

**Doc.1 Instrument à percussion : le drumbone**

Le drumbone est un instrument de musique à percussion. Il est constitué de tuyaux de PVC de longueur variable, que l'on frappe avec une spatule. Le son diffère donc en fonction de la longueur du tube.

Démonstration en [vidéo](#)



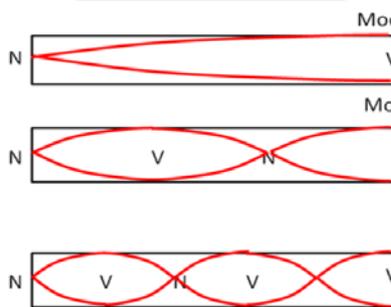
**Doc.2 Mode de vibrations de tuyaux ouverts**

Une colonne d'air vibre à l'intérieur d'un tuyau sous la forme d'une onde dite stationnaire tel qu'il y ait un nœud de vibration (vibration nulle) pour une extrémité fermée et un ventre (vibration maximum) pour une extrémité ouverte.

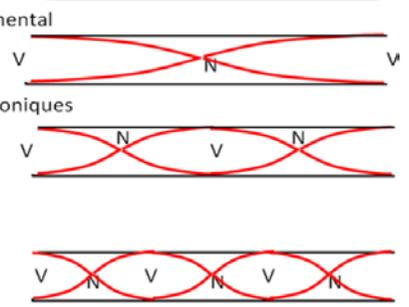
Le schéma ci-contre donne pour un tuyau ouvert aux 2 bouts, ou fermé à un bout, les premiers modes de vibrations possibles. On pourra également consulter [l'animation suivante](#) décrivant le fonctionnement d'un tuyau ouvert aux 2 bouts.

On montre que les fréquences des vibrations s'expriment de la façon suivante :

TUYAU FERME A UN BOUT



TUYAU OUVERT AU DEUX BOUTS



pour un tuyau fermé à un bout :

- fondamental :  $f_1 = \frac{v}{4L}$
- harmoniques  $f_n = (2n + 1)f_1$

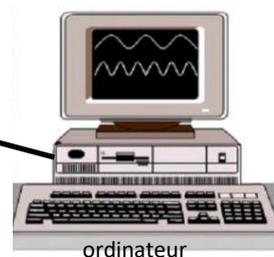
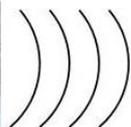
pour un tuyau ouvert aux deux bouts :

- fondamental :  $f_1 = \frac{v}{2L}$
- harmoniques :  $f_n = n.f_1$

avec v = vitesse du son dans l'air ;  $f_n$  harmonique de rang n (n entier) et L : longueur du tuyau

**Problématique** : montrer à l'aide de mesures et de graphiques si le drumbone se comporte comme un tuyau ouvert à un bout ou ouvert aux deux bouts.

**Matériel** : un drumbone simulé par un tuyau de longueur variable, un mètre à enrouleur, un microphone, un thermomètre, une interface d'acquisition avec le logiciel Latis Pro et un tableur grapheurExcel.



**Vitesse du son en fonction de la température**

θ en °C	c en m/s
- 10	325,4
- 5	328,5
0	331,5
+ 5	334,5
+ 10	337,5
+ 15	340,5
+ 20	343,4
+ 25	346,3
+ 30	349,2

**Réglages acquisition** : entrée V1, fixer 2000 points de mesure pour une durée totale de 40ms

**Pour mesurer une période sur la courbe** : clic gauche sur un point de mesure, puis clic droit/nouvelle origine. Déplacer alors le pointeur de la souris sur la mesure correspondante et relever l'information apparaissant sur l'écran. On peut également utiliser la loupe.

**Courbes de tendance dans Excel** : Si dans Excel, l'équation d'un graphe  $y=f(x)$  donne  $y=k.x^{-1}$  alors le graphe  $y=f(1/x)$  sera représenté par une fonction linéaire (plus facile à exploiter)