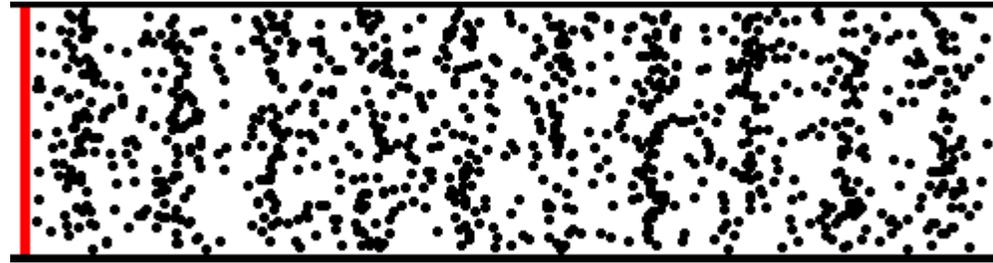


Mesure du bruit

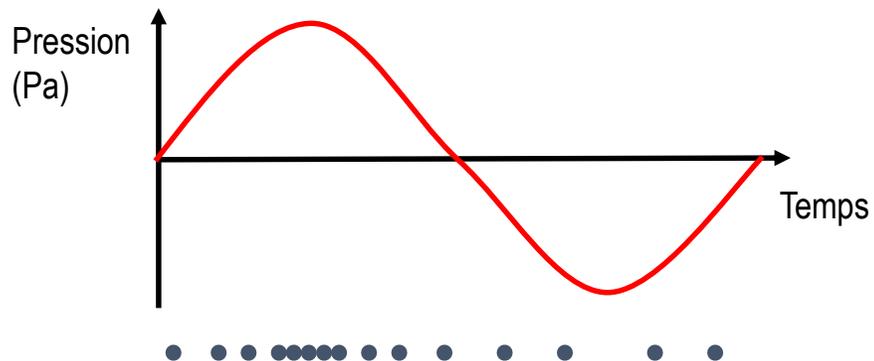


Qu'est ce que le son?

- La vibration d'une surface qui produit successivement des pressions acoustiques positives et négatives plus ou moins rapides.

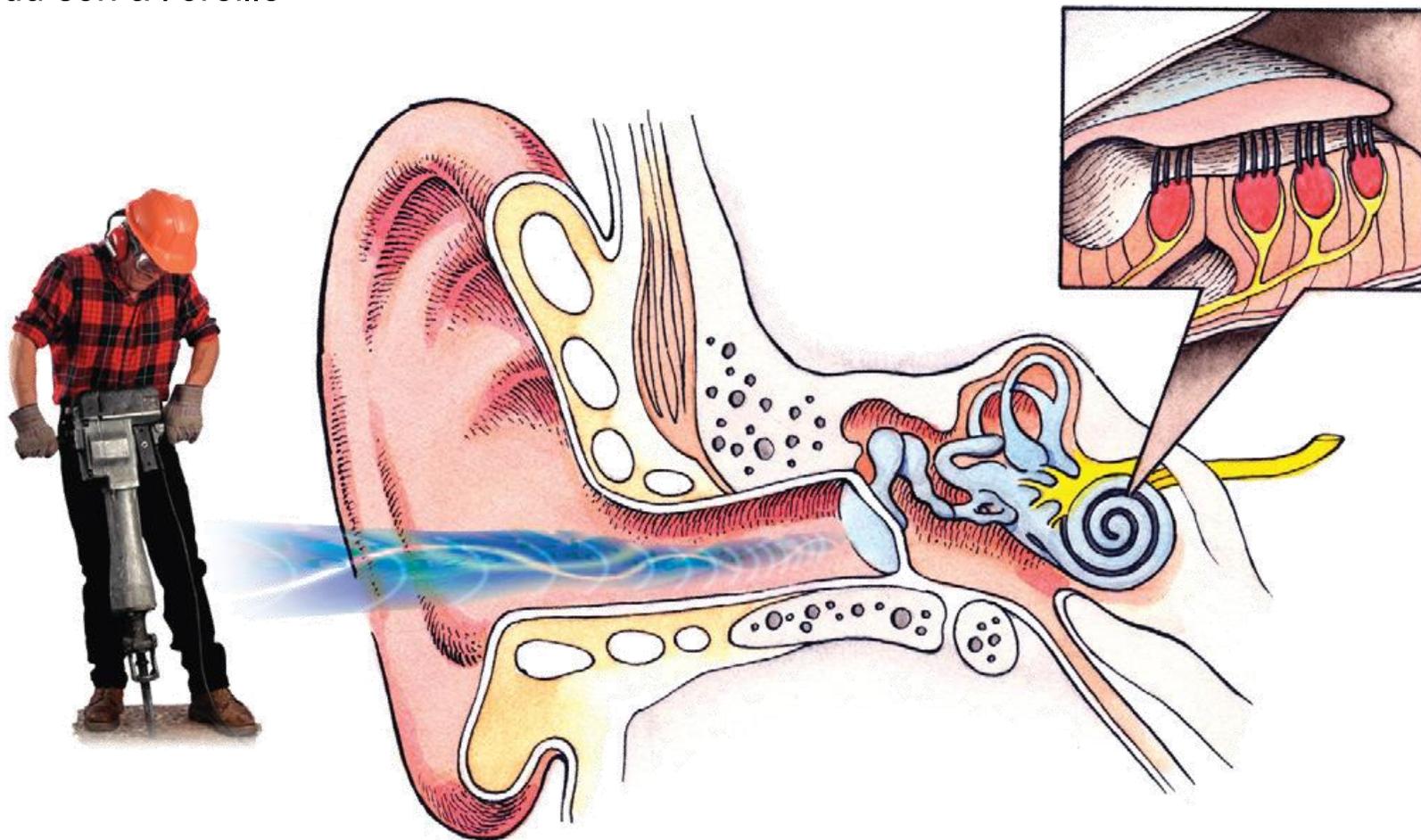


- Cette pression acoustique est transmise dans tout media
- La pression acoustique est souvent représentée sous forme de sinusoïde.



Qu'est ce que le son?

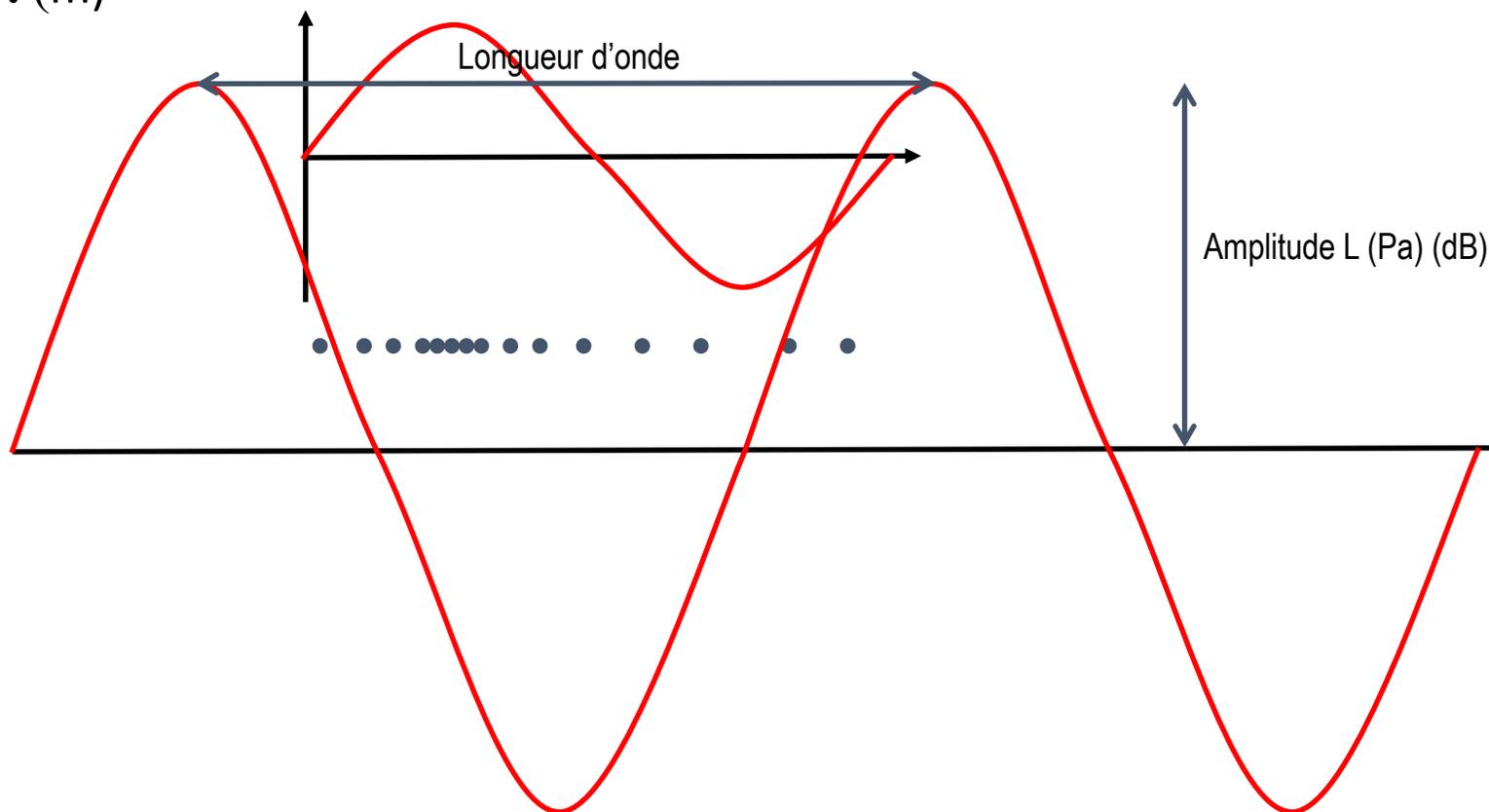
Transmission du son à l'oreille



3M

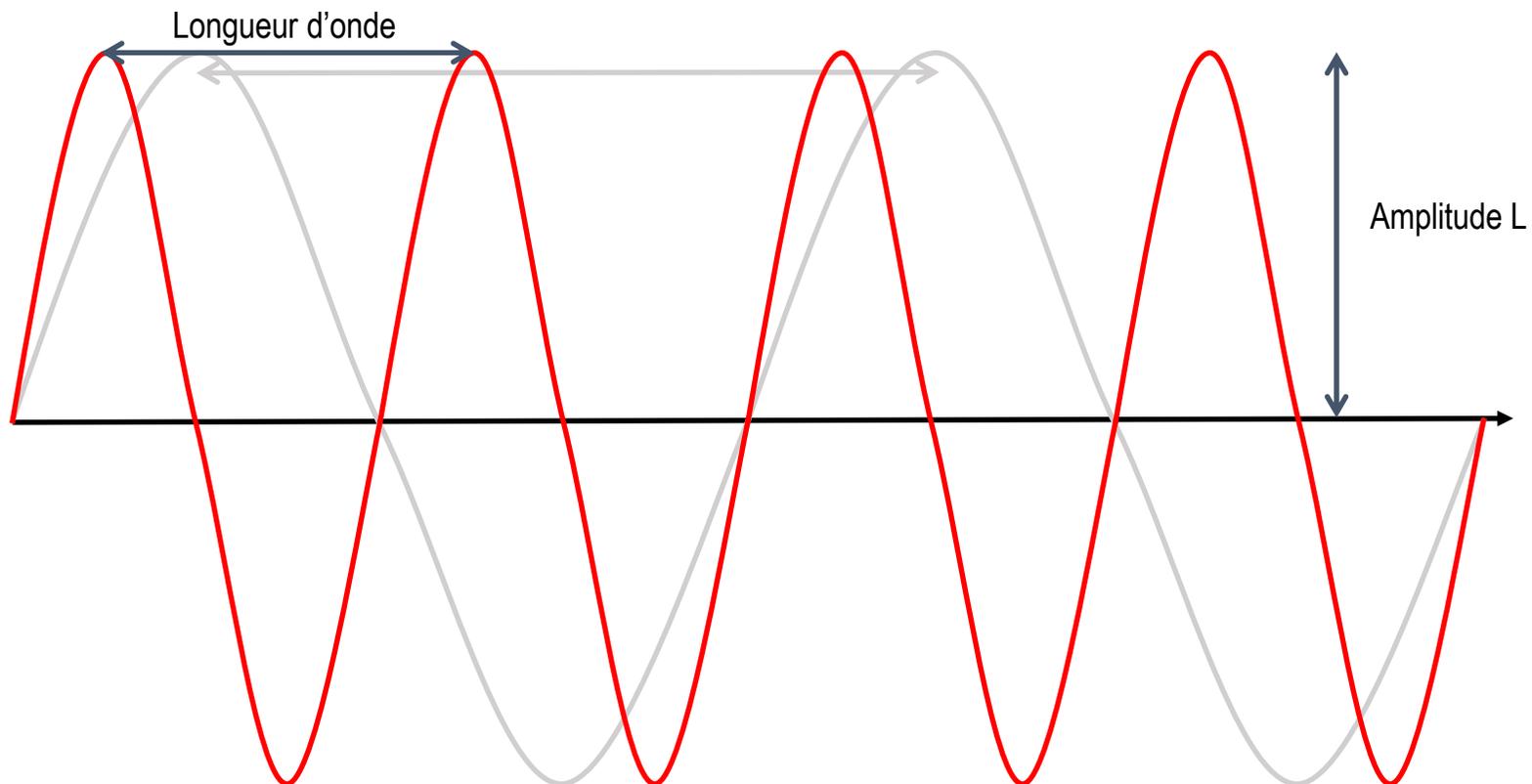
Qu'est ce que le son?

Longueur d'onde : λ (m)



Qu'est ce que le son?

Fréquence : répétition par unité de temps f (Hz)



Le son - Terminologie

Longueur d'onde

- λ
- (m)
- Diffraction

Fréquence

- f
- (Hz)
- Note / ton

Amplitude

- Force d'un son
- L (sound pressure level)
- (dB)

RAPPEL

Qu'est ce que le bruit?

Le bruit est un son non voulu!

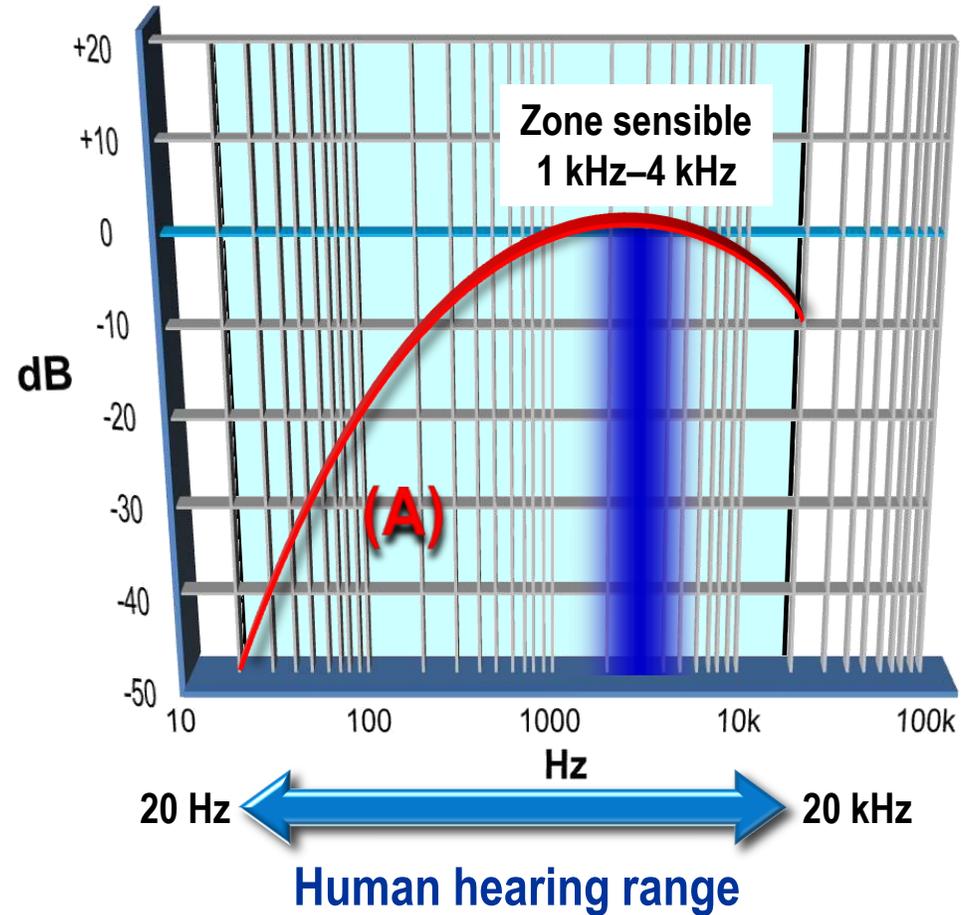
Types de bruits:

- Continu
 - Durée : une seconde ou plus à un niveau constant (+/- 2dB)
 - Par exemple : ventilateur de moteur
- Pic / Impulsionnel
 - Durée : moins d'une seconde
 - Impact (choc entre deux surfaces) par exemple : marteau
 - Impulsionnel (explosion) par exemple : fusil
- Variable
 - Ni continu, ni impulsionnel

Le bruit - Terminologie

Le mesurage du bruit va se concentrer sur ce que l'on entend. On utilise les dB(A):

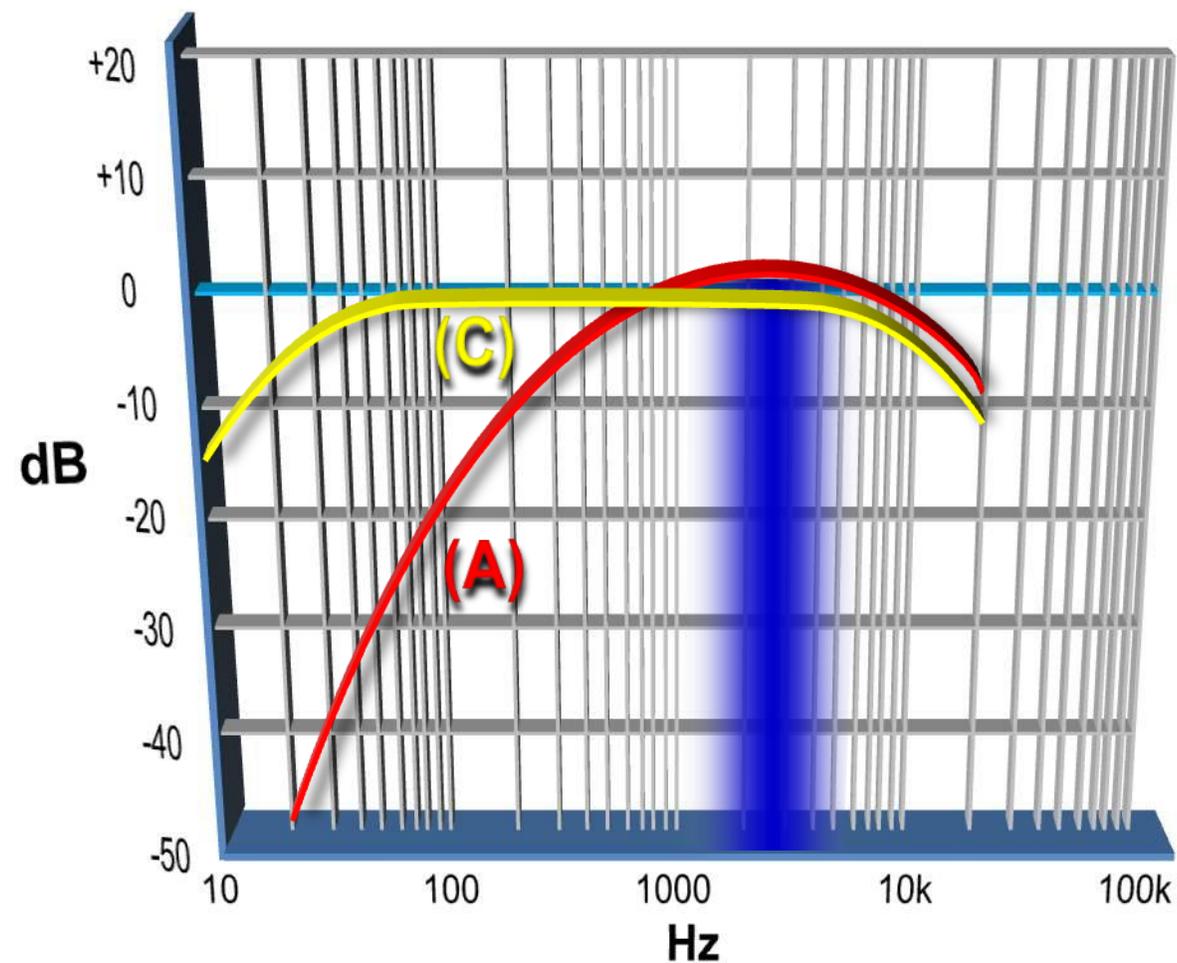
Par exemple a 100 Hz 90dB = 70dB(A)



Le bruit - Terminologie

Et ce que l'on entend pas ou moins. On utilise les dB(C):

Par exemple a 100 Hz 90dB = 90dB(C)



Le bruit - Terminologie

Pondération

'A' : Sensibilité de l'Oreille humaine à mesurer sur 8 heures selon le code du travail

'C' : Utilisé pour mesurer les bruits impulsionnels

'Z' : Pas de pondération

'B' et 'D' : pas utilisée en hygiène du travail

Le bruit - Terminologie

Appareils de mesures:

- Indicateurs de bruit
- Sonomètres
- Sonomètres intégrateurs
- Dosimètres
- Sonomètres Par Bande d'octave (1/1 ou 1/3)



Le bruit - Terminologie

Ils vont tous intégrer:

- Temps de réponse : lent (ou rapide)
- Pondération: A, C, Z
- Taux d'échange: 3 (ou 4, 5)
- L: niveau sonore ($L = 10 \log (p^2 / p_0^2)$)
- Leq: niveau sonore équivalent à un temps d'exposition
- Lex: niveau sonore sur 8 heures



Le bruit - Terminologie

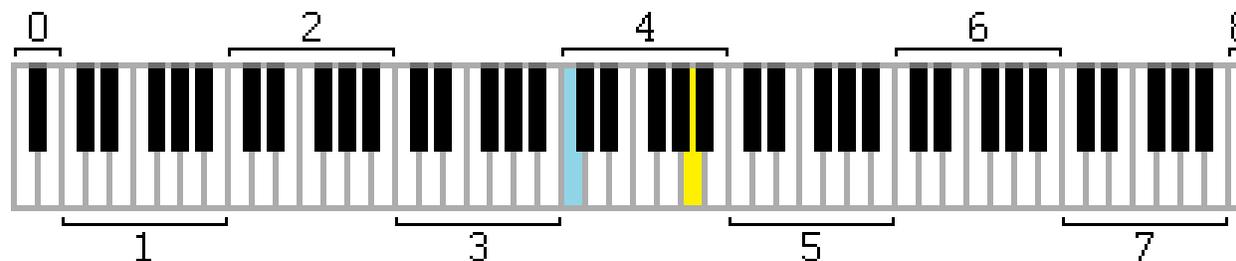
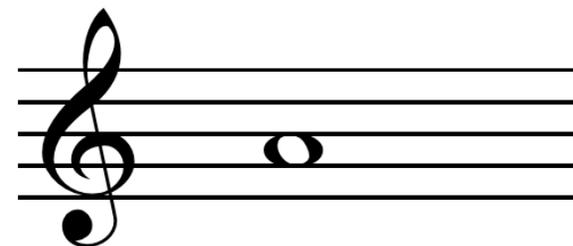
Qu'est ce qu'une octave?

La multiplication d'une fréquence par deux!

Le LA suivant le Do au milieu d'un clavier a une fréquence de 440Hz

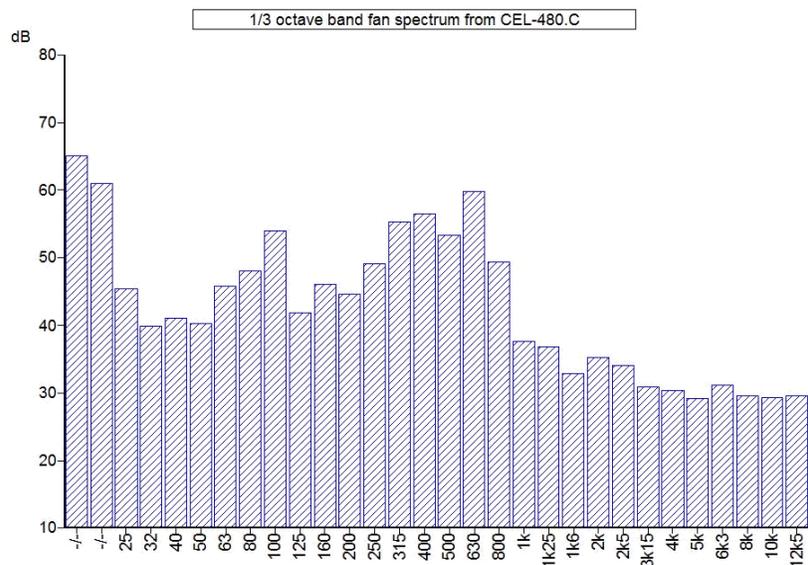
Le suivant à droite à 880Hz

Le suivant à gauche à 220Hz

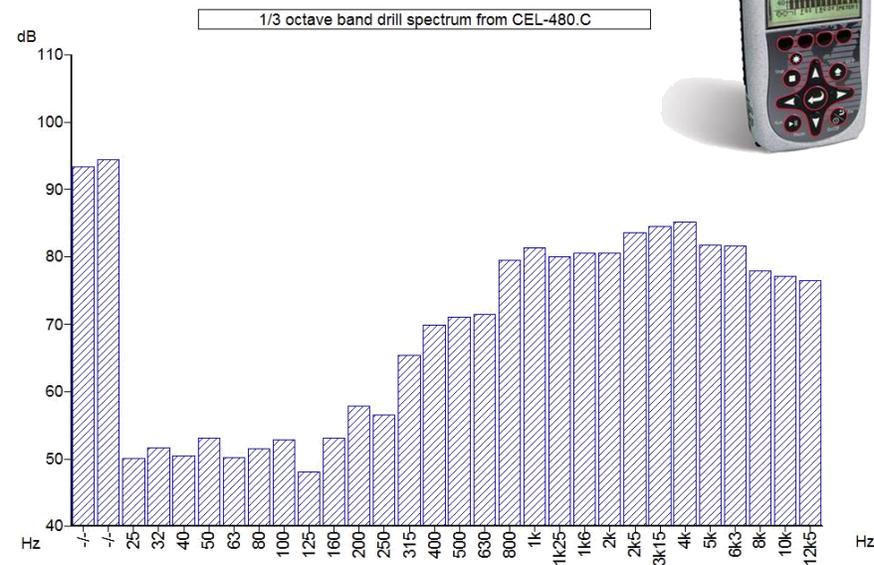


Le bruit - Terminologie

Pourquoi utiliser les bandes d'octaves



Fan



Drill



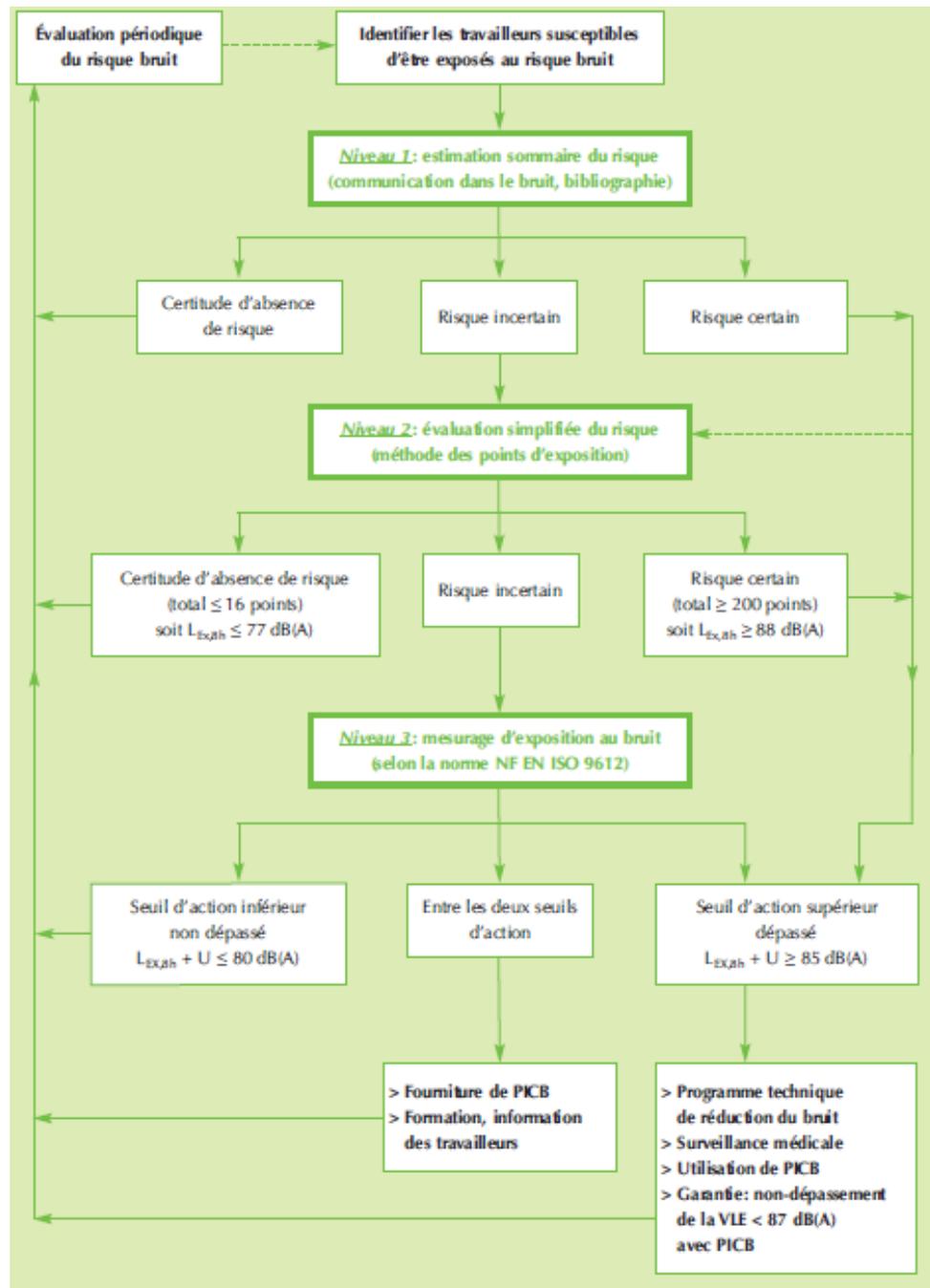
Pour anticiper la mise en service de nouveaux équipements ou choisir des protections collectives adaptées
Pour sélectionner une protection auditive adaptée



Evaluation des risques

Par quoi commencer?

Par où commencer?



Evaluer les risques

Evaluation sommaire : Le “Pifomètre”

- Conversation normale? (60dB)
- Etes vous obligés de forcer sur votre voix? (75 dB)
- Avez vous besoin de forcer sur votre voix pour parler à plus de 2 mètres de votre interlocuteur? (85 dB)
- Avez vous besoin de forcer sur votre voix pour parler à plus de 1 mètre de votre interlocuteur? (90 dB)



x 2 = + 3



3M

Evaluer les risques

Evaluation simplifiée:

Quand on dispose d'indications sur le niveau de bruit de phases distinctes de travail.

Si les bruits intenses (pics) demeurent épisodiques.



A tester: <http://www.bruitparif.fr/dose-bruit#VCpPK2eSxoN>

Niveaux de bruit types	
Source de bruit	dB(A)
Tire de grosse artillerie	160
Turboréacteur	140
Marteau-piqueur pneumatique, à 1 mètre	115
Scie circulaire à main, à 1 mètre	115
Machine de fabrication de textiles	103
Rotative à journaux	95
Tondeuse à gazon motorisée, à 1 mètre	92
Camion diesel roulant à 50 km/h, à 20 mètres	85
Automobile roulant à 60 km/h, à 20 mètres	65
Conversation, à 1 mètre	65
Pièce silencieuse	40

Evaluer les risques

Le mesurage normalisé:

- Les méthodes précédentes ne fournissent que des estimations de risque.
- Le mesurage normalisé est recommandé lorsque les seuils d'actions réglementaires sont susceptibles d'être atteints.
- Norme de référence: ISO 9612



3M



Mesurage du risque

- Mesurage réputé conforme si fait suivant l'ISO 9612* :

FA100501	ISSN 0335-3931
norme européenne	NF EN ISO 9612
norme française	Maï 2009
	Indice de classement : S 31-084
	ICS : 13.140 ; 17.140.20
Acoustique	
Détermination de l'exposition au bruit en milieu de travail	
Méthode d'expertise	
E : Acoustics — Determination of occupational noise exposure — Engineering method	
D : Akustik — Bestimmung der Lärmexposition am Arbeitsplatz — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 (Ingenieurverfahren)	
Norme française homologuée	
par décision du Directeur Général d'AFNOR le 29 avril 2009 pour prendre effet le 29 mai 2009. Remplace la norme homologuée NF S 31-084, d'octobre 2002.	

Calculatrice diffusée avec la norme (outil 24 sur le site INRS)

***arrêté du 11/12/2015**

3M

Mesurage du risque

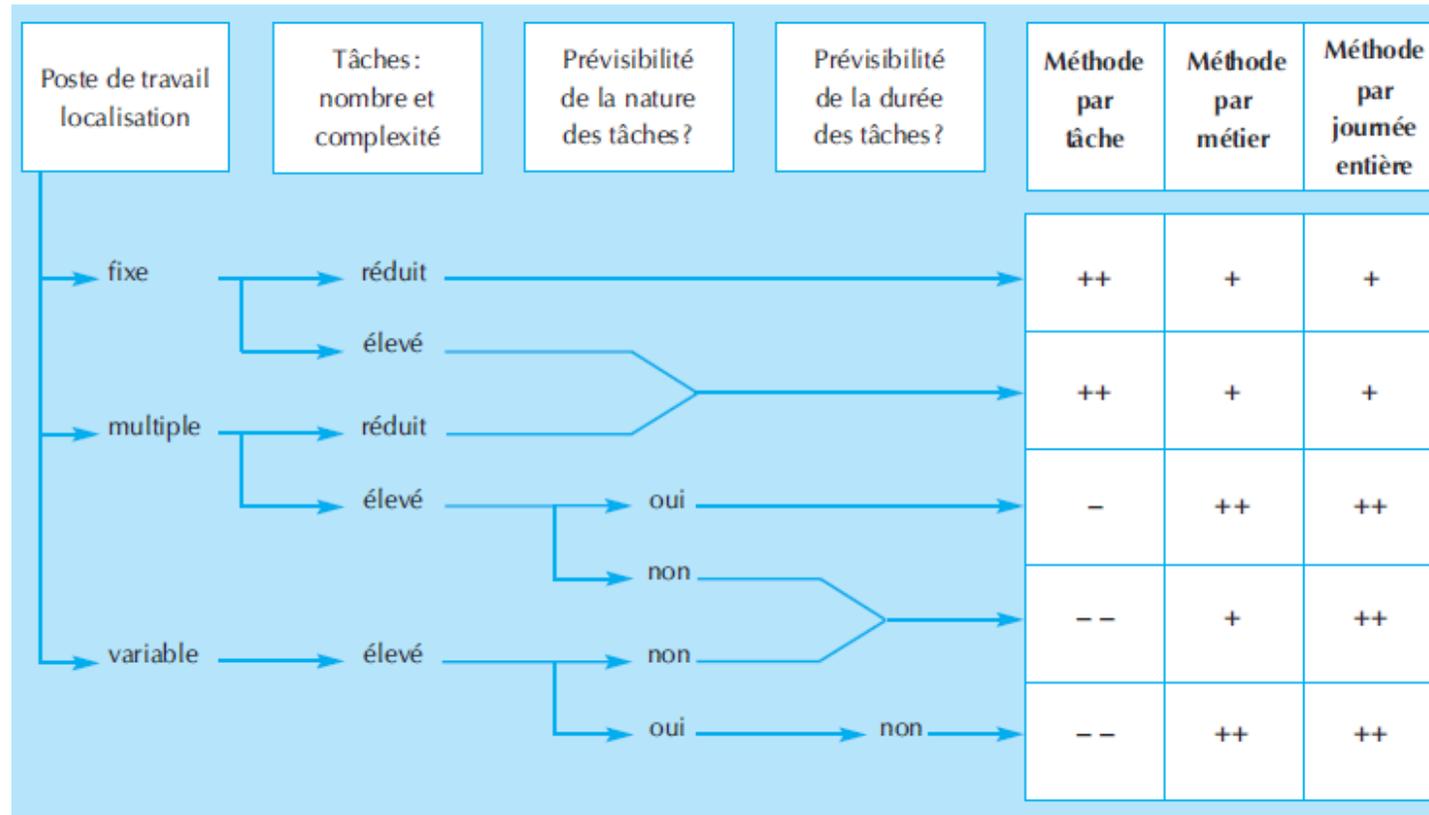
L'ISO 9612 :

- Etape 1 : analyse du travail
- Etape 2 : choisir une stratégie de mesurage
 - (tâches, fonction, journées entières)
- Etape 3 : réaliser les mesurages
- Etape 4 : contrôler les erreurs et évaluer les incertitudes (calculatrice)
- Incertitudes trop élevées = mesurages supplémentaires
- Etape 5 : présenter le résultat + incertitude U

Polyvalence? = approche par tâche

Mesurage du risque

- Décider le type de mesure à réaliser – sur une tâche, sur un métier ou sur une journée



Mesurage du risque

Par tâches:

- Trois mesures par tâche (minimum)
- Refaire trois mesures si les trois premières mesures s'écartent de plus de 3 dB(A)
- Répartir sur plusieurs travailleurs

- Recommandations de mesures en fonction de l'effectif concerné

Nombre de personnes (N)	Nombre d'analyses	Nombre de personnes a équiper
<10	6	3
<30	10	5

Mesurage du risque

Par métier:

- Répartition aléatoire des échantillons de bruit liée au métier
- Regrouper toutes les personnes concernées par un métier en un groupe d'exposition homogène
- Cinq mesures minimum par GEH
- Refaire des mesures si les cinq premières mesures s'écartent de plus de 6 dB(A)
- Durée de la mesure:

Nombre des travailleurs G du groupe d'exposition homogène	Durée totale minimale de mesure à répartir parmi les membres du groupe
$G \leq 5$	5 h
$5 < G \leq 15$	$5 \text{ h} + (G - 5) \times 0,5 \text{ h}$
$15 < G \leq 40$	$10 \text{ h} + (G - 15) \times 0,25 \text{ h}$
$G > 40$	17 h ou scinder le groupe

- Répartition aléatoire

Mesurage du risque

Mesure sur une journée:

- Doit être réalisée sur une journée de travail complète ou aussi importante que possible
- Trois mesures minimum
- Refaire des mesures si les mesures s'écartent de plus de 3dB(A)

- Recommandations de mesures en fonction de l'effectif concerné

Nombre de personnes (N)	Nombre d'analyses	Nombre de personnes à équiper
<10	6	3
<30	10	5

Mesurage du risque



Tâche 1 = 4 h

$L_{eq,T}$ dB(A) :



Tâche 2 = 3 h

$L_{eq,T}$ dB(A) :



Tâche 3 = 0,5 h

$L_{eq,T}$ dB(A) :

Te = 7,5 h

$u^2(L_{EX,8h}) = 1,77$
 $u(L_{EX,8h}) = 1,3$ dB
 $L_{EX,8h} = 92,7$ dB

Incertitude élargie

$U(L_{EX,8h}) = 1,65 * u(L_{EX,8h}) = 2,2$ dB

		Tâche 1	Tâche 2	Tâche 3	Tâche 4	Tâche 5	Tâche 6	Tâche 7
Résultats								
Niveau de bruit moyen (dB)		81,5	94,8	100,2				
Durée (h)		4,0	3,0	0,5				
Contribution de la tâche m à Lex,8h		78,7	90,8	88,5				
Niveau de bruit		0,00	0,09	0,07				
Durée		0,00	0,00	0,00				
Instruments de mesure		0,00	0,83	0,28				
Position de mesure		0,00	0,37	0,13				
Niveau de bruit par tâche		0,01	1,29	0,48				
Niveau de bruit								
Incertitude élargie								
Niveau de bruit								
Incertitude élargie								

*arrêté du 11/12/2015

