

# Les enseignements que l'on peut tirer des lois de la physique des ondes :

## Introduction

La trompe ne produira un son que si les lèvres du sonneur sont traversées par un flux d'air et vibrent : pourquoi ????

Grâce aux muscles qui entourent les poumons, et, plus spécifiquement, grâce à la musculature abdominale, le sonneur propulse un flux d'air qui va passer à travers sa gorge, puis sa bouche, puis ses lèvres qu'il mettra en vibration. A leur tour, les lèvres vont communiquer cette vibration au flux d'air. Au-delà des lèvres, ce flux d'air, désormais en vibration, va être concentré par l'embouchure puis va être amplifié par la trompe. Cette vibration atteindra finalement les oreilles de l'auditeur ; c'est une onde. Ce que celui-ci entend est donc le résultat de la vibration des lèvres du sonneur, transformée par l'embouchure (concentration) et la trompe (amplification) ! **Notons donc que le véritable instrument de musique, c'est le sonneur ; la trompe n'est qu'un amplificateur !**

Le sonneur produit **une onde**. Une onde est une « perturbation » qui se propage et qui transporte de l'énergie, sonore dans le cas qui nous occupe ; **en termes techniques, il s'agit d'une variation de la pression acoustique.**

**La physique nous apprend qu'une onde est complètement définie par deux mesures :**

**« La longueur d'onde ou la fréquence »  
« L'amplitude ».**

## Rudiments de physique des ondes

- a. **La longueur d'onde** (ou **la fréquence**) détermine la hauteur du son.
- b. **L'amplitude** d'une onde détermine son intensité, sa puissance.
- c. Quelles conclusions pouvons-nous tirer de ces deux lois ?

## Rudiments de physique des ondes

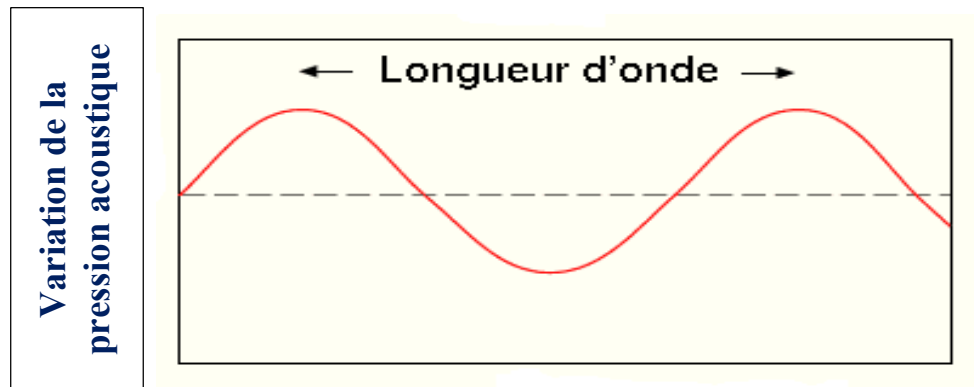
### a. Longueur d'onde ou fréquence

**La longueur d'onde ou la fréquence** mesurent la même chose, l'une dans l'espace, l'autre dans le temps ; nous pouvons indifféremment utiliser une terminologie ou l'autre : fréquence élevée = longueur d'onde courte, et inversement.

Elle détermine la « hauteur » de la note :

**Longueur d'onde courte/fréquence élevée = note aiguë**

**Longueur d'onde longue/fréquence basse = note grave.**



Nous comprenons déjà qu'une « note haute » ne se situe évidemment pas « plus haut » mais a simplement une fréquence plus élevée, c'est-à-dire qu'elle est produite par des lèvres qui vibrent plus vite (à une plus haute fréquence) !

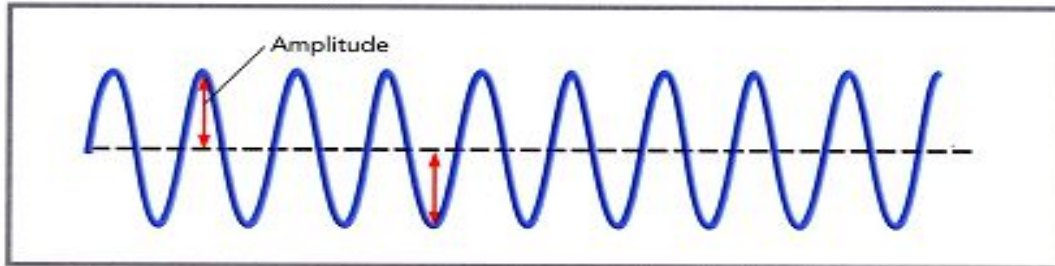
Pour que nos lèvres vibrent plus vite, il nous faut faire passer l'air plus rapidement entre elles. Comment y parvenir ? Fondamentalement il y a deux possibilités : réduire l'orifice entre les lèvres en maintenant la compression ou maintenir l'orifice en augmentant la compression. Et bien sûr nous pouvons combiner ces deux mouvements : réduire l'orifice et augmenter la compression.

Ceci est essentiel car cela nous amènera à trouver les bonnes recettes pour atteindre aisément les aigus, et sera largement développé un peu plus loin.

## b. L'amplitude d'une onde détermine son intensité, sa puissance.

L'amplitude d'une onde correspond à la distance entre le sommet de l'onde (positif ou négatif) et la position de repos. L'amplitude d'une onde sonore détermine l'intensité, la puissance du son.

Variation de la  
pression acoustique



Attardons-nous sur la notion d'intensité ; en effet, la formule qui la régit est une notion essentielle que chaque moniteur doit bien comprendre et bien expliquer à tous ses élèves/stagiaires : elle est presque magique !

Les élèves/stagiaires font généralement un maximum d'efforts pour souffler puissamment dans leur trompe, et même en général le plus puissamment possible, car ils pensent que c'est la quantité d'air qu'ils projettent dans la trompe qui provoquera l'intensité, la puissance du son.

Or la physique nous dit que : **L'intensité d'une onde est proportionnelle au carré de son amplitude.**

Cela signifie qu'à une amplitude doublée correspond une puissance quadruplée (2 au carré).

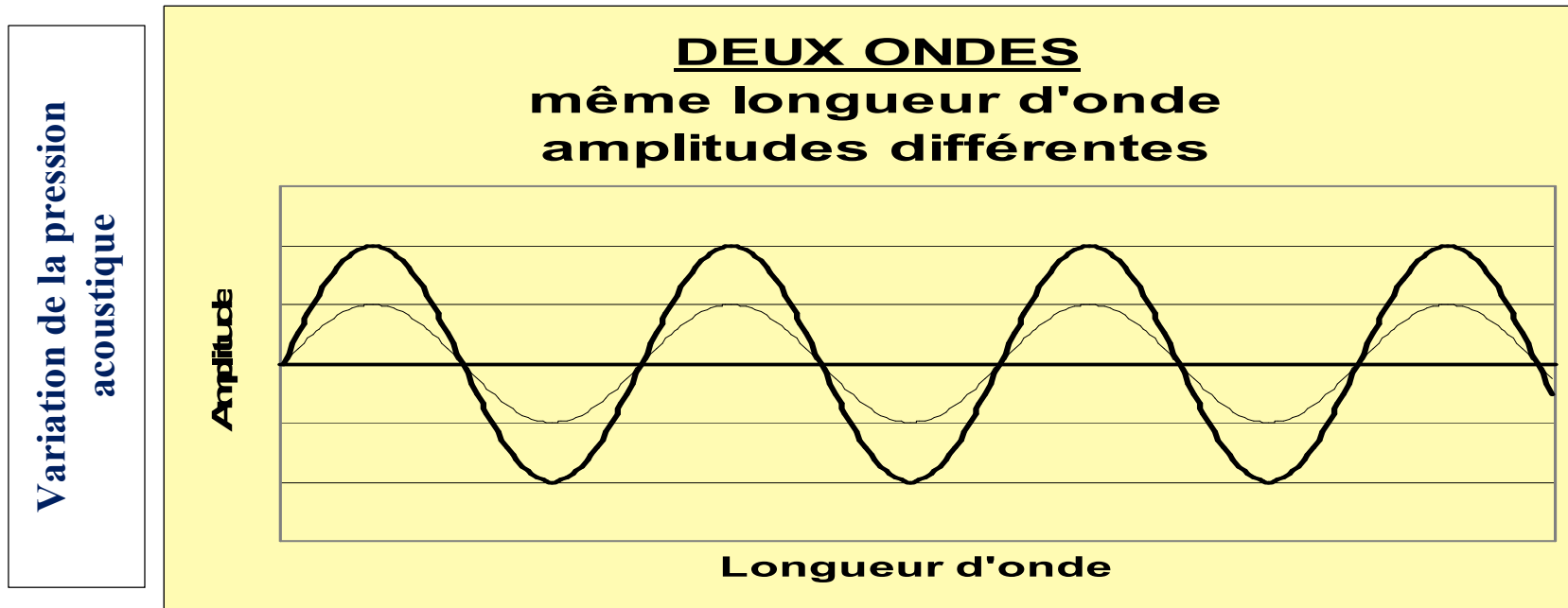
Même s'il y a une certaine déperdition, l'amplitude de l'onde émise (la note sonnée) dépend directement de l'amplitude de vibration de nos lèvres. Malgré cette déperdition entre la vibration des lèvres et celle de la colonne d'air, si le sonneur parvient à augmenter l'amplitude de vibration de ses lèvres, il augmentera l'amplitude de vibration de la colonne d'air et l'intensité du son augmentera... **AU CARRE !** Cela veut donc dire que si l'on parvient à multiplier l'amplitude de vibration des lèvres par 2, la puissance du son sera, aux déperditions près, multipliée par 4.

**La puissance du son dépend donc de l'amplitude de la vibration des lèvres**

... Et pas seulement de la force avec laquelle le sonneur propulse l'air dans sa trompe ou de la quantité d'air propulsée.

Visualisons cela :

Nous observons ici deux ondes qui ont la même longueur d'onde et donc la même fréquence, mais dont l'amplitude est différente (doublée) : **qu'est-ce que cela signifie ?**



Tout simplement que ces deux ondes produisent la MEME NOTE mais avec une PUISSANCE TRES DIFFERENTE (QUADRUPLEE).

### c. Quelles conclusions pouvons-nous tirer de ces deux lois ?

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Que nous ne pouvons jamais tendre ou crisper nos lèvres au risque de perdre beaucoup de son, en intensité et en qualité ;</li><li>• Que donc nous veillerons à atteindre les aigus en augmentant la compression et non en tendant les lèvres pour réduire l'orifice entre elles. En effet, cette « tension des lèvres » à toutes les chances de se faire en les tendant, en les crispant et donc en réduisant leur souplesse, ce qui réduira leur amplitude de vibration ce que nous savons maintenant être une erreur. Au contraire, nous ferons tout pour que nos lèvres restent toujours parfaitement souples.</li><li>• Que nous devons éviter tout ce qui pourrait perturber nos lèvres et nous amener, éventuellement inconsciemment, à les tendre ou les pincer. Qu'est-ce qui pourrait perturber nos lèvres ? Bien évidemment toute interruption du flux d'air ou toute variation brutale de celui-ci. Donc :<ul style="list-style-type: none"><li>○ nous éviterons toute coupure de son, si infime soit elle (principe de la « Colonne d'air »).</li><li>○ nous éviterons toute variation brusque de la compression qui risque de déstabiliser nos lèvres et nous amener à les tendre pour les remettre à leur place et donc éviterons ce qui est connu sous l'appellation de « coup de diaphragme »</li></ul></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 1er enseignement : S'assurer de ce que l'élève/stagiaire a une suffisante compréhension, ne serait-ce qu'intuitive, du rapport entre l'amplitude de la vibration de ses lèvres et l'intensité du son (doublement de l'amplitude de vibration = quadruplement de l'intensité du son).</li><li>• 2e enseignement : Veiller à la compréhension par l'élève/stagiaire de l'importance de la « souplesse des lèvres » et l'importance de ne jamais les tendre, les crisper, réduire leur souplesse ne serait-ce qu'une infime fraction de seconde car cette souplesse des lèvres est le point de départ d'une onde sonore puissante, riche, harmonieuse, intense.</li><li>• Ces notions nous seront également d'une grande utilité quand nous aborderons les articulations, et en particulier le piqué et le tayaut. Ces enseignements nous permettront de mieux comprendre comment réaliser des piqués et des tayauts qui ne perturbent pas le son.</li><li>• Avec ces deux lois de la physique, nous en savons assez (notre rationnel est rassuré !) pour aborder la pratique de la trompe (notre émotionnel va pouvoir s'éveiller !).</li></ul> |
|---|---|

### En conclusion des principes de psychopédagogie et des lois de la physique des ondes :

**En tant que moniteur, nous n'oublierons pas qu'il nous faut porter une attention toute particulière à ce que les bonnes habitudes soient prises dès le départ ! Il en effet très difficile de corriger ce qui est « imprimé » dans le cerveau de nos élèves/stagiaires (voir ci avant « Ce n'est pas notre raison, notre conscient, qui gère notre musculature, mais bien notre inconscient ») !**

**Nous n'aurons pas peur de donner des explications scientifiques et ferons preuve de beaucoup d'empathie et d'enthousiasme pour mettre l'élève/stagiaire en confiance et nous ménager un accès maximum à son cerveau non-rationnel.**

**Nous veillerons à utiliser beaucoup d'images et à faire de nombreux gestes et mouvements en particulier quand nous donnons un exemple, et nous répéterons ces gestes quand l'élève/stagiaire sonnera.**

Des lois de la physique, nous savons que le son sera d'autant plus intense que les lèvres de notre élève/stagiaire seront très souples et vibreront avec une forte amplitude (intensité proportionnelle au carré de l'amplitude). Nous veillerons à ce qu'il ne recherche donc pas la puissance ou la rondeur du son en « sonnait fort », c'est-à-dire en poussant un maximum d'air. En effet, en poussant un maximum d'air, d'une part, il prendra le risque de ne pas avoir assez d'air pour faire des finales décentes, d'autre part, ses lèvres devront résister à cette poussée et il risquera de les tendre, de les crisper et ... de perdre du son ! En outre, ses lèvres se fatigueront très vite (musculature agile mais pas costaud). Nous veillerons donc à l'amener à propulser un fin filet d'air, fortement comprimé, à travers des lèvres aussi souples que possible.

Si nous voulons que ses lèvres soient très souples, nous veillerons à ce qu'il ne crispe aucun autre muscle, à ce qu'il reste souple dans tout son corps. La crispation d'une main, la crispation de la gorge et toutes autres crispations sont à bannir !

Nous veillerons donc constamment à ce que notre élève/stagiaire se mette en compression maximum, à ce qu'il ne tende ou ne crispe jamais ses lèvres, et à ce qu'il émette un fin filet d'air fortement comprimé. Nous nous assurerons qu'il n'y a aucune tension dans sa musculature.

Nous lui ferons prendre conscience que le véritable instrument, c'est lui-même (son souffle, ses lèvres) ... et que la trompe n'est qu'un concentrateur/amplificateur !