

Acoustique

Exercice 4-04 : Réalisation d'une flûte

On veut fabriquer une flûte.

Pour cela, on dispose d'un roseau creux, dont on a façonné une extrémité de façon à réaliser une embouchure qui produit, lorsqu'on souffle dans l'instrument, des perturbations périodiques autour du biseau de l'embouchure.

1. Sous l'action de ces perturbations, la colonne d'air comprise entre A et B entre en résonance, renforçant ainsi certaines fréquences.

Quelles sont les fréquences pouvant être ainsi renforcées, si l'on admet qu'aux extrémités A et B la pression demeure invariable (nœud de pression) ?

La longueur du tuyau est L , la célérité du son dans l'air est c .

2. Quelle longueur faut-il choisir pour que le son le plus grave (son fondamental) émis par l'instrument soit de fréquence : $f_0 = 264 \text{ Hz}$ (note ut_3) ?

3. On perce un trou à la distance L' de l'embouchure.

On y provoque ainsi un nœud de pression.

Quelle est la fréquence f' du son ainsi renforcé ?

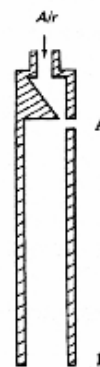
On admettra que seule la portion de tuyau comprise entre l'embouchure et le trou est le siège d'ondes stationnaires stables.

4. Les fréquences correspondant à la gamme débutant par une note de fréquence f_0 sont proportionnelles aux nombres :

1 ; 9/8 ; 5/4 ; 4/3 ; 3/2 ; 5/3 ; 15/8

Où doit-on pratiquer des trous pour que la flûte donne les sept notes de la gamme d' ut_3 ?

On donne la célérité du son dans l'air :
 $c = 340 \text{ m/s}$.



Éléments de correction

2. $L = 64,4 \text{ cm}$