

Objectif : L'élève doit comprendre la procédure de mise en oeuvre pour mesurer des longueurs.

### I – Fonctionnement du capteur à Ultrason

1.1 - Comment fonctionne le capteur à ultrason ?

.....

.....

.....

1.2 – Quelle est la vitesse du son ?

.....

1.3 – Si le temps parcouru par l'onde est de 2,94ms, calcule la distance d qui sépare le capteur à l'obstacle.

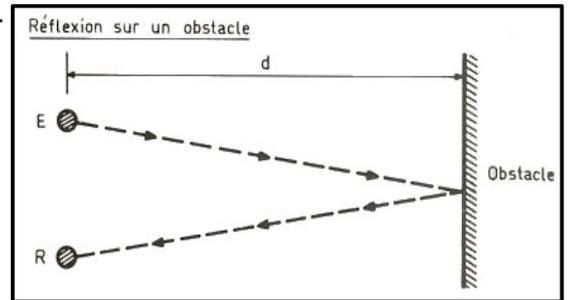
.....

.....

.....

.....

.....



$$t = \frac{2d}{V}$$

t : Temps entre émission et réception  
d : Distance entre source et obstacle  
V : Vitesse de déplacement des ultrasons dans l'air

### II – Algorithmme

2.1 - Écris mathématiquement une opération permettant de convertir en mm une mesure exprimée en cm.

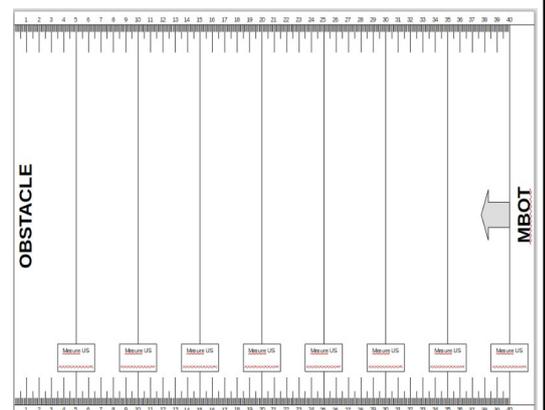
.....

.....

2.2 – En t'aidant de la documentation ressource, construis le programme permettant de mesurer et d'afficher la distance en mm arrondi à l'unité.

### III - Expérimentation

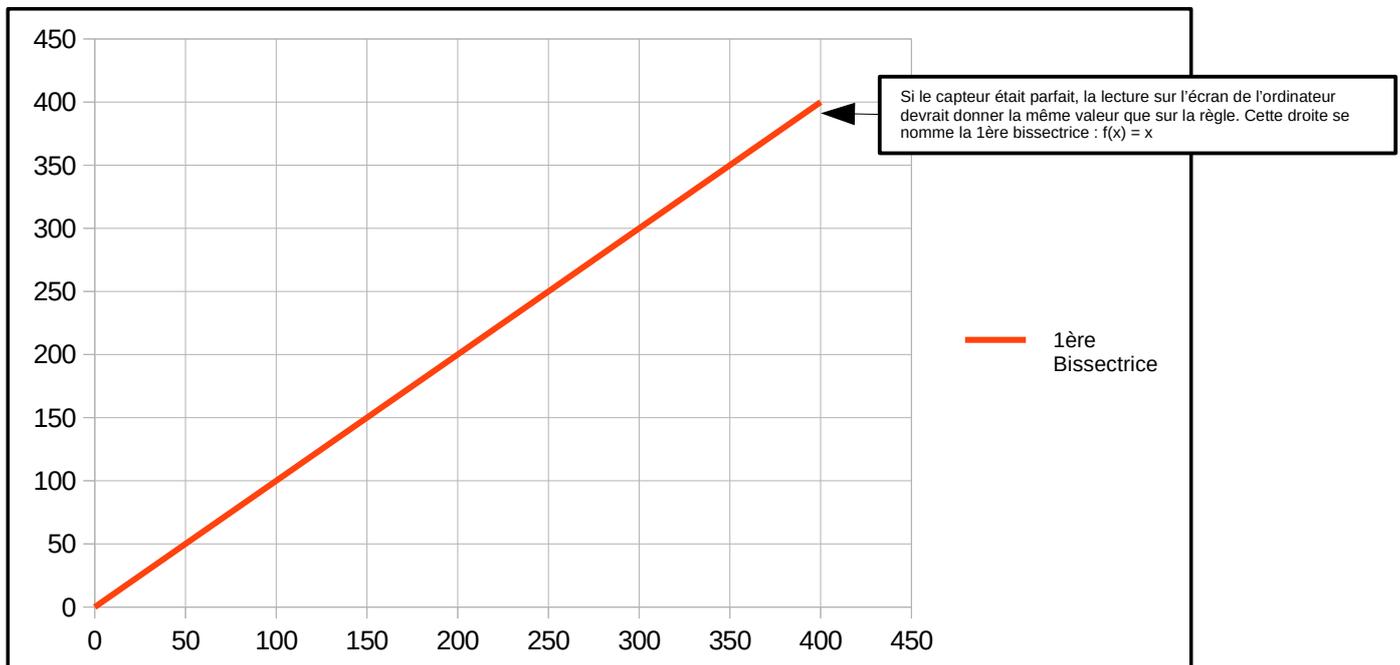
3.1 – Un imprimé de format A3 sera donné au groupe pour expérimenter les prises de mesures. En t'aidant de la documentation ressource, connecte le détecteur à ultrason sur la carte ARDUINO. Ensuite branche cette dernière à l'ordinateur. Entre le programme que tu as réalisé préalablement en 2.2. Place le détecteur à 5cm de l'obstacle. Relève la mesure et inscris la dans la cellule prévue à cette effet sur la feuille A3. Répète l'opération tous les 5cm jusqu'à 40cm



3.2 – Complète le tableau ci-dessous en t'appuyant sur les relevés de mesures de la feuille A3

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">X</div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">y</div>	Mesure provenant de la règle en mm	50	100	150	200	250	300	350	400
	Mesure sur l'écran provenant de l'ultrason en mm	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

3.3 – Place sur le graphique ci-dessous les points de coordonnées du tableau complété préalablement

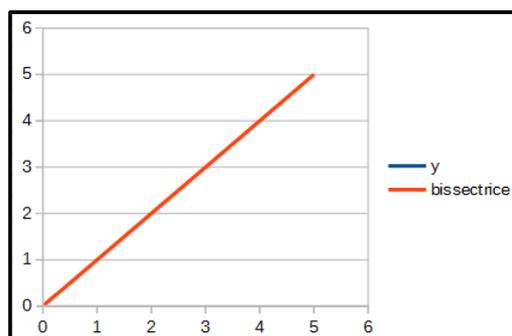


3.4 – Réalise ce travail avec LibreOffice Calc. Enregistre ce travail à l'adresse H:\ta\_classe\ton\_nom\ sous le nom « **Relevés de mesures** »

## IV - Analyse mathématiques

4.1 – D'après le diagramme de la partie « III - **Expérimentation** » question 3, compare les graphiques de la documentation ressource et précise le type de fonction et sa représentation.

$f(x) =$   
.....



4.2 – Calcule pour chaque point de coordonnées le coefficient directeur.

Mesure provenant de la règle en mm (x)	50	100	150	200	250	300	350	400
Coefficient directeur « a » a =Ultrason/Règle	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

4.3 – Calcule la moyenne des coefficients directeurs trouvés précédemment à la question 2

.....  
 .....  
 .....

4.4 – Note dans la cellule ci-dessous la fonction en tenant compte du coefficient directeur de la question 3

$f(x) = \dots\dots\dots$

**V - Correction du problème de précision**

5.1 – En tenant compte de la fonction trouvée en partie « IV - Analyse mathématiques » question 4, trouve le calcul permettant d'afficher entre 50 et 400mm une mesure proche de la réalité.



.....  
 .....  
 .....  
 .....

5.2 – Réalise le programme en t'appuyant sur le raisonnement vu précédemment

5.3 – Travail à réaliser :

- 1 – Reporte les anciennes mesures de la partie « III - Expérimentation » question 2
- 2 – Calcule en pourcentage l'erreur pour chaque mesure
- 3 – Effectue les mesures grâce au programme réalisé à la question 2
- 4 – Calcule l'erreur par rapport aux nouvelles mesures

Mesure provenant de la règle en mm	50	100	150	200	250	300	350	400
1 - Ancienne mesures par Ultrason en mm	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2 - Calcul de l'erreur en % par rapport aux anciennes mesures	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3 - Nouvelles mesures par Ultrason en mm	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4 - Calcul de l'erreur en % par rapport aux nouvelles mesures	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

5.4 – Que peux tu en déduire ?

.....

.....

.....

.....