



TPS3 - MESURE DE LA CÉLÉRITÉ DU SON PAR TEMPS DE VOL

D.Malka – MPSI 2014-2015 – Lycée Saint-Exupéry

Capacités expérimentales	
Evaluer une incertitude	✓
Analyser le mesurage et les sources d'erreurs	✓
Mesurer une longueur par déplacement d'un viseur entre deux positions	✓
Mesurer une fréquence : choisir de façon cohérente la fréquence d'échantillonnage et la durée totale d'acquisition	✓
Mesurer une longueur d'onde acoustique à l'aide d'un support gradué et d'un oscilloscope	✓
Choisir, concevoir ou justifier un protocole ou un dispositif expérimental	✓
Ajustement de données expérimentales à l'aide d'une fonction de référence modélisant le phénomène	✓
Acceptabilité du résultat et analyse du mesurage par comparaison avec une valeur de référence	✓

1 Familiarisation avec le matériel

1.1 Dispositif expérimental

On cherche à mesurer la célérité du son dans l'air. Matériel à disposition :

1. un émetteur ultra-sonore,
2. deux récepteurs ultra-sonores,
3. banc gradué en mm ,
4. papier millimétré,
5. règle graduée en mm ,
6. carte d'acquisition et logiciel associé.

L'émetteur peut fonctionner en mode d'émission :

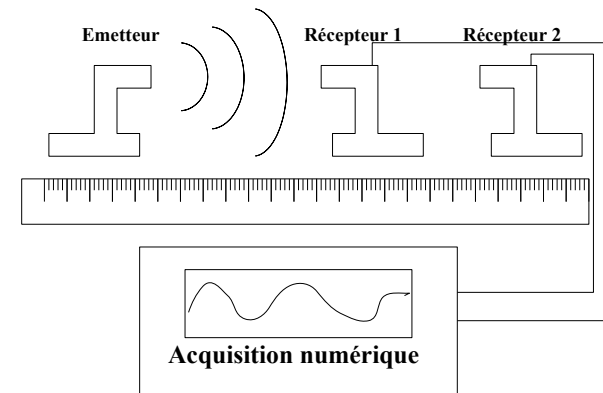


FIGURE 1 – Matériel à disposition

- continu : émission d'une onde progressive sinusoïdale ultra-sonore de fréquence voisine de $40 kHz$;
- impulsionnel : émission d'une impulsion ultra-sonore (onde de très courte extension spatiale et temporelle).

1.2 Mode d'émission impulsionnel de l'émetteur

1. Donner le lien entre retard temporel, célérité d'une onde et distance parcourue par l'onde.
2. Réaliser le montage fig.1.
3. Régler l'émetteur en mode impulsionnel.

4. Paramétrer l'oscilloscope ou le logiciel d'acquisition de façon à acquérir la tension aux bornes du récepteur. Choisir, en particulier, un mode d'acquisition continue.
5. Lancer l'acquisition continue et modifier la distance entre les récepteurs. Qu'observe-t-on ? Interpréter.

1.3 Mode d'émission continu de l'émetteur

1. Donner le lien entre la période, la longueur d'onde et la célérité d'une onde progressive sinusoïdale.
2. Réaliser le montage fig.1.
3. Régler l'émetteur en mode continu.
4. Paramétrer l'oscilloscope ou le logiciel d'acquisition de façon à acquérir la tension aux bornes du récepteur. Choisir, en particulier, un mode d'acquisition continue.
5. Lancer l'acquisition continue et modifier la distance entre les récepteurs. Qu'observe-t-on ? Interpréter.
6. Procéder à la mesure de la longueur d'onde λ du signal ultra-sonore.

2 Mesure de la célérité du son

1. En vous appuyant sur les observations faites précédemment, élaborer un protocole expérimental permettant de mesurer la célérité C_s des ondes sonores dans l'air.
2. Une fois validé, mettre en oeuvre ce protocole. Chaque mesure sera systématiquement accompagnée d'une incertitude justifiée.