

2

Son émis par une flûte à bec

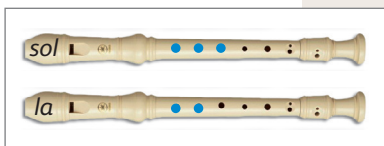
► Lorsqu'un musicien joue de son instrument, il exerce sur cet instrument des actions mécaniques pour modifier les notes émises. Comment ces actions affectent-elles les propriétés des sons produits par l'instrument ?

Mots-clés

- Instruments à vent
- Acoustique musicale



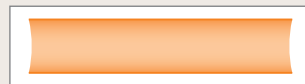
3 Jean-Marc Andrieu, directeur musical de l'orchestre Les Passions.



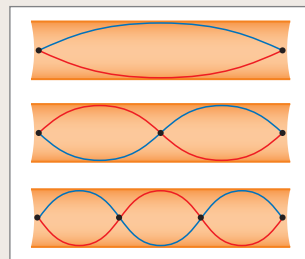
4 Propagation d'une onde sonore dans le tuyau d'une flûte.

5 ◀ Deux notes jouées à la flûte à bec. Les trous bouchés sont représentés par des ronds bleus.

Lorsqu'une compression se propageant dans l'air à l'intérieur du tuyau atteint une des extrémités, l'air comprimé au niveau de l'ouverture s'échappe à l'extérieur du tuyau. Une dépression se forme alors dans le tuyau sonore, au niveau de l'extrémité. De l'air extérieur s'engouffre dans le tuyau, créant ainsi une compression qui repart en sens inverse du sens de propagation de l'onde incidente. Le même phénomène de réflexion a lieu à l'autre extrémité du tuyau. Il s'établit donc dans le tuyau sonore une superposition d'ondes progressives.



▲ Tuyau sonore ouvert aux deux extrémités.



▲ Nœuds et ventres de pression pour différents modes de vibration de l'air à l'intérieur du tuyau.

Démarche de résolution de problèmes

➔ *Comment expliquer que le joueur de flûte à bec bouche ou débouche les trous de la flûte lorsqu'il veut changer la hauteur des notes qu'elle émet ?*

► Imaginer des pistes

- Quel paramètre du tuyau de la flûte influence sur la note émise ?
- Proposer un modèle simplifié à un seul paramètre, que l'on peut utiliser pour décrire la flûte. Quel paramètre est modifié lorsque le flûtiste bouche ou débouche un trou ?
- Comment peut-on qualifier les ondes sonores dans le tuyau ?

► Choisir et mettre en œuvre une méthode

Proposer et mettre en œuvre un protocole permettant d'étudier comment le paramètre mentionné précédemment influence sur la hauteur du son.

► Vérifier un résultat

Résumer les résultats de l'expérience et rédiger une réponse au problème posé.

► Porter un regard critique sur un résultat

Quelles peuvent être les limites du modèle proposé ? Quels autres facteurs peuvent modifier le son émis par une flûte ?

● Matériel:

- tuyaux de longueurs différentes ;
- GBF ;
- haut-parleur ;
- microphone relié à une tige ;
- oscilloscope ou carte d'acquisition.

Coup de pouce

Le microphone
Un microphone est sensible aux variations de pression. Il convertit les vibrations mécaniques de l'air en un signal électrique (tension) dont les variations traduisent celles de la pression de l'air.