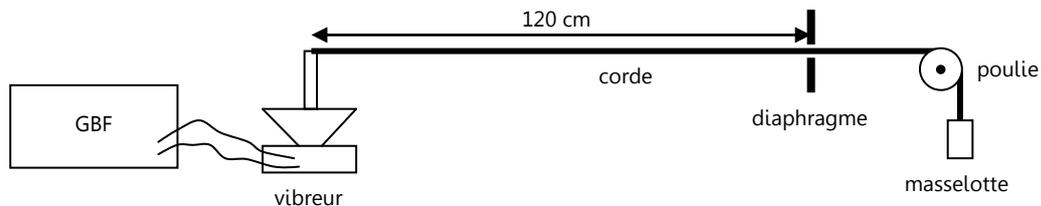


## Onde acoustique dans une corde

### I. Corde de 120 cm.

1. Réaliser le montage ci-dessous où :

- le GBF est éteint ;
- la masselotte a une masse de 50 g ;
- le trou du diaphragme est à peine plus gros que la corde mais ne touche pas cette dernière.



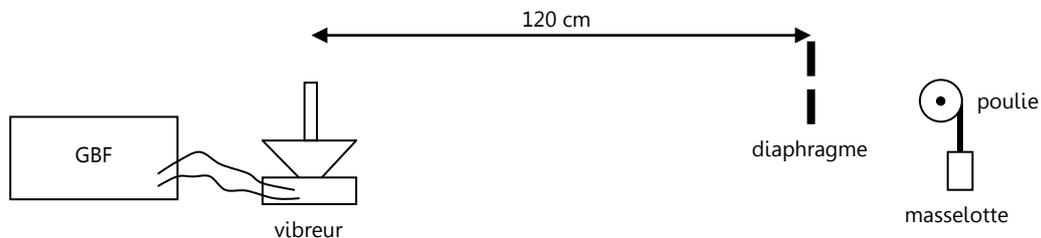
Sur le GBF encore éteint :

- mettre les boutons -20dB en position sortie (et non pas enfoncées) ;
- mettre le bouton level en position médiane ;
- choisir un signal sinusoïdal ;
- choisir un calibre  $\times 10\text{Hz}$  ;
- mettre la fréquence au minimum.

2. Allumer le GBF et augmenter doucement sa fréquence (entre 4 Hz et 30 Hz). Noter vos observations et interpréter le phénomène.

3. Noter les 4 premières fréquences pour lesquelles il y a une onde stationnaire de forte amplitude et comparer ces fréquences.

4. Compléter le schéma ci-dessous en représentant la corde dans le cas du 2<sup>e</sup> mode propre de vibration de la corde.



5. Dans le cas du 2<sup>e</sup> mode propre de vibration de la corde, quelle est la relation entre la longueur  $l$  de la corde vibrante et la longueur d'onde  $\lambda$  ?

Même question pour les 1<sup>er</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> modes propres de vibration de la corde.

Même question pour le  $n^{\text{e}}$  mode propre de vibration de la corde.

6. On cherche à démontrer que la relation entre la fréquence  $f$  de l'onde stationnaire, sa célérité  $v$ , sa longueur  $l$  et le numéro  $n$  du mode propre de vibration de la corde est

$$f = \frac{v}{2l} \times n \quad \text{en utilisant les unités SI}$$

Pour cela :

- Rappeler l'expression de la fréquence en fonction de la longueur d'onde ;
- En utilisant cette expression et la relation de la question n°5 pour le  $n^{\text{e}}$  mode propre de vibration de la corde, retrouver la relation à démontrer.

7. Dédire de toute cette étude la célérité du son dans cette corde (tendue avec une masselotte de 50 g) en utilisant tous les résultats de la question n°3 pour minimiser l'incertitude.

**II. Produire un son de fréquence 30 Hz.**

**8.** En déduire la longueur d'onde d'un son de 30 Hz dans cette corde (tendue avec une masselotte de 50 g).

Les sons que peut produire une corde vibrante sont ceux dont les fréquences correspondent à une onde stationnaire de forte amplitude.

**9.** En déduire quelles sont les longueurs de cordes possibles (jusqu'à 1,20 m) pour obtenir un son de 30 Hz.

**10.** Réaliser l'expérience permettant de noter les longueurs de cordes pour lesquelles il y a une onde stationnaire de forte amplitude à une fréquence de 30 Hz. Comparer ces fréquences aux résultats de la question précédente.

## **Onde acoustique dans une corde**

### **Liste du matériel**

#### **Au bureau :**

Pour recoller la tige verticale si elle se décolle :

- colle à fondre (pour pistolet à colle)
- briquet à gaz (pour faire fondre la colle)

#### **En 5 exemplaires (corde de Melde) :**

- mètre ruban (au moins 2 m)
- haut-parleur avec tige verticale servant de vibreur
- antidérapant
- support élévateur
- GBF avec adaptateur BNC
- 2 longs câbles de connexions électriques
- 2 petites pinces crocodile isolées
- ficelle d'environ 1,4 m (longueur utile = 1,2 m) avec une petite boucle à chaque extrémité
- poulie avec pied
- diaphragme réglable et son support
- masselotte à crochet de 50 g