

Acoustique  
Sources sonoresTuyaux ouverts et fermés  
Flûte de Pan

## Objectif de l'expérience

1. Etude des rapports existants entre les fréquences des sons émis par les tuyaux ouverts et fermés d'une flûte de Pan

## Montage



Réglages du microphone :

Signal de sortie : Impulsion  $\square$

Amplification : maximale

Pile : veiller à un état de charge maximum ( $U \approx 9V$ )

Préparation de la mesure de fréquence :

- Mettre en marche le display CASSY avec le Sensor CASSY raccordé.
- Enficher l'adaptateur Timer sur l'entrée A.
- Raccorder le microphone sur l'entrée E de l'adaptateur Timer et l'ouvrir.
- Régler l'affichage de l'entrée A avec la touche NEXT (QUANTITY) à la taille de mesure Fréquence (Hz).
- Couper l'affichage de l'entrée B avec la touche NEXT (CASSY).

Remarques concernant la mesure de fréquence :

Pour obtenir des résultats de mesure valables, la flûte de Pan doit être jouée de manière propre et les notes doivent être tenues pendant plusieurs secondes.

Les différents tuyaux de la flûte de Pan doivent être numérotés avant le début de la mesure.

## Appareils

1 Microphone universel.....	586 26
1 Flûte de Pan .....	414 34
1 Adaptateur Timer .....	524 034
1 Sensor- CASSY .....	524 010
1 Display CASSY .....	524 020
1 Socle.....	300 11

## Réalisation

- Souffler dans le tuyau 1 de la flûte de Pan et tenir la note pendant plusieurs secondes.
- Une fois qu'une fréquence à peu près constante est obtenue, lire la fréquence sur le display et la noter.
- Procéder de la même manière pour les tuyaux 2 à 8.
- Ouvrir les tuyaux de la flûte de Pan en enlevant les bouchons.
- Répéter les mesures de fréquences pour les tuyaux 1 à 8.

## Exemple de mesure

Tuyau	Tuyau fermé	Tuyau ouvert	
N°	Fréquence $f_1$ en Hz	Fréquence $f_2$ en Hz	$\frac{f_1}{f_2}$
1	525	1060	2,0
2	590	1130	1,9
3	660	1260	1,9
4	700	1330	1,9
5	780	1480	1,9
6	880	1760	2,0
7	980	1880	1,9
8	1058	2100	2,0

## Calcul

La fréquence d'un son issu d'un tuyau ouvert est le double de celle d'un son issu d'un tuyau fermé de même longueur.

Remarque :

La fréquence des sons issus de tuyaux fermés et ouverts peuvent être calculés à partir de la vitesse du son  $c$  ( $c = 344$  m/s) et de la longueur  $\ell$  des colonnes d'air vibrantes.

$$\text{Tuyau fermé : } f_1 = \frac{c}{4 \cdot \ell}$$

$$\text{Tuyau ouvert : } f_2 = \frac{c}{2 \cdot \ell}$$