

**MÉTHODE :**

**1 Comprendre / s'approprier le problème**

- quelle est l'inconnue, quelles sont les données fournies, utiles, inutiles, manquantes...
- peut-on représenter la situation par un schéma ? peut-on reformuler la question ou la problématique pour mieux l'appréhender ?
- extraire les informations utiles des documents : Quel est le lien avec le problème ? Comment cette relation littérale peut-elle être exploitée ? Quelle grandeur permet-elle de calculer en lien avec le problème ?

**2 Concevoir un plan de résolution**

- ai-je déjà résolu un problème similaire (on peut alors s'en inspirer),
- peut-on faire des hypothèses simplificatrices (souvent on ne cherche qu'un ordre de grandeur),
- quels sont les domaines de la physique ou de la chimie (ou autres) concernés ; quelles connaissances puis-je mobiliser (définitions, formules, ordres de grandeur),
- au final, cela s'apparente à se poser des questions intermédiaires qui mènent à la réponse de la problématique (comme dans les exercices classiques) et dont chaque réponse sert de point de départ à la question suivante.

**3 Mettre en œuvre la résolution**

- utiliser les lois, les données, faire les calculs,
- poser correctement l'expression du résultat : unité, chiffres significatifs, incertitude.

**4 Avoir un regard critique sur la solution**

- le résultat est-il vraisemblable : ordre de grandeur ? confrontation avec une observation ou un schéma ?
- peut-on vérifier le résultat ? peut-on faire une expérience de vérification ? trouver des données ?
- peut-on obtenir le résultat différemment ? pouvait-on le voir d'un coup d'œil ?

**Une rédaction réussie :**

- répond au problème posé et rend compte de tous les aspects du problème ;
- est argumentée : les idées s'enchaînent logiquement, elle comporte des connecteurs logiques "donc", "parce que", "car", "or"... ;
- permet de traiter les documents ensemble, et non successivement ;
- est simple, claire et concise. Elle est rédigée avec un vocabulaire scientifique précis, rigoureux et adapté.

**TRÈS IMPORTANT :**

En devoir, ou le jour du bac, même si vous n'êtes pas parvenu à résoudre entièrement le problème posé, **il faut recopier sur la copie les traces de ces différentes étapes** : reformulation du problème, schéma, informations utiles extraites des documents, début de la mise en œuvre de la résolution. Toutes ces étapes seront prises en compte par le correcteur. Par contre si la copie est blanche pour cet exercice, il ne pourra mettre que 0.

**PROBLÈME 1**

La fréquence du son musical joué dépend de la longueur de la colonne d'air.

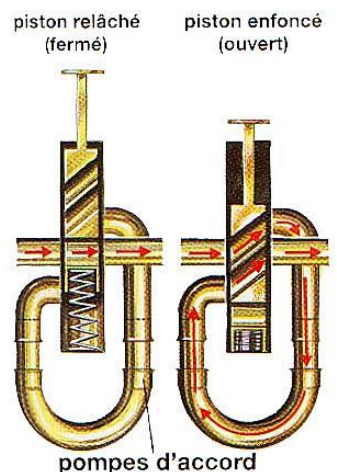
⇒ Dans un clairon, cette longueur n'est pas modifiable. On ne devrait pouvoir jouer qu'une seule note de fréquence  $f_1 = 131\text{Hz}$ . Cette note est en fait difficile à obtenir. En jouant sur la tension des lèvres, on peut obtenir plus facilement les deux harmoniques suivants (document 1) de fréquences  $f_2 = 2.f_1 = 262\text{Hz}$  et  $f_3 = 3.f_1 = 393\text{Hz}$ .

Avec un clairon, on peut donc jouer deux notes (cf. tableau du document 2) :

- un  $\text{Do}_3$  de fréquence 262Hz,
- et un  $\text{Sol}_3$  de fréquence 392Hz.

⇒ En revanche, grâce aux pistons et aux coulisses, la longueur de la colonne d'air est modifiable dans une trompette. En appuyant sur un piston de la trompette, on augmente la longueur de la colonne d'air (cf. schéma ci-contre), cette augmentation n'étant pas la même d'un piston à l'autre. Il existe donc  $2^3 = 8$  longueurs de la colonne d'air présentées dans le tableau ci-dessous (on note 1 lorsque le piston est enfoncé et 0 lorsqu'il est relevé) :

Piston 1	0	1	0	0	1	1	0	1
Piston 2	0	0	1	0	1	0	1	1
Piston 3	0	0	0	1	0	1	1	1



## PROBLÈME 2

⇒ Lorsque l'on joue un Sol<sub>3</sub> avec une trompette, la fréquence de la note jouée est celle du fondamental (n = 1) et a donc pour

$$\text{expression : } f(\text{Sol}_3) = \frac{v}{2.L_{\text{Sol}_3}}$$

La longueur totale de la colonne d'air (directement de l'embouchure au pavillon car les coulisses ne sont pas enfoncées) a pour

$$\text{expression : } L = L_{\text{Sol}_3} = \frac{v}{2.f(\text{Sol}_3)}$$

⇒ De même, lorsque l'on joue un Fa<sub>3</sub> :  $L_{\text{Fa}_3} = \frac{v}{2.f(\text{Fa}_3)}$

$$\text{Le rapport des longueurs des colonnes d'air vaut : } \frac{L_{\text{Fa}_3}}{L_{\text{Sol}_3}} = \frac{\cancel{v}}{\cancel{2}.f(\text{Fa}_3)} \times \frac{\cancel{2}.f(\text{Sol}_3)}{\cancel{v}} = \frac{f(\text{Sol}_3)}{f(\text{Fa}_3)} = \frac{392}{349} = 1,12$$

La deuxième coulisse a une longueur égale à 12% de la longueur L de la trompette.

On peut aussi écrire :  $L_{\text{Fa}_3} = 1,12.L_{\text{Sol}_3} = 1,12.L = L + 0,12L$

⇒ De même, lorsque l'on joue un Mi<sub>3</sub> :  $\frac{L_{\text{Mi}_3}}{L_{\text{Sol}_3}} = \frac{f(\text{Sol}_3)}{f(\text{Mi}_3)} = \frac{392}{330} = 1,19$

La troisième coulisse a une longueur égale à 19% de la longueur L de la trompette.

Vérification à partir de la photographie : Les longueurs relatives sont en accord avec la photographie de la trompette : la 3<sup>ème</sup> coulisse est plus longue que la 2<sup>ème</sup>. La note émise en appuyant sur le 3<sup>ème</sup> piston est plus grave que celle émise en appuyant sur le 2<sup>ème</sup> piston, car la colonne d'air est plus longue.

Cela est plus visible sur ce schéma :

