

Analyse et synthèse de documents 1 : Le didjeridoo

Problématique

Comment un instrument d'apparence aussi rustique que le didjeridoo est-il capable de former des sons très différents ?

Document 1 Le Didjeridoo, instrument de musique traditionnel.

Le didjeridoo est une trompe en bois d'eucalyptus, assez droite, évidée par les termites. Long de plus d'un mètre, cet instrument de musique est joué en expirant par la bouche et en inspirant par le nez (respiration circulaire). Et il se charge de tout : rythmes et harmonies.

La technique utilisée pour jouer du didjeridoo est différente de celle des autres instruments à vent. Il faut souffler dans le tube, les lèvres desserrées, pour créer un son, le bourdon, qui est le son

de base du didjeridoo. En jouant avec les joues comprimées et la langue à l'avant de la bouche, un grand nombre de didjeridoos donneront un son comportant une variété d'harmoniques subtils qui ajoute couleur et richesse à l'effet d'ensemble.



Un didjeridoo.

Document 2 La production sonore humaine.

On peut séparer l'appareil de production sonore humaine en trois parties. L'appareil respiratoire, tout d'abord, qui forme avec les poumons un réservoir d'air. L'expiration est contrôlée afin d'envoyer la quantité d'air nécessaire au fonctionnement de la production sonore.

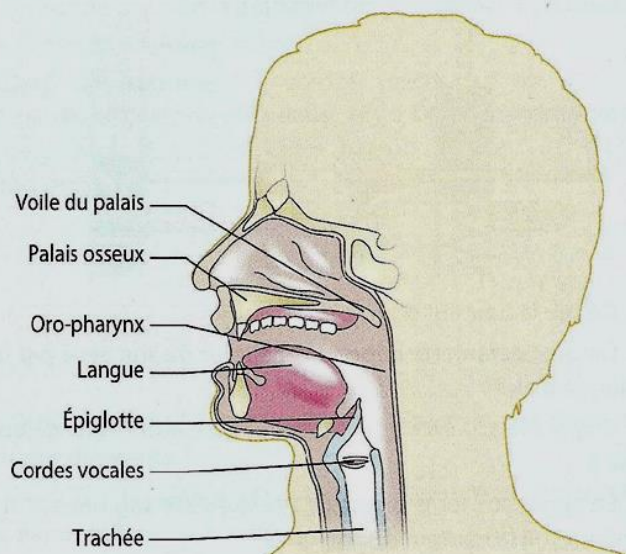
La deuxième partie comprend le larynx et les cordes vocales. En temps normal, les cordes vocales sont relâchées et n'obstruent pas le larynx, ce qui permet le passage libre de l'air. Lors d'une émission sonore, les cartilages du larynx ferment les cordes vocales. La pression de l'air dans le larynx augmente jusqu'à forcer les cordes vocales à s'ouvrir. L'air s'y précipite et la pression sous les cordes vocales retombe, ce qui les referme. Le phénomène est périodique, ce qui met en vibration les cordes vocales. La force qui les maintient fermées détermine la fréquence de la vibration.

La troisième partie est constituée de l'ensemble bucco-nasal, qui joue le rôle de résonateur. Les mouvements des lèvres, de la langue et du voile (qui fait intervenir la cavité nasale) effectuent l'articulation proprement dite et produisent la prononciation des sons différents.

Le timbre de la voix est caractérisé par la grandeur et la forme de l'ensemble bucco-nasal.

D'après www.epsc.ch/cours/electronique/techn99/acous/aqvoibxt.html

Document 3 Le système vocal humain.



Questions

1. À quelle famille d'instruments appartient le didjeridoo ?
2. Faire un schéma du didjeridoo sur lequel sera représenté le mode fondamental de vibration. Préciser la position des nœuds et des ventres de vibration. En déduire la longueur d'onde λ_1 du mode fondamental, puis sa fréquence F_1 .
3. Quels organes produisent et modulent la voix ?
4. Par analogie avec la voix, comment un son est-il créé dans un didjeridoo ? Quel nom est donné à l'onde sonore créée ?
5. Comment le joueur de didjeridoo peut-il moduler les sons émis par son instrument ?

Données - Le didjeridoo est modélisé par un tube cylindrique de longueur $L = 1,50$ m, ouvert à l'une de ses extrémités et fermé à l'autre.

- Une colonne en vibration dans un tuyau sonore présente un ventre de vibration à l'extrémité ouverte et un nœud à l'extrémité fermée.
- La célérité du son dans l'air dans les conditions standard de température et de pression est $v = 340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.