

# Précision des mesures

**Problématique:** Comparer la précision d'une mesure de longueur réalisé par différents instruments

**Niveau:** Seconde

**B2i:** oui

**Matériel:**

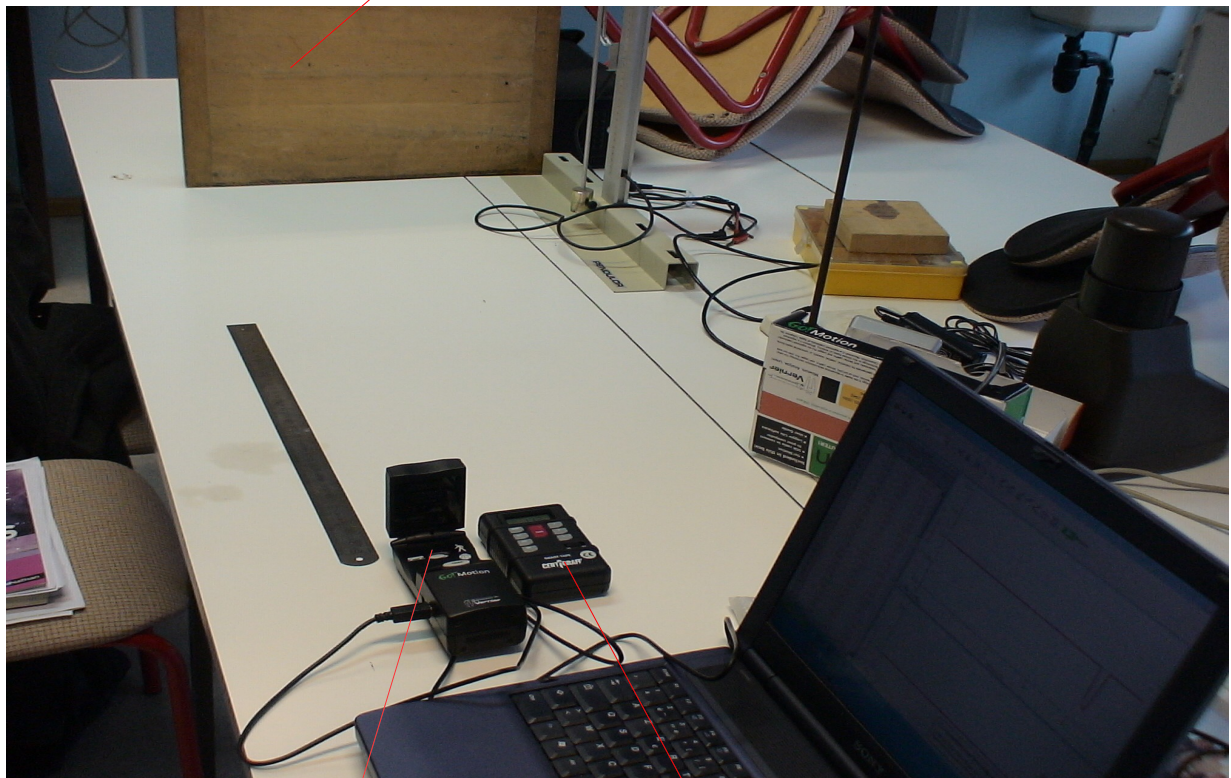
- règles de graduations différentes (au cm ou au mm)
- capteur de position et ordinateur équipé de Logger Pro.
- Télémètre à ultrasons (en vente dans les magasins de bricolage)

**Intérêt:** Observer et comparer les résultats de mesures d'une même longueur effectuées à l'aide d'instruments différents. En déduire une estimation de la précision de la mesure qu'effectue chaque appareil. Introduire la notion de chiffres significatifs.

**Développement possible:** Approcher le principe de fonctionnement d'un sonar (seconde) et de célérité en fonction du milieu (TS)

Ecran placé à la distance D des télémètres

**Montage:**



Capteur Go! Motion

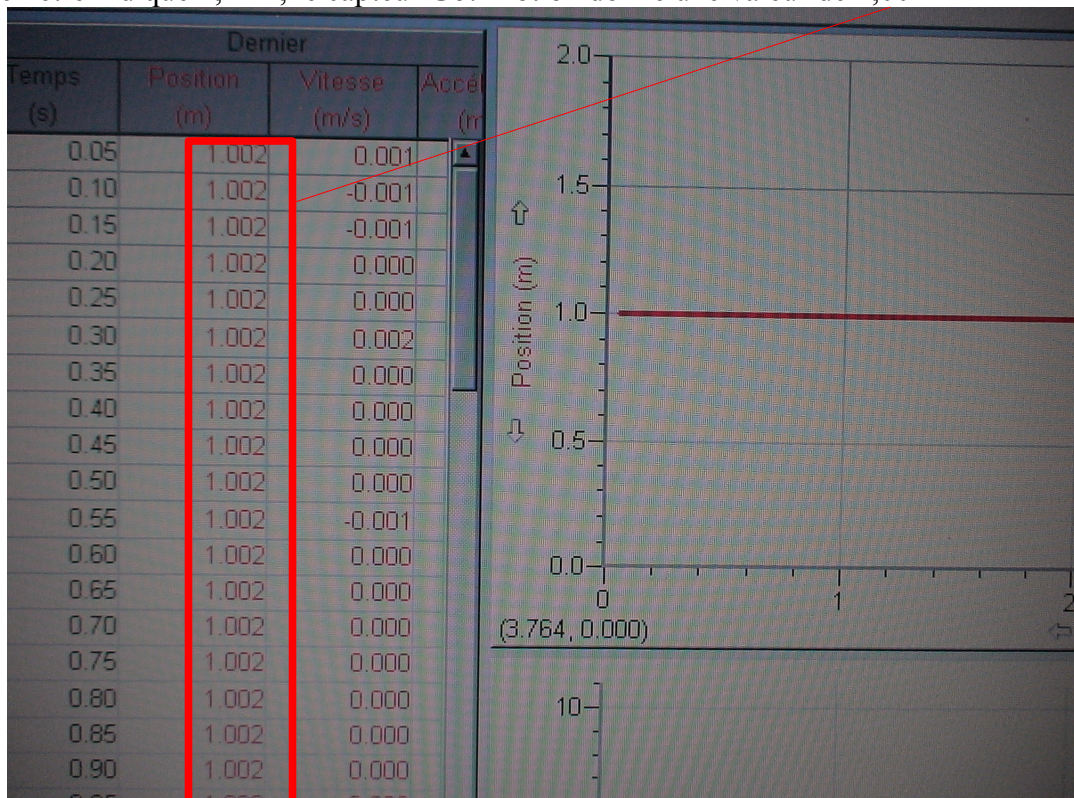
Télémètre à ultrasons

### Résultats des mesures:



Après avoir disposé les deux capteurs à la distance  $D=1,00\text{m}$  de l'écran (distance mesurée à l'aide de la règle graduée au mm), effectuer la mesure avec les deux appareils.

Si le télémètre indique 1,12m, le capteur Go! Motion donne une valeur de 1,002m





### Exploitation en classe:

On pourra tenter de répondre aux questions suivantes:

- Quelle est la précision de la mesure pour chaque instrument?
- Comment s'assurer que l'écran est bien à 1,00m des capteurs?
- Pourquoi le télémètre donne-t-il un résultat supérieur de 12cm à celui donnée par la règle et le capteur Go! Motion? (La réponse se trouve dans le mode d'utilisation de l'appareil qui a une longueur de... 12cm!)
- Que peut-on dire du troisième chiffre après la virgule du résultat donné par le capteur Go! Motion?
- Quels sont les domaines d'utilisation de ces appareils (liés à leurs étendues de mesurage)?

### Quelques notions de métrologie pour l'enseignant:

On distingue, pour un appareil de mesure donné, plusieurs caractéristiques dont les suivantes:

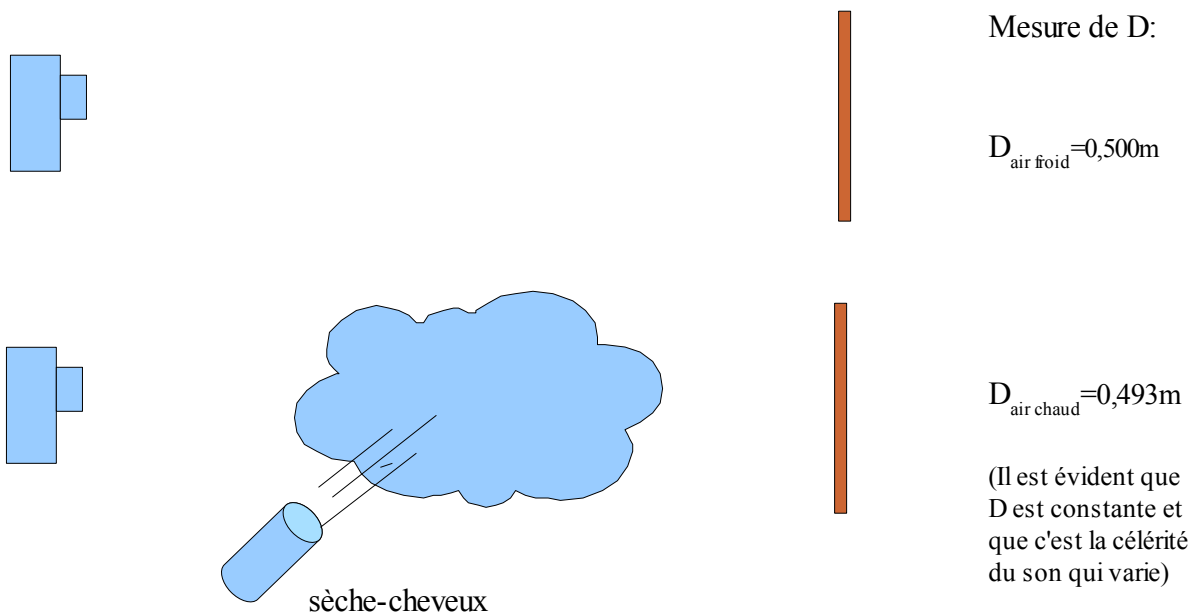
**Résolution:** plus petite variation de mesure que l'appareil peut déceler.

**Étendue de mesurage:** C'est le domaine de variation possible de la grandeur à mesurer. Elle est définie par une valeur minimale et une valeur maximale.

La précision d'une mesure dépend de plusieurs paramètres dont la résolution, mais aussi la fidélité et la justesse de l'instrument. Les erreurs de mesure dues à un mauvais usage (erreurs systématiques ou aléatoires) dégradent également le résultat de la mesure.

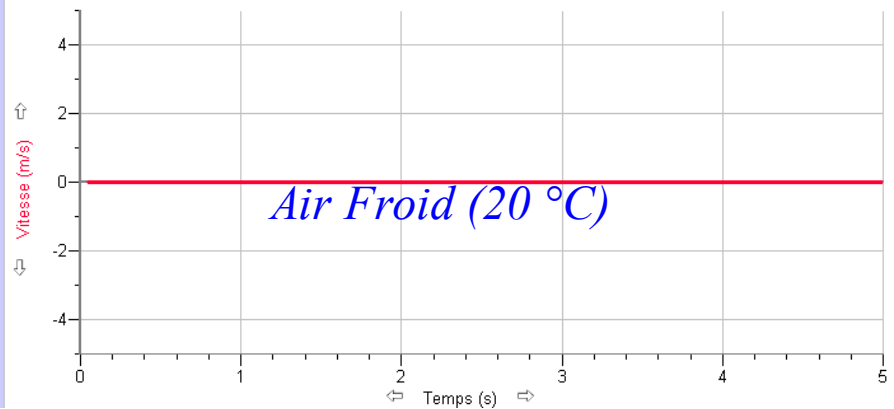
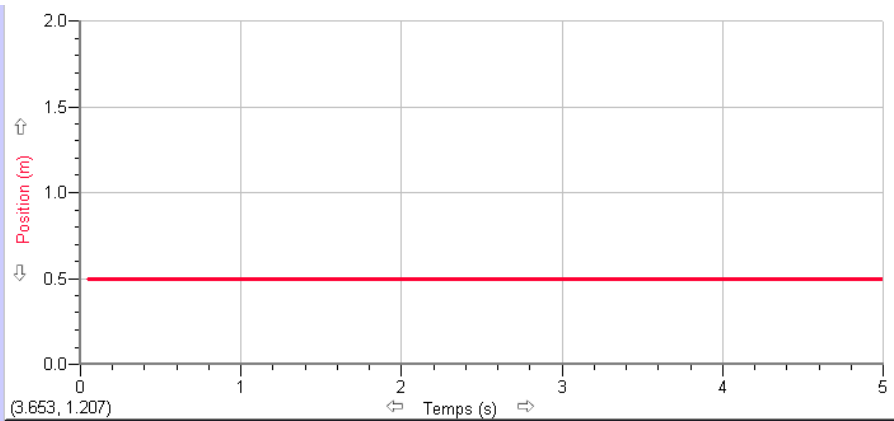
**En classe de seconde, on reliera la précision de la mesure à la résolution de l'instrument si et seulement si l'on considèrera que les erreurs de mesure sont négligeables.**

### Prolongement sur l'influence de la célérité du son sur le résultat de la mesure:



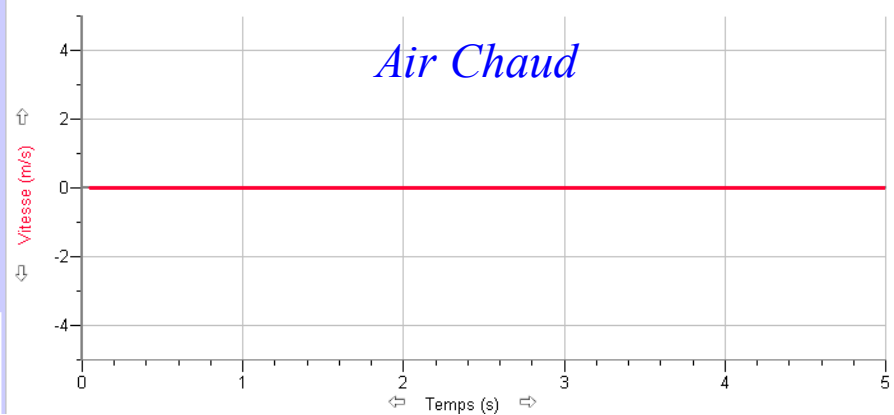
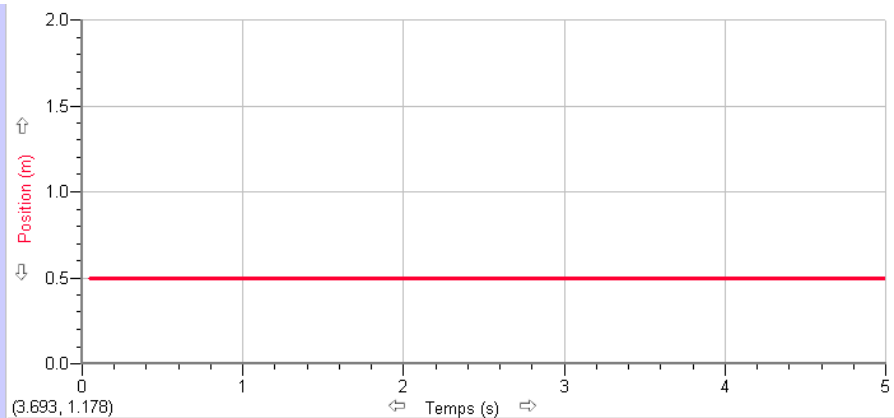
	Dernier			
	Temps (s)	Position (m)	Vitesse (m/s)	Accél (m/s²)
1	0.05	0.500	-0.002	
2	0.10	0.500	0.000	
3	0.15	0.500	0.001	
4	0.20	0.500	0.001	
5	0.25	0.500	-0.001	
6	0.30	0.500	-0.002	
7	0.35	0.499	-0.001	
8	0.40	0.499	0.001	
9	0.45	0.500	0.001	
10	0.50	0.500	-0.001	
11	0.55	0.500	-0.001	
12	0.60	0.499	0.000	
13	0.65	0.500	0.000	
14	0.70	0.500	0.000	
15	0.75	0.500	0.000	
16	0.80	0.499	-0.001	
17	0.85	0.499	0.001	
18	0.90	0.500	0.002	
19	0.95	0.500	-0.001	
20	1.00	0.500	-0.001	
21	1.05	0.500	-0.001	
22	1.10	0.499	0.001	
23	1.15	0.500	0.001	
24	1.20	0.500	-0.001	
25	1.25	0.500	-0.002	
26	1.30	0.499	-0.001	

**Position:  
0,500m**



	Dernier			
	Temps (s)	Position (m)	Vitesse (m/s)	Accél (m/s²)
1	0.05	0.493	-0.001	
2	0.10	0.493	-0.002	
3	0.15	0.493	-0.002	
4	0.20	0.493	-0.001	
5	0.25	0.493	0.000	
6	0.30	0.493	0.002	
7	0.35	0.493	0.000	
8	0.40	0.493	-0.001	
9	0.45	0.493	-0.002	
10	0.50	0.493	-0.001	
11	0.55	0.493	0.001	
12	0.60	0.493	0.001	
13	0.65	0.493	-0.001	
14	0.70	0.493	-0.001	
15	0.75	0.493	-0.001	
16	0.80	0.493	0.001	
17	0.85	0.493	0.002	
18	0.90	0.493	0.000	
19	0.95	0.493	-0.001	
20	1.00	0.493	-0.001	
21	1.05	0.493	0.000	
22	1.10	0.493	0.001	
23	1.15	0.493	0.001	
24	1.20	0.493	0.000	
25	1.25	0.493	-0.001	
26	1.30	0.493	0.001	

**Position:  
0,493m**



**Rappel pour le professeur:** La célérité du son dans l'air peut être calculée, dans une première approximation, et pour des températures comprises entre -20 et 40°C avec  $c_{\text{air}} = (331,5 + 0,6 \cdot \theta)$  m/s