*Résolution d’un problème scientifique*

*à caractère expérimental*

**Un bon tuyau ?**

**Document n°1 : Le tuyau de PVC.**

En frappant le tuyau, vous avez créé une perturbation qui a fait vibrer la colonne d’air du tuyau et a produit ainsi un son. Pour un tuyau ouvert aux deux extrémités, la longueur d’onde de l’onde sonore associée à la note est égale à deux fois la longueur L du tuyau.

**Document n°2 : La gamme tempérée.**

En musique, la gamme tempérée est le système d'accord qui divise l'octave en intervalles chromatiques égaux. Le plus répandu est un découpage en 12 intervalles.

Le rapport des fréquences de deux notes à l'octave est de 2 et contenant douze intervalles égaux (12 demi-tons) en progression géométrique, soit 2 = r12, le rapport de fréquences du demi-ton est : r =

r = 2 12 = 2 1 / 12   (environ   1 , 059 463 ) {\displaystyle r={\sqrt[{12}]{2}}=2^{1/12}\ {\text{(environ}}\ 1,059\,463)}

**Notes de la 3ème octave :**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| notes | Do3 | Do3# | Ré3 | Ré3# | Mi3 | Fa3 | Fa3# | Sol3 | Sol3# | La3 | La3# | Si3 |
| f (Hz) | 261,63 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Document n°3 : Les ondes stationnaires dans un tuyau fermé à une extrémité.**

Une onde sonore qui pénètre dans un tuyau fermé à une extrémité se réfléchit sur l’extrémité fermée. Il apparaît une onde réfléchie de même fréquence que celle de l’onde incidente se propageant à la même célérité mais de forme renversée.



L’onde incidente et l´onde réfléchie interfèrent et se superposent, au lieu d'y voir une onde qui se propage, on constate une vibration dont certains points ne se déplacent pas. L’onde obtenue est appelée onde stationnaire. Cette onde stationnaire présente des maxima (ventres de vibration) et des minima (nœuds de vibration).

Pour un tuyau fermé à une extrémité, un ventre de vibration se trouve à l’embouchure et un nœud à l’extrémité fermée (voir schéma ci-contre).

**Document n°4 : Les ondes stationnaires pour mesurer la célérité du son dans l’air.**

Pour une fréquence définie, l’augmentation de la longueur, L, du tuyau permet de visualiser un nombre plus important de ventres et de nœuds. La longueur du tuyau est telle que :

*L* = (2*n*+1)× avec *n* un entier naturel

(voir document n°5).

**Document n°5 : Les ondes stationnaires pour mesurer la célérité du son dans l’air.**

