

FAQ Acoustique Prof. J. Malchaire

Principes de base

1. Qu'est-ce qu'un risque?.....	1
2. Quand parle-t-on d'inconfort dû au bruit?	1
3. Quels sont les risques principaux associés au bruit?	1
4. Qu'est-ce que le bruit?	1
5. Dans quelles unités mesure-t-on le bruit?.....	2
6. Quelle est la vitesse du bruit?	2
7. Qu'est-ce qu'un écho?.....	2
8. Quels sont les ordres de grandeur du bruit?.....	3
9. Comment s'ajoutent deux bruits en décibels?	4
10. Quelle différence il y a-t-il entre un bruit continu, fluctuant ou intermittent? ...	5
11. Qu'est que le niveau équivalent de bruit?	5
12. Qu'est que le niveau d'exposition personnelle au bruit?.....	5
13. Qu'appelle-t-on un bruit d'impact?	5

1. Qu'est-ce qu'un risque?

Un risque est la probabilité d'un certain effet ou dommage compte tenu de l'exposition à un facteur de risque, tel que le bruit.

2. Quand parle-t-on d'inconfort dû au bruit?

On parle en général de bruit pour les sons (musiques, paroles, ...) non nécessaires et qui déplaisent. Le bruit des autres est beaucoup plus gênant que notre propre bruit. Aussi, réduire le bruit des autres en empêchant le bruit de se propager d'un poste de travail à l'autre, diminue très fort l'inconfort.

3. Quels sont les risques principaux associés au bruit?

Tous les bruits, sons, musiques, quel que soit leur caractère agréable ou non, sont susceptibles de rendre sourds de la même façon, à partir d'un certain niveau.

On ne peut donc pas se contenter de réduire le bruit des autres, mais il faut lutter contre le bruit à la source pour faire en sorte que la personne qui travaille avec la machine bruyante soit protégée.

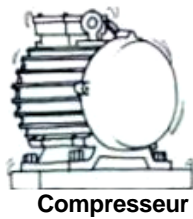
4. Qu'est-ce que le bruit?

Le bruit est une oscillation de l'air qui, frappant le tympan, est interprété par l'oreille et le cerveau. Le nombre d'oscillations par seconde est la fréquence en hertz (Hz)

Les bruits peuvent être

- **graves**: bruits d'un moteur diesel, d'un camion, d'un compresseur. Ce sont des bruits dit de «**basses fréquences**» difficiles à éliminer dans un local et à empêcher de passer d'un local à un autre.
- **moyens**: typiquement les bruits de la voix masculine ou féminine. Les bruits de ce type vont donc particulièrement nuire à la conversation.

- **aigus**: bruit d'une scie circulaire. Ces bruits sont particulièrement dangereux et peuvent entraîner rapidement une surdité.
- **très aigus**: bruit strident tel que celui d'un sifflet, bruit de plus **hautes fréquences**.



En dehors de cette gamme audible, on parle

- **d'infrasons** pour les très basses fréquences
 - **d'ultrasons** pour les très hautes fréquences
- L'oreille humaine n'est pas capable de les entendre.

5. Dans quelles unités mesure-t-on le bruit?

Le bruit se mesure en décibels (dB).

Cependant l'oreille n'entend pas les bruits de toutes les fréquences de la même façon et a tendance à atténuer les bruits graves. Pour tenir compte de ce phénomène, les appareils de mesure disposent d'un circuit électronique permettant également d'atténuer ces bruits de basses fréquences.

Lorsque l'on mesure le bruit, non plus comme il existe, mais comme il est entendu, on parle en dB(A).

6. Quelle est la vitesse du bruit?

Le bruit se déplace à la vitesse de 340 mètres par seconde, alors que la lumière se déplace à 300.000 km par seconde. Ainsi peut-on se rendre compte à quelle distance se trouve un orage: l'éclair arrive instantanément tandis que le bruit arrive après un retard de N secondes. La distance est alors égale à $340 \times N$ mètres.

7. Qu'est-ce qu'un écho?

- Quand le bruit se réfléchit sur un obstacle (un rideau d'arbres, un mur dans un auditoire ou dans un atelier...), on parle d'un «**écho**»: on entend le bruit atténué mais tel qu'il était.
- Quand il se réfléchit sur tous les murs, le sol, le plafond d'un local, on parle de «**réverbération**»: on ne peut plus reconnaître le bruit initial ; on a simplement un bruit qui continue et disparaît progressivement.

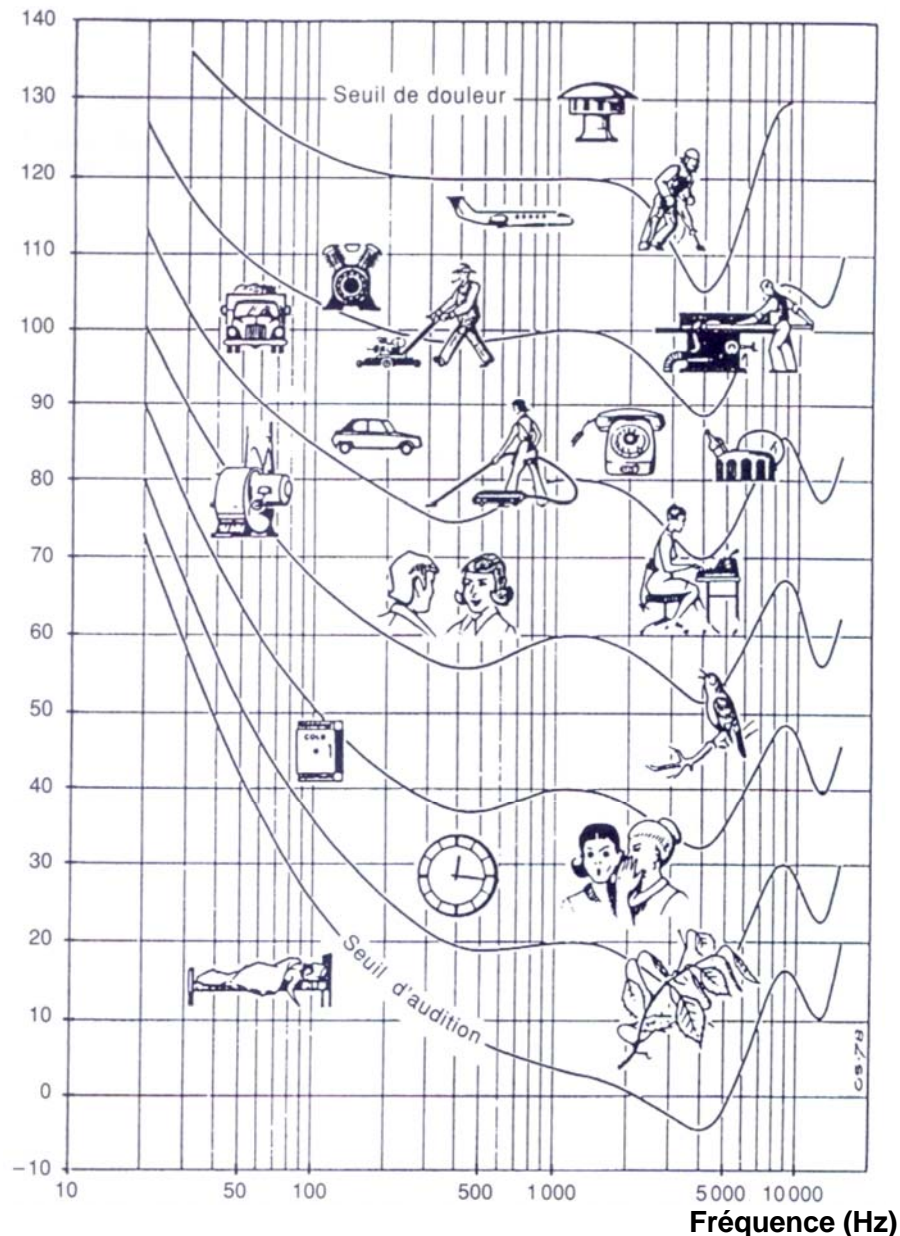
8. Quels sont les ordres de grandeur du bruit?

Les tableaux suivants donnent les ordres de grandeur de quelques bruits typiques

Exemples	Niveau sonore dB(A)	Sensation auditive	Conversation
Appartement dans quartier tranquille	<30	Très calme	Voix chuchotée
Restaurant tranquille Rue très tranquille	50	Assez calme	Voix normale
Restaurant bruyant Circulation importante	70	Bruyant mais supportable	Voix élevée
Radio très puissante Circulation intense	85	Pénible	Voix très forte
Atelier de forgeage Trafic très intense	90	Peu supportable	Voix criée
Scie circulaire Marteau-piqueur	100	Insupportable	Voix extrême
Banc d'essais de moteurs Bruit d'avion au décollage	120	Seuil de douleur	Impossible

Conversation	Sensation auditive	Niveau sonore dB(A)	Exemples
Voix chuchotée	Seuil d'audibilité	0	Laboratoire d'acoustique
	Très calme	10	Studio d'enregistrement; cabine de prise de son
		15	Feuilles légères agitées par vent doux dans jardin silencieux
	Calme	20	Studio de radio; jardin tranquille
		40	Bureau tranquille dans quartier calme; appartement normal
Voix normale	Courant	50	Restaurant tranquille; rue très tranquille
		60	Conversation normale; musique de chambre; rue résidentielle
		65	Appartement bruyant
Voix élevée	Bruyant mais supportable	70	Restaurant bruyant; circulation importante
		75	Atelier dactylo; usine moyenne
Voix très forte	Pénible	85	Radio très puissante; atelier de tournage et d'ajustage; circulation intense
Voix criée	Peu supportable	90	Atelier de forgeage; trafic très intense
Voix extrême	Insupportable	100	Scie circulaire ou à ruban; presse à découper de moyenne puissance; marteau-piqueur à moins de 5 m
		110	Atelier de chaudronnerie; rivetage à 10 m
Impossible	Seuil de douleur	120	Banc d'essais de moteurs; bruit d'avion au décollage
		130	Marteau-pilon
		140	Turboréacteur au banc d'essais

Niveau sonore (dB)



9. Comment s'ajoutent deux bruits en décibels?

L'échelle des décibels est difficile à utiliser (elle est logarithmique!), de sorte que si deux bruits identiques, par exemple de 60 dB(A) surviennent en même temps, le total ne fait pas 120 dB(A), mais seulement 63 dB(A).

Si un troisième, de nouveau de 60 dB(A), se produit en même temps, le total devient 65 dB(A) et l'existence du troisième est plus difficilement perçue.

Ceci a comme conséquence que

- un bruit peut totalement en masquer un autre s'il est de même tonalité (même fréquence) et plus élevé que l'autre d'environ 10 dB(A)
- dans l'industrie et en général, quand on atténue un bruit, d'autres qui étaient masqués peuvent apparaître.

Lorsque deux bruits N_1 et N_2 indépendant existent en même temps, le niveau total N_T est égal au niveau le plus élevé, augmenté d'un incrément fonction de la différence entre les deux niveaux

Différence dB(A)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
Ajout dB(A)	3	2,5	2,1	1,8	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2

Exemple:

$N_1 = 90$ dB(A)
 $N_1 = 90$ dB(A)

$N_2 = 90$ dB(A)
 $N_2 = 93$ dB(A)

$N_T = 93$ dB(A)
 $N_T = 94,8$ dB(A)

10. Quelle différence il y a-t-il entre un bruit continu, fluctuant ou intermittent?

- certains bruits sont **continus**: bruit d'un aérotherme ou d'un conditionnement d'air
- d'autres sont **intermittents**: bruit d'une foreuse, d'une scie
- d'autres enfin **fluctuent** dans le temps: exemple le bruit d'une voiture.

Cette distinction n'a d'importance que quand il faut le mesurer instantanément.

En pratique, elle n'est guère utile.

11. Qu'est que le niveau équivalent de bruit?

Le niveau équivalent de bruit est le niveau continu qui aurait apporté à l'oreille la même quantité d'énergie acoustique que le bruit fluctuant ou intermittent ou d'impact, pendant l'intervalle de temps pendant lequel il existe. Il se désigne par N_{Aeq} , en dB(A)

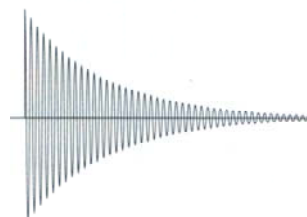
12. Qu'est que le niveau d'exposition personnelle au bruit?

Le niveau d'exposition personnelle au bruit est le niveau continu qui, pendant 8 heures par jour, 5 jours par semaine, donnerait la même exposition (au point de vue énergie sonore) que l'exposition réelle du salarié au cours d'une semaine typique de travail, qu'il travaille ou non 8h par jour et 5 jours par semaine. Il se désigne par N_{EP} , en dB(A)

13. Qu'appelle-t-on un bruit d'impact?

Les bruits d'impact sont les bruits dont le niveau augmente brutalement à plus de 140 dB. Ils sont dus:

- soit à des **chocs** intenses sur des surfaces qui résonnent: coup de marteau sur une tôle, choc d'une pièce qui tombe par terre, emboutissage avec résonance du produit ou de la machine et réverbération dans le local.



- soit à une **explosion**: coup de feu ... dont l'allure instantanée est:



Ces bruits très intenses peuvent abîmer directement le tympan et l'oreille et entraîner une surdité irréversible immédiate. Ils posent donc un problème direct à court terme, alors que le bruit ordinaire pose un risque de surdité à long terme.