | 4,69 | 5,84 | 7,02 |

### La mission

1. Déterminer un ajustement affine de $d$ en fonction de $t$, puis programmer la formule que le robot utilisera pour calculer la distance d'un obstacle.
2. En déduire une estimation de la vitesse du son dans l'air de la salle. Comparer avec la valeur théorique (environ 343 m/s à 20 °C).

### Pour aller plus loin

L'ordonnée à l'origine de l'ajustement n'est pas nulle. Quelle peut en être l'origine physique ? Quelle erreur commettrait le robot s'il utilisait la formule $d = \frac{343 \times t}{2}$ sans étalonnage ?

### Coups de pouce

Bloqué ? Des indices progressifs sont disponibles en ligne. N'en ouvrir qu'un à la fois, et seulement après avoir cherché !