

le son pour observer et communiquer !

1. Qu'est-ce qui produit un son ?

- **Pour obtenir un son il faut une VIBRATION.** Par exemple taper sur un métal le fera vibrer.
- Si on veut un son mélodieux il faut que cette vibration soit prolongée dans le temps et garde sa FREQUENCE de vibration.
- Si on veut bien entendre ce son il faut une CAISSE de résonance pour les vibrations mécaniques pour les amplifier avec la résonance d'autres matériaux ou bien une forte intensité électrique pour avoir une bonne amplitude de vibration de la membrane du haut parleur.

2. Quelques exemples de son avec leur origine vibratoire et leur amplification

Objet sonore	Vibrations	Caisse de résonance
Voix	Cordes vocales	Bouche et boîte crânienne
Guitare	Cordes	Caisse de guitare
Diapason	Tige en métal	Boite creuse en bois
Trompette	Lèvres du trompettiste	Corps de la trompette et son pavillon
Piano	Cordes	Corps du piano

Trois paramètres caractéristiques

Cavité nasale
Voile du palais
Cavité buccale
Pharynx
Larynx
Épiglotte
Œsophage
Trachée

Cordes vocales

Fermées

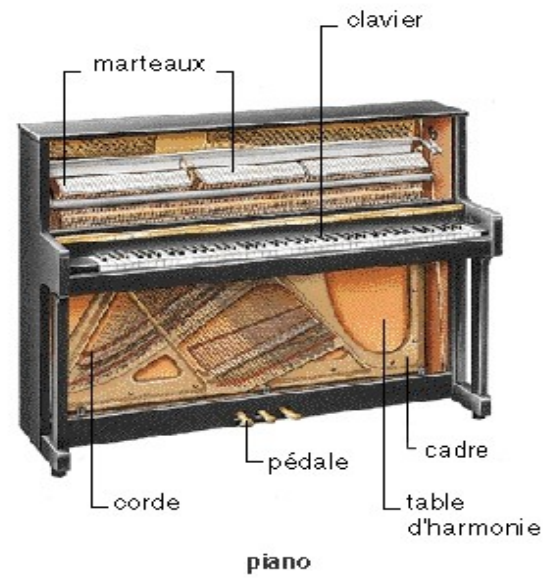
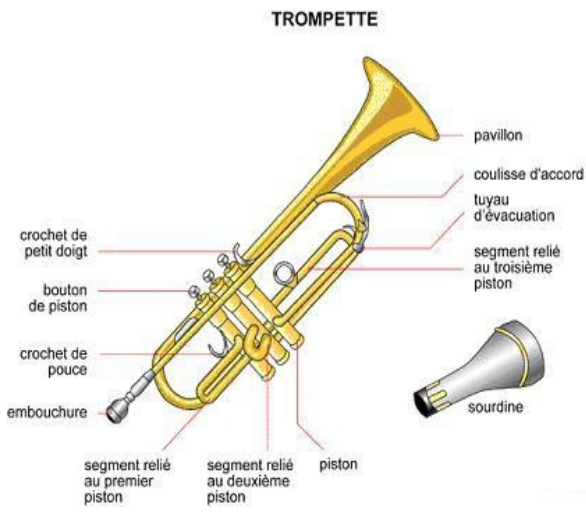
Ouvertes

1 L'intensité. L'air, expulsé des poumons, remonte dans le larynx, vers les cordes vocales. La pression (variable) de l'air exercée sous les cordes vocales va définir l'intensité de la voix (qui se mesure en décibels). 50 à 60 dB pour une conversation, jusqu'à 120 dB pour le chant lyrique.

2 La fréquence. L'air traverse les cordes vocales, qui (commandées par le cerveau) s'ouvrent et se ferment. Le nombre d'ouvertures/fermetures par seconde correspond à la fréquence de la voix (ou tonalité ou hauteur), grave, aiguë ou médium, qui se mesure en hertz. Une voix médium : 100 Hz pour un homme, 200 Hz pour une femme.

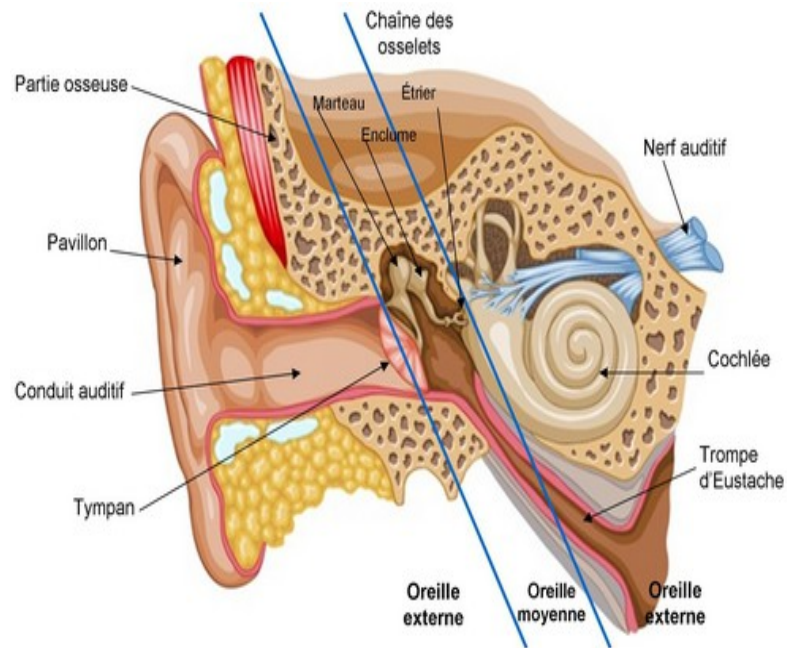
3 Le timbre. L'air circule alors dans les résonateurs (gorge, bouche, fosses nasales) et va prendre sa couleur, son timbre et ses harmoniques. Elle peut être nasillarde, chaude, sensuelle, métallique, blanche, etc.



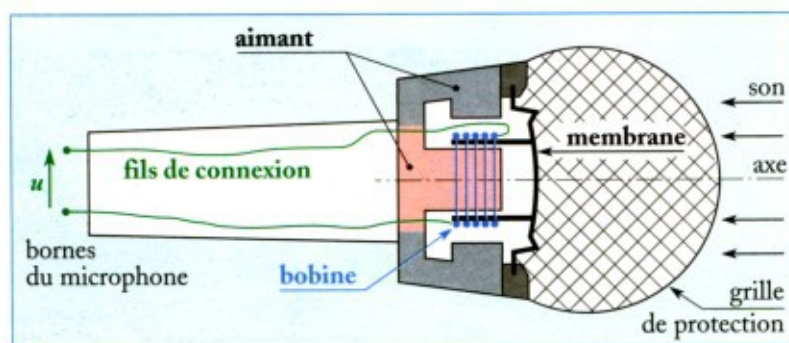


3. Quels sont les récepteurs de son ?

- Les oreilles



- les microphones (micros)



4. Comment voyage le son ?

Le son ne peut voyager que dans un milieu matériel (c'est à dire avec de la matière sur son chemin)

- Dans le téléphone à boîtes c'est le fil qui va permettre la transmission de la vibration
- **Tous les sons sur terre voyagent grâce à l'air qui nous entoure.** Donc si on retire l'air le son ne peut plus voyager (le réveil vibre mais le son ne peut plus arriver aux oreilles. De même que dans l'espace le son ne voyage pas.

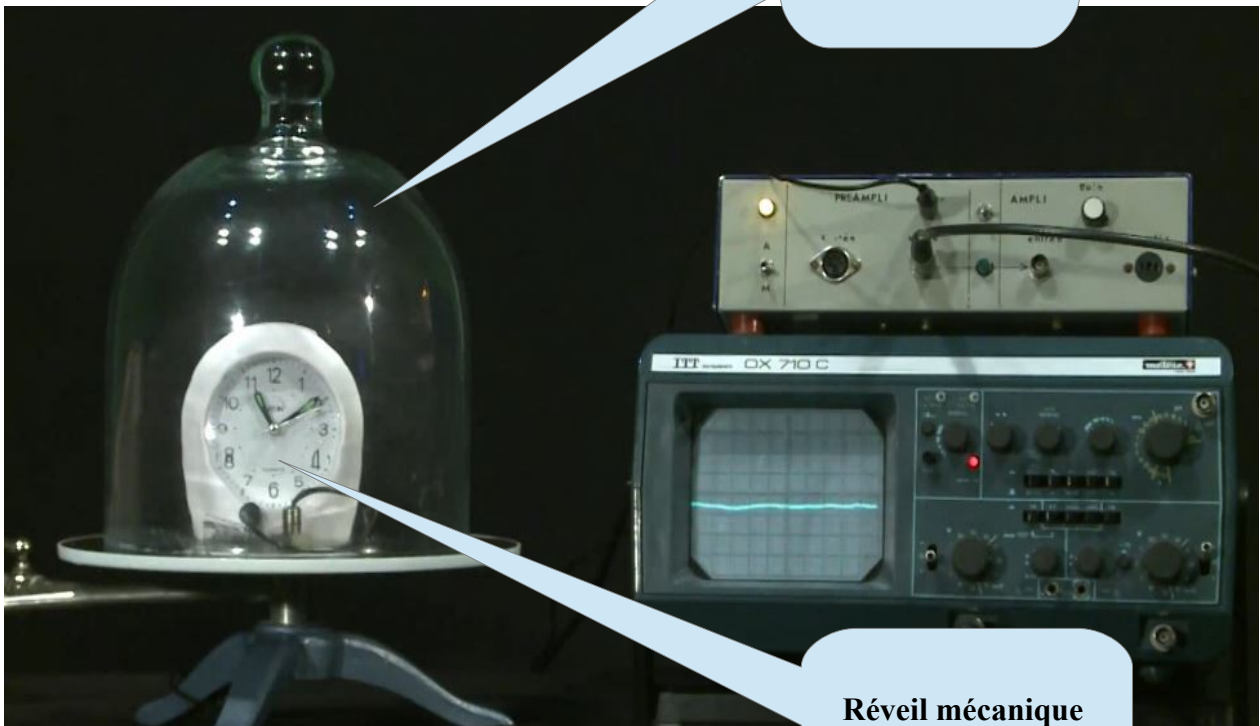
• **Le son passe par le fil tendu !**



Figure 21

• **Pas de son sans air !**

**Cloche à vide
(donc où on a retiré
la matière « air »)**



**Réveil mécanique
en train de vibrer
(donc de sonner)**

• Pas de son dans l'espace !



• Communiquer par les tiges en acier si on est enseveli !

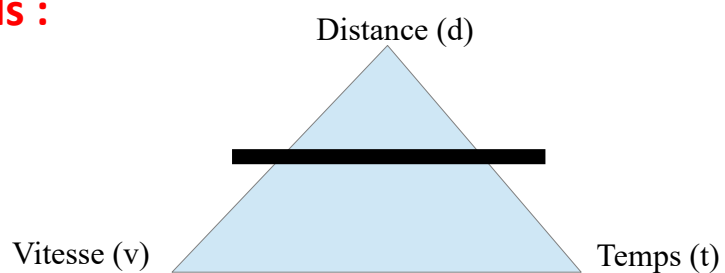


5. Vitesse de propagation du son dans différents milieux

- Le son voyage à de **grandes vitesses** , mais **cela dépend du milieu matériel qui le propage.**
- La vitesse de propagation du son **dans l'air est de 340 mètres par seconde (1224 km par h).**
- Il est intéressant de noter que **dans l'eau, le son se propage quatre fois plus vite** (soit 1340 mètres par seconde)

Je dois savoir faire toutes sortes de calculs de vitesse distance et temps dans les bonnes unités en plus.

Triangle des calculs :



cela donne 3 possibilités de formules mathématiques :

- $d = v \times t$
- $v = d / t$
- $t = d / v$

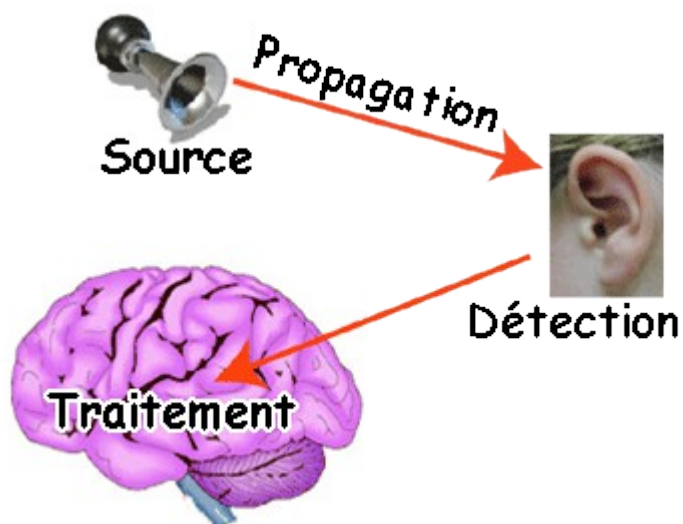
Il faut bien évidemment penser aux unités adaptées et savoir convertir

- les unités de distances (le tableau des mètres)
- les unités de temps (compliqué car changement de base mathématiques, voir touche spéciale de la calculette)

VOIR (pour s'entraîner aux calculs) :

- entraînements en classe (à la fin du cahier)
- les 2 fiches « méthode de conversion » (collée à la fin de ce chapitre !!)

6. La chaîne du son en image :

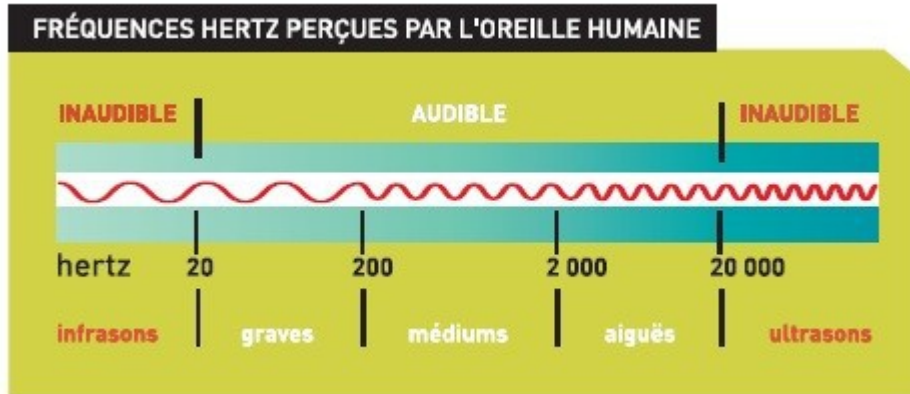


7. Comment différencier les sons , les classer ?

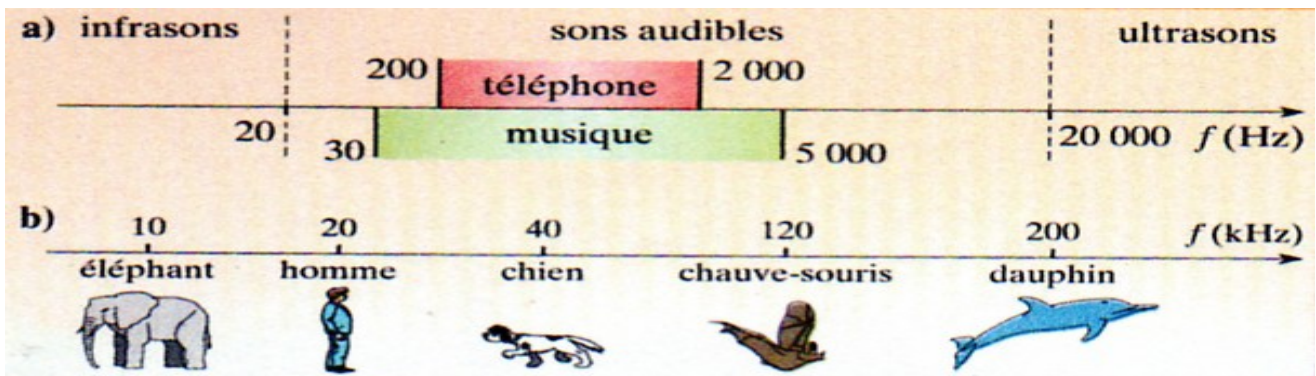
Il est plutôt facile de différencier les sons, surtout les sons musicaux qui durent dans le temps et sont stables.

Les scientifiques les classent en mesurant la fréquence de vibration de la source.

Plus la fréquence est haute plus le son est perçu aigu .



Les animaux entendent plus de sons que l'humain, leur oreille détecte les vibrations plus extrême que notre oreille « ignore » !



METHODE pour REUSSIR une CONVERSION d'unité !!

On va travailler sur un exemple :

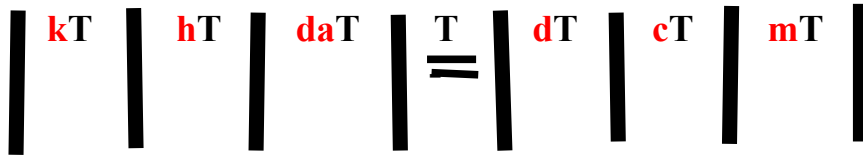
CONVERTIR : 3147,4589 kT (en dT)

1. Tu dois **savoir quel tableau tracé** : c'est tout simplement le tableau de ce que tu vois de commun aux unités de la conversion

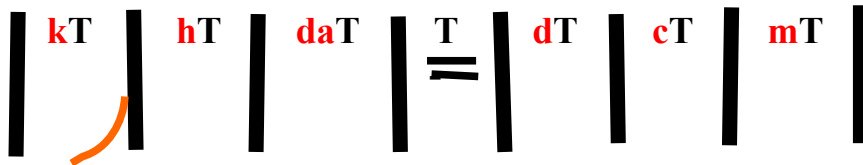
(kT et dT donc ici c'est le tableau des T)

2. Tu fais le tableau de cette unité

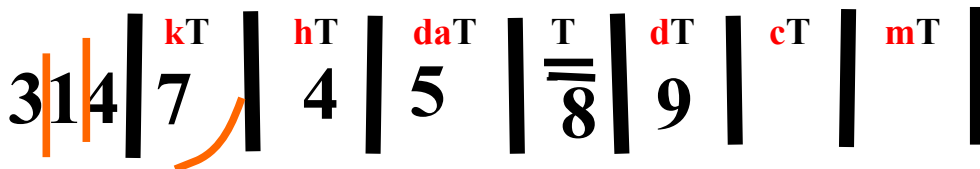
- une colonne au milieu avec T dedans et un repère de milieu
- 3 colonnes à droite
- 3 colonnes à gauche
- des T dans toutes les colonnes
- à droite en partant du centre(dix , cent ,mille)
- à gauche , toujours en partant du milieu (da , h , k)
- le tableau est terminé (car c'est un tableau sans puissance contrairement à m^2 ou m^3 où il faudrait encore diviser chaque colonne en 2 ou en 3 et ajouter un tableau intérieur bien placé en plus !!)



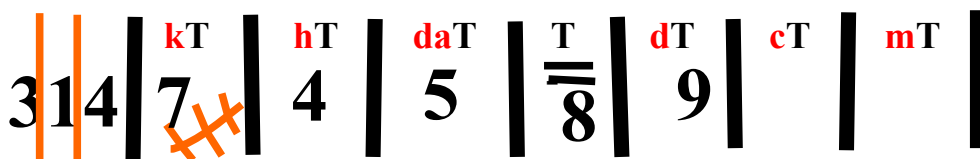
3. Tu places en premier la **VIRGULE** du nombre **dans la colonne de l'unité de départ** (ici c'est kT)



4. Tu places maintenant les **chiffres autour de cette virgule** tels que tu les vois dans le nombre !
(un seul chiffre par colonne , ils **peuvent dépasser** des 2 côtés du tableau)
(la virgule ne peut pas être toute seule dans sa colonne elle est avec le chiffre de sa gauche)



5. Tu gribouilles visiblement la virgule !!!



6. Tu places une **nouvelle VIRGULE** dans la colonne de l'**unité d'arrivée** (et tu mets **des zéros** pour compléter les **cases vides** jusqu'à dépasser la virgule)

3	1	4	kT	7	hT	4	daT	5	T	8	dT	9	cT	0	mT	0
---	---	---	----	---	----	---	-----	---	---	---	----	---	----	---	----	---

7. Tu dois maintenant recopier **hors du tableau** le **résultat** mais avec son **énoncé de départ**.

$$3147,4589 \text{ kT} = 31474589,00 \text{ dT}$$

Remarque : Si ton énoncé n'a **pas de virgule au départ**, tu la mets **toi même au bout** du nombre avec un zéro derrière

exemple : **3547 cF = 3547,0 cF**

Méthode de conversion du temps !

En physique la donnée temps doit toujours être convertie en BASE 10 (donc un nombre à virgule)

MAIS

ce n'est pas une chose facile à faire !

1. explication rapide

- Il faut savoir que le temps horloge est construit sur une base 60 (pour augmenter d'un il faut 60 du précédant) :
 - pour avoir une minute de plus il faut 60 secondes
 - pour avoir une heure de plus il faut 60 minutes .
 - Il faut donc connaître les transformations suivantes :
 - 1 heure = 60 minutes
 - 1 heure = 3600 secondes (car 60 x 60)
 - 1 minute = 1/60 heure
 - 1 seconde = 1/3600 heure
- Dans tous le système mathématique de base, c'est une base 10 (pour augmenter d'un la colonne suivante il faut 10 du précédent) :
 - pour avoir une dizaine il faut 10 unités
 - pour avoir une centaine il faut 10 dizaines
 - pour avoir un millier il faut 10 centaines etc... car cette base est infinie

Alors , il ne faut surtout pas confondre ces 2 systèmes :

$$1\text{H}50 \neq 1,50 \text{ H}$$

$$1\text{H}30 \neq 1,30 \text{ H}$$

2. convertir l'heure horloge en heure mathématique :

$$\begin{aligned} t &= 1\text{H}50 \\ &= 1 \text{ Heure et } 50 \text{ minutes et } 00 \text{ secondes} \\ &= 1 \text{ H} + 50 \times (1\text{H}/60) + 00 \times (1\text{H}/3600) \\ &= (1 + 50/60 + 0/3600) \text{ H} \\ &= 1,8333333333 \text{ H} \end{aligned}$$

donc $t = 1\text{H}50$

devient $t = 1,8333333333 \text{ H}$

3. convertir l'heure horloge en secondes

$$\begin{aligned}t &= 2 \text{ H } 43 \text{ min } 58 \text{ s} \\ &= 2 \text{ Heures et } 43 \text{ minutes et } 58 \text{ secondes} \\ &= 2 \times (3600 \text{ s}) + 43 \times (60 \text{ s}) + 58 \text{ s} \\ &= (2 \times 3600 + 43 \times 60 + 58) \\ &= 9838 \text{ s}\end{aligned}$$

**donc $t = 2\text{H } 43 \text{ min } 58 \text{ s}$
devient $t = 9838 \text{ s}$**

Remarque :

il existe **une touche de ta calculette** qui fait ça très bien, si tu apprends à t'en servir tu **gagnes en temps** et évite de te tromper dans tes calculs de la donnée temps !

4. convertir l'heure mathématique en heure horloge

$$\begin{aligned}t &= 2,51 \text{ H} \\ &= (2 + 0,51) \text{ Heures} \\ &= 2 \text{ Heures} + 0,51 \text{ Heure} \\ &= 2 \text{ Heures et } 0,51 \times (60 \text{ minutes}) \\ &= 2 \text{ H et } (0,51 \times 60) \text{ minutes} \\ &= 2 \text{ H et } 30,6 \text{ minutes} \\ &= 2 \text{ H et } (30 + 0,6) \text{ minutes} \\ &= 2 \text{ H et } 30 \text{ minutes et } 0,6 \text{ minutes} \\ &= 2 \text{ H et } 30 \text{ minutes et } 0,6 \times (60 \text{ secondes}) \\ &= 2 \text{ H et } 30 \text{ minutes et } (0,6 \times 60) \text{ secondes} \\ &= 2 \text{ H et } 30 \text{ minutes et } 36 \text{ secondes} \\ &= 2 \text{ H } 30 \text{ min } 36 \text{ s}\end{aligned}$$

**donc $t = 2,51 \text{ H}$
devient $t = 2 \text{ H } 30 \text{ min } 36 \text{ s}$**

