

**DETERMINATION DE L'EXPOSITION
AU BRUIT EN MILIEU DE TRAVAIL
SELON LA NORME AFNOR
NF EN ISO 9612 (MAI 2009)**

INTRODUCTION

INTRODUCTION

A ce jour, la norme de référence pour déterminer l'exposition au bruit en milieu de travail est la norme : NF EN ISO 9612, Acoustique - Détermination de l'exposition au bruit en milieu de travail (mai 2009)

Cette norme remplace la norme homologuée NF S 31-084 (octobre 2002)

Elle comprend 5 étapes successives :

- Analyser le travail
- Sélectionner l'une des 3 stratégies de mesurage :
 - mesurage basé sur la tâche
 - mesurage basé sur la fonction
 - mesurage sur une journée entière
- Planifier et réaliser les mesures de bruit
- Traiter les erreurs et les incertitudes de mesure
- Calculer et présenter les différents résultats + incertitude de mesurage



DEFINITIONS

DEFINITIONS

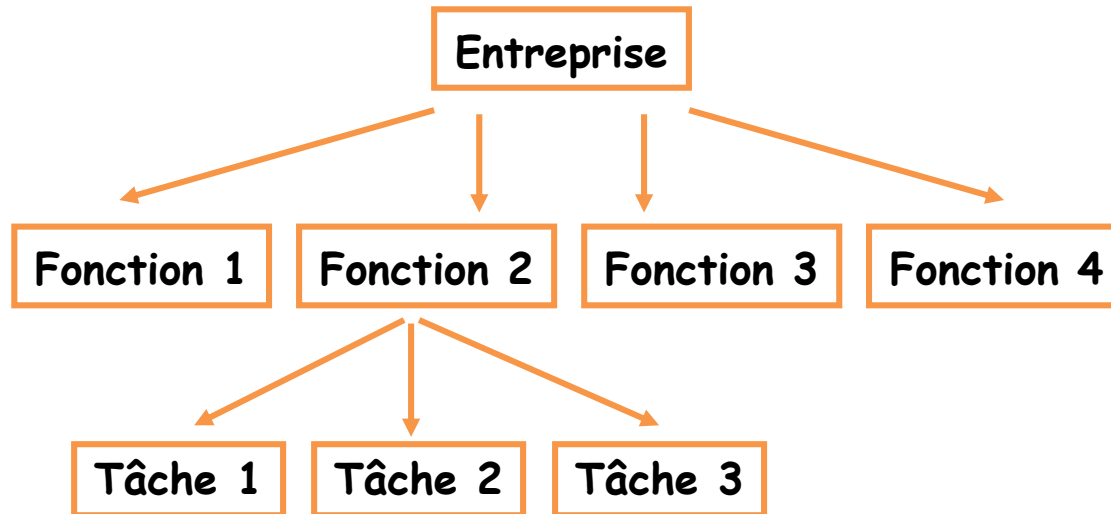
■ Fonction de travail

- Ensemble des tâches effectuées par un travailleur (ou un groupe de travailleurs de même métier ou de même poste de travail) durant une journée de travail, pour un objectif donné
- Exemple : fonctions de production, de maintenance, de logistique, de nettoyage...

■ Tâche

- Partie de l'activité professionnelle effectuée par l'opérateur dans un intervalle de temps de travail spécifié
- La tâche est généralement constituée d'une suite d'activités coordonnées pouvant former un cycle de travail

DEFINITIONS (suite)



■ Exemples :

- Fonction 1 : monteurs d'échafaudages
- Fonction 2 : soudeurs
- Fonction 3 : peintres
- Fonction 4 : magasiniers
- Tâche 1 : planification
- Tâche 2 : meulage
- Tâche 3 : soudage

DEFINITIONS (suite)

■ Groupe d'exposition homogène (GEH)

- Groupe de travailleurs affectés à des fonctions de travail ou à des tâches similaires, qui les exposent de façon analogue à des sources de bruit semblables dans un même lieu
- Lorsqu'un groupe de travailleurs présente des caractéristiques similaires d'exposition, il constitue un GEH

■ Journée nominale

- Journée de travail type, au cours de laquelle sera évaluée l'exposition au bruit
- Elle est déterminée par analyse du travail, et doit prendre en compte tous les facteurs susceptibles d'influencer l'exposition au bruit

■ Evènement acoustique rare

- Phénomène très bruyant et généralement de faible durée

ANALYSE DU TRAVAIL

ANALYSE DU TRAVAIL

L'analyse du travail est à réaliser dans tous les cas, avec les travailleurs et l'encadrement

- L'analyse de l'activité doit permettre de :
 - décrire les activités de l'entreprise et les métiers des travailleurs
 - définir des groupes d'exposition homogène (GEH)
 - définir une journée nominale de travail
 - identifier les événements acoustiques rares et intenses éventuels
 - choisir l'une des 3 stratégies de mesurage et établir un plan de mesurage

ANALYSE DU TRAVAIL - Définition de GEH au bruit

- Les efforts de mesurage peuvent être réduits en définissant des groupes d'exposition homogène (GEH) au bruit
- Il s'agit de groupes de travailleurs effectuant le même travail et censés subir des expositions au bruit similaires au cours de la journée de travail
- Lorsqu'un groupe d'exposition homogène au bruit est utilisé, il doit être clairement identifié et peut être constitué d'un ou plusieurs travailleurs
- Ils peuvent être définis de différentes manières, selon l'intitulé de poste, la fonction, le poste de travail ou la profession
- Ils peuvent aussi être définis en analysant le travail selon des critères de production, de procédé ou d'activité professionnelle
- Quelle que soit la manière dont sont définis les groupes, il convient de les vérifier en consultation avec les travailleurs et le chef d'équipe et, finalement, par une évaluation des résultats de mesure

ANALYSE DU TRAVAIL - Journée nominale

- Une journée nominale, comprenant des périodes de travail et des pauses, doit être déterminée en consultation avec les travailleurs et l'encadrement
- Le travail doit être étudié afin d'obtenir une vue d'ensemble et une compréhension de tous les facteurs susceptibles d'influencer l'exposition au bruit
- La norme NF EN ISO 9612 liste les principaux facteurs qui sont à examiner :
 - les tâches (avec leur nature et leur durée)
 - les principales sources de bruit et les emplacements de travail bruyants
 - l'organisation du travail et les événements acoustiques rares, entraînant des modifications dans l'exposition au bruit
 - les pauses et temps de travail hors milieu bruyant

ANALYSE DU TRAVAIL - Journée nominale (suite)

- La norme ajoute que « tous les indicateurs qui caractérisent le travail en termes de bruit doivent être identifiés, quantifiés et consignés » (matériaux, machines, productions, réglages...)
- Si le bruit varie d'un jour à l'autre, la journée nominale peut être définie à partir des situations de travail rencontrées sur plusieurs journées

ANALYSE DU TRAVAIL - Événement acoustique rare

■ Est-on dans une de ces situations ?

- Emploi de jets d'air comprimé
- Détente d'air comprimé
- Martelage
- Chocs intenses
- Usage occasionnel de machines et d'outils très bruyants
- Passage de véhicules bruyants

■ Opérations très bruyantes durant des phases particulières

- En début de poste ou en fin de poste
- Lors des phases de réglages, d'approvisionnement
- Lors des activités de démarrage et d'arrêt ou pendant la production
- Lors des phases de nettoyage
- Autres à préciser

EVENEMENT ACOUSTIQUE RARE

IMPACT SUR LE NIVEAU D'EXPOSITION AU BRUIT

Phase de travail	Niveau $L_{p,A,eqT,m}$ dB(A)	Durée quotidienne T_m	Contribution de chaque phase à l'exposition totale
Tournage	85	7 h	44 %
Contrôles	80	55 min	2 %
Nettoyage du tour par soufflette à air comprimé	105	5 min	54 %
Total		8 h	100 %

- 5 minutes d'exposition à un niveau sonore de 105 dB(A) contribue à plus de la moitié de l'exposition totale au bruit



ANALYSE DU TRAVAIL

■ Activité très bruyante à des postes de travail voisins

- Nature du(des) poste(s)
- Postes de travail exposés



Dans le cas de réponses positives

- Préciser quand apparaissent les phases bruyantes, leur durée et leur fréquence quotidienne
- Prévoir le mesurage afin de garantir leur prise en compte

MESURAGES

MESURAGE - Par tâche

- Pour chaque tâche m , **prendre au minimum 3 échantillons sonores de durée minimale de 5 minutes**, répartis sur plusieurs membres du GEH et sur la durée T_m de chaque tâche
- Lorsque la tâche se compose d'une succession de cycles de travail, un échantillon sonore doit comprendre au moins 3 cycles de travail. Les cycles doivent être tous complets et l'échantillon doit être de 5 minutes minimum
- La durée de mesure totale pour une tâche m ne peut jamais être inférieure à :

3 × 5 minutes, soit 15 minutes

■ Validation

- Si les résultats des **3 échantillons sonores ($L_{Aeq,T}$) sont \geq à 3 dB**, refaire 3 mesurages, subdiviser les tâches ou augmenter la durée des mesurages

MESURAGE - Par fonction

- Prendre au minimum 5 échantillons sonores de durées semblables, répartis sur plusieurs membres du GEH et sur la durée de la journée de travail
- La durée cumulée minimale de mesurage des 5 échantillons sonores (au minimum) dépend de l'effectif du GEH :

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

- Exemple : GEH de 7 personnes : $5\text{h} + (7-5) \times 0,5\text{h} = 6\text{h}$ minimum

■ Validation

- Si « c_1u_1 » est > à 3,5 dB, modifier le GEH ou augmenter le nb de mesures
- « c_1u_1 » est donnée par la calculatrice

MESURAGE - Par journée entière

- Réaliser au moins 3 mesurages
- Chaque mesurage doit être réalisé sur la totalité d'une journée de travail
- Le mesurage doit couvrir toutes les contributions au bruit liées au travail et les périodes calmes pendant la journée de travail

■ Validation

- Si les résultats des 3 mesurages ($L_{Aeq,T}$) sont \geq à 3 dB, effectuer au moins 2 mesurages supplémentaires sur une journée entière

MESURAGES - Choix de l'appareil de mesure

■ Exposimètre acoustique individuel

- Porté par le travailleur dont on veut déterminer l'exposition au bruit
- Utilisable dans toutes les situations d'exposition
- Préférable pour les mesures de longue durée
- Préférable pour les postes de travail mobiles et/ou travail complexe et/ou imprévisible



■ Sonomètre intégrateur

- Utilisable pour des postes de travail relativement fixe



SELECTION DES STRATEGIES DE MESURAGE

SELECTION DES STRATEGIES DE MESURAGE

■ Mesurage basé sur la tâche

- Demande une analyse détaillée du travail et l'estimation des durées quotidiennes des tâches
- Adaptée quand les tâches sont peu nombreuses, prévisibles et bien localisées

■ Mesurage basé sur la fonction (métier)

- Adaptée si le travail se répète d'un jour à l'autre et comprend des tâches multiples de durée imprévisible

■ Mesurage sur une journée entière

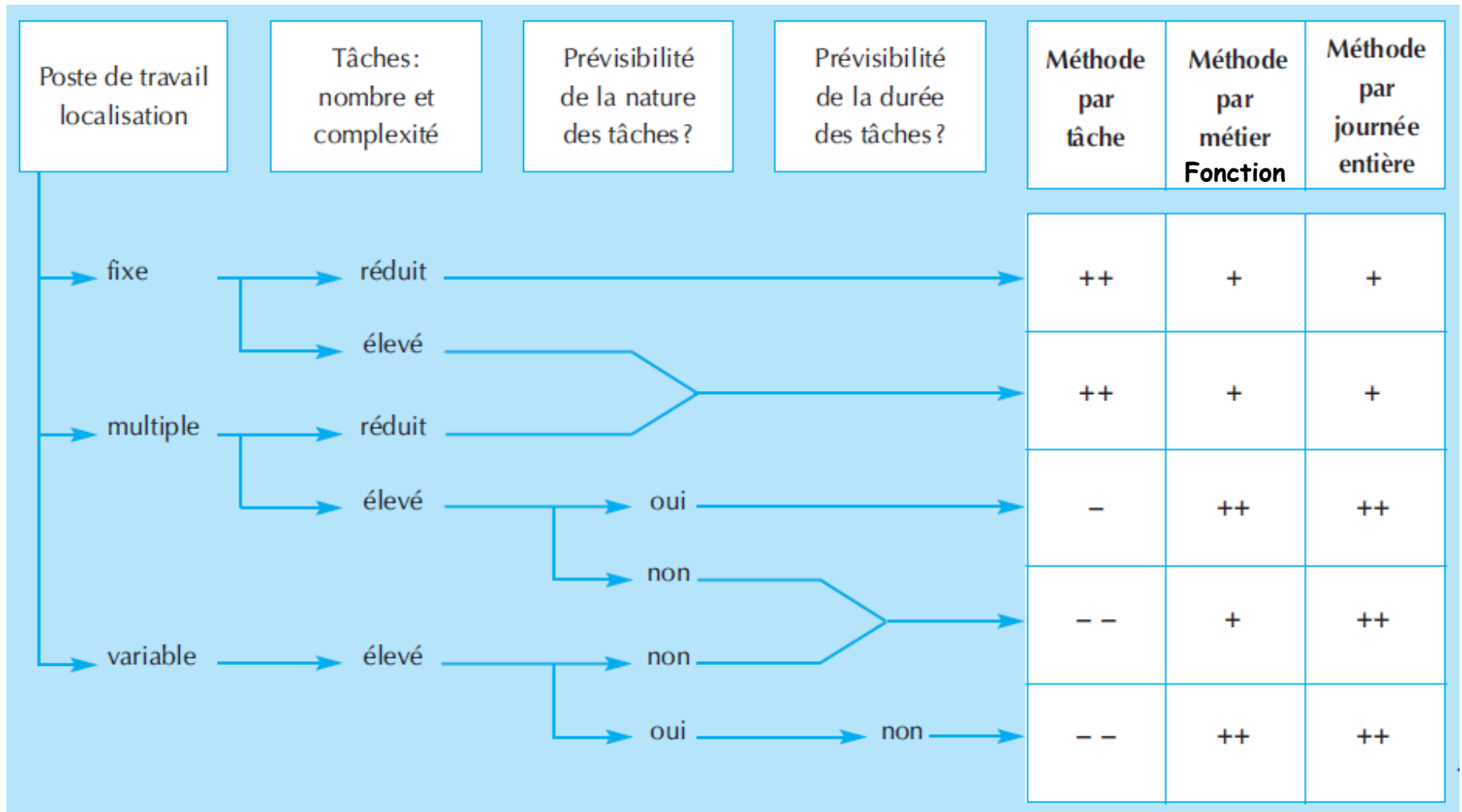
- Adaptée quand le travail n'est pas prévisible, varié, avec beaucoup de déplacements et change d'un jour à l'autre

SELECTION DES STRATEGIES DE MESURAGE (suite)

Type de travail	Stratégie de mesure		
	Mesurage basé sur la tâche	Mesurage basé sur la fonction	Mesurage sur une journée entière
Poste de travail fixe Tâche simple ou unique	++	-	-
Poste de travail fixe Tâches complexes ou multiples	++	+	+
Travailleur mobile Régime prévisible Petit nombre de tâches	++	+	+
Travailleur mobile Travail prévisible Grand nombre de tâches ou situation de travail complexe	+	+	++
Travailleur mobile Situation de travail imprévisible	-	+	++
Travailleur fixe ou mobile Tâches multiples avec durée non spécifiée des tâches	-	++	+
Travailleur fixe ou mobile Pas de tâches assignées	-	++	+

++ stratégie recommandée / + stratégie pouvant être utilisée

SELECTION DES STRATEGIES DE MESURAGE (suite)



Codage de la sélection : ++ = stratégie recommandée ; + = stratégie utilisable ;
- = stratégie inadaptée ; -- = stratégie inapplicable

DETERMINATION DU NIVEAU D'EXPOSITION QUOTIDIENNE AU BRUIT ($L_{EX,8h}$)

DETERMINATION DU NIVEAU D'EXPOSITION QUOTIDIENNE AU BRUIT ($L_{EX,8h}$)

■ Mesurage sur une journée entière ou par fonction

- Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A pendant la journée nominale de travail (moyenne énergétique des mesurages) :

$$L_{p,A,eqT_e} = 10 \log \left((1/N) \sum_{n=1}^N 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT,n}} \right)$$

N : nombre total d'échantillons

n : numéro de l'échantillon

$L_{p,A,eqT,n}$: niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A de l'échantillon n

- Niveau d'exposition quotidienne au bruit pondéré A :

$$L_{EX,8h} = L_{p,A,eqT_e} + 10 \log (T_e/T_0)$$

T_e : durée effective de la journée de travail

T_0 : durée de référence, $T_0 = 8h$

DETERMINATION DU NIVEAU D'EXPOSITION QUOTIDIENNE AU BRUIT ($L_{EX,8h}$)

■ Mesurage par tâches

- Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A pour la tâche m :

$$L_{p,A,eqT,m} = 10 \log \left((1/I) \sum_{i=1}^I 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT,m,i}} \right)$$

$L_{p,A,eqT,m,i}$: niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A au cours d'une tâche de durée T_m

i : numéro d'un échantillon pour la tâche m

I : nombre total d'échantillon effectués pour la tâche m

- Niveau d'exposition quotidienne au bruit pondéré A :

$$L_{EX,8h} = 10 \log \left(\sum_{m=1}^M (\overline{T_m}/T_0) \times 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT,m}} \right)$$

m : numéro de la tâche

$\overline{T_m}$: durée moyenne de la tâche m

T_0 : durée de référence, $T_0 = 8h$

INCERTITUDE DE MESURAGE (U)

INCERTITUDE DE MESURAGE

■ Incertitude élargie U

$$U = 1,65 \times u$$

■ Incertitude-type composée u

- u est calculée différemment en fonction de la méthode de mesure utilisée, en prenant en compte les composantes suivantes :

■ Incertitude due à l'échantillonnage

- u_1 : incertitude-type d'un certain nombre de mesures de $L_{Aeq,T}$
- c_1 : coefficient de sensibilité associé à l'échantillonnage des niveaux de bruit

INCERTITUDE DE MESURAGE (suite)

■ Incertitude liée aux instruments de mesure utilisés

- u_2 : incertitude-type due aux instruments de mesure

Type d'instrument	Incertitude type, dB
Sonomètre intégrateur de classe 1 (selon CEI 61672-1)	0,7
Exposimètre (conforme à CEI 61252)	1,5
Sonomètre intégrateur de classe 2 (selon CEI 61672-1)	1,5

c_2 : coefficient de sensibilité associé aux instruments de mesure

■ Incertitude liée à la position du microphone

- u_3 : incertitude-type due à la position du microphone
- c_3 : coefficient de sensibilité associé à la position du microphone

COMPARAISON AUX SEUILS D'ACTION REGLEMENTAIRES

- Ce que dit la loi depuis l'arrêté du 11.12.2015 -

TITRE II

CONDITIONS DE MESURAGE DES NIVEAUX DE BRUIT

Art. 4. – Les mesurages réalisés conformément à la norme NF EN ISO 9612 « Détermination de l'exposition au bruit en milieu de travail - Méthode d'expertise » de mai 2009, sont réputés satisfaire aux exigences de l'article R. 4433-1 du code du travail.

La comparaison des résultats aux valeurs d'exposition professionnelle définies à l'article R. 4431-2 du code du travail doit s'effectuer en considérant le résultat du mesurage additionné de son incertitude.



$$L_{EX,8h} + U$$

COMPARAISON AUX SEUILS D'ACTION REGLEMENTAIRES

- Ce qu'indiquait l'INRS -

(Extrait de la publication ED 6035, INRS, Février 2012)

Pour comparer ces résultats aux seuils d'actions réglementaires de 80 et 85 dB(A), faut-il ou non additionner U au résultat estimé, $L_{EX,8h}$?

Pour répondre clairement à cette question, trois rappels sont nécessaires.

- Que dit la législation? « L'évaluation des résultats de mesure prend en compte l'incertitude de mesure déterminée conformément aux pratiques de la métrologie. »
- Que dit la norme NF EN ISO 9612? Après rappel de la conformité de ses spécifications au *Guide d'évaluation des incertitudes de mesures (GUM)*, elle spécifie que l'incertitude U associée à $L_{EX,8h}$ est « un intervalle de confiance unilatéral de 95 % ». Elle précise qu'il faut fournir les deux valeurs estimées, $L_{EX,8h}$ et U .
- Dès lors que l'interprétation des résultats mesurés vise à prouver le non-dépassement d'un seuil, le critère statistique appliqué habituellement est fourni par la borne supérieure de l'intervalle de confiance unilatéral à 95 %. Ici c'est bien de cet objectif qu'il s'agit. En clair, c'est la valeur estimée par $(L_{EX,8h} + U)$ qui est à comparer aux seuils d'actions réglementaires pour prouver (à 95 %) le non-dépassement.

Conclusion: la comparaison aux seuils d'actions réglementaires doit s'effectuer en considérant comme résultat du mesurage la valeur estimée par $(L_{EX,8h} + U)$.

INCERTITUDE DE MESURAGE (suite)

■ Valeurs les plus petites possibles de U

Stratégie de mesure	Appareillage	
	Exposimétrie ou sonomètre intégrateur de classe 2	Sonomètre intégrateur de classe 1
Par tâche	$U \geq 1,9 \text{ dB(A)}^*$	$U \geq 1,3 \text{ dB(A)}^*$
Par fonction ou journée entière	$U \geq 3,0 \text{ dB(A)}$	$U \geq 2,0 \text{ dB(A)}$

* En cas de mesure par tâche, la valeur minimale de U dépend du nombre de tâches, de leurs niveaux de bruit et durées respectives (ici 3 tâches ont été considérées, de même durée et avec des niveaux de bruit différents de 3 dB)

EXEMPLE DE PRESENTATION DANS UN RAPPORT D'INTERVENTION D'UN TABLEAU DE SYNTHESE

Poste de travail évalué / GEH évalué	$L_{EX,8h}$ (dB(A))	U (dB(A))	$L_{EX,8h} + U^{(1)}$ (dB(A))	$L_{pc \text{ max.}}$ (dB(C))
Chef d'équipe	80,2	4,3	84,5	119,5
Opérateur machine <u>Quicksteel</u>	75,0	4,1	79,1	131,1
Opérateur machine <u>Krauss Maffei</u> 123 GT	83,3	3,2	86,5	136,0
Agent Méthode	78,5	3,9	82,4	138,6

- (1) L'Arrêté du 11.12.2015 relatif au mode de calcul des paramètres physiques indicateurs du risque d'exposition au bruit et aux conditions de mesurage des niveaux de bruit en milieu de travail et l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) recommandent de majorer le niveau d'exposition quotidienne au bruit ($L_{ex,8h}$) de l'incertitude de mesurage (U), afin de comparaison aux seuils d'actions réglementaires définis par le Code du travail.

CALCULETTE

(fichier Excel)

DETERMINATION DU $L_{EX,8h}$ ET DE L'INCERTITUDE DE MESURAGE A L'AIDE D'UN LOGICIEL

- **Calculs très complexes**
- **Calculette** sous Excel développée spécifiquement
- Utilisation de la **calculette** vivement recommandée
- Permet d'obtenir le $L_{EX,8h}$ et U directement et pour les 3 méthodes de mesurage
- **Calculette** téléchargeable sur le site internet de l'INRS : www.inrs.fr

CALCULETTE

ISO 9612 Évaluation des incertitudes de mesure (annexe C) Méthode basée sur la fonction ou sur une journée entière

Pour saisir les données : n'utiliser que les cellules jaunes.

Calculs
(références ISO)

Valeurs
mesurées

Niveaux de bruit (dB)

$L_{p,A,eqT,1}$	82,4
$L_{p,A,eqT,2}$	85,2
$L_{p,A,eqT,3}$	82,9
$L_{p,A,eqT,4}$	81,8
$L_{p,A,eqT,5}$	84,7
$L_{p,A,eqT,6}$	80,8
$L_{p,A,eqT,7}$	83,2
$L_{p,A,eqT,8}$	88,3
$L_{p,A,eqT,9}$	80,3
$L_{p,A,eqT,10}$	83,1
$L_{p,A,eqT,11}$	
$L_{p,A,eqT,12}$	
$L_{p,A,eqT,13}$	
$L_{p,A,eqT,14}$	
$L_{p,A,eqT,15}$	
$L_{p,A,eqT,16}$	
$L_{p,A,eqT,17}$	
$L_{p,A,eqT,18}$	
$L_{p,A,eqT,19}$	
$L_{p,A,eqT,20}$	

Nombre de
valeurs
mesurées

N = 10

Paramètres

T_0 (h) = 8

Durée totale effective de la
journée de travail (en h)

T_e = 7,5

Incertitude type due aux
instruments de mesure
(tableau C.5)

u_2 = 1,5

Incertitude type due au choix
des positions de mesure

u_3 = 1

(tableau C.4 pour N et u_1)

Incertitude type composée

Sources d'incertitude

1) Niveaux de bruit	$(c_1 \cdot u_1)^2 =$	1,13
2) Instrumentation Q_2	$(u_2)^2 =$	2,25
3) Position du microphone Q_3	$(u_3)^2 =$	1

Somme (C.9)

$u^2(L_{EX,8h}) =$ 4,38

$u(L_{EX,8h}) =$ 2,1

$U = 1,65 \cdot u$

$U(L_{EX,8h}) =$ 3,5

Niveau d'exposition quotidienne au bruit
Incertitude élargie

83,6

dB

3,5

dB

4) La différence entre
 $L_{p,A,eqT}$ et $L_{EX,8h}$ dépend
de la durée T_e .

3) Analyser les
trois sources
d'incertitude.

2) Si l'incertitude U est
jugée trop élevée.

1) Résultat principal.

CALCULETTE (suite)

ISO 9612

Évaluation des incertitudes de mesure (annexe C)

Données

Méthode par tâches

Résultats liés à la saisie des données

Niveau de bruit
 $L_{EX,8h}$ (dB)
88,6

Tâches définies

Nombre
3

Durée totale (h)
7,0

Nom de la tâche	Tâche 1		Tâche 2		Tâche 3	
	Chargement		Réglages		Contrôles	
Échantillon numéro	Niveau de bruit (dB)	Durée (h)	Niveau de bruit (dB)	Durée (h)	Niveau de bruit (dB)	Durée (h)
1	89	4	85	2	81	1
2	95	2,5	86	2,5	79	2
3	91	3	88	2,3	82	1,7
4	86					
5	92					
6	88					
Instrument de mesure	u2		u2		u2	
	0,7		0,7		0,7	

1) Saisir le nom de la tâche.

2) Saisir pour chaque tâche les niveaux de bruit mesurés.

3) Saisir les durées, pour les 3 opérateurs, de la tâche.

Nombre de valeurs mesurées

$L_{p,A,eqT,m}$: niveau moyen
Incertitude type u1a

T_m : durée de la tâche m (h)
Incertitude type u1b

6	3	3
91,2	86,5	80,8
1,3	0,9	0,9
3,2	2,3	1,6
0,4	0,1	0,3

4) Saisir l'incertitude liée à l'instrument de mesure.

Niveau d'exposition quotidienne au bruit		88,2	dB	Nombre de tâches	3	1) Résultat principal
Incertitude élargie		2,5	dB	Durée quotidienne totale (h)	7,0	
Bilan des incertitudes		(références)	Symboles, relations	Tâche 1	Tâche 2	Tâche 3
Niveau de bruit	Incertitude type	(C.6)	$u_{1a,m}$	1,30	0,88	0,88
	Coefficient de sensibilité	(C.4)	$c_{1a,m}$	0,77	0,19	0,04
Durée	Incertitude type	(C.7)	$u_{1b,m}$	0,44	0,15	0,30
	Coefficient de sensibilité	(C.5)	$c_{1b,m}$	1,06	0,36	0,10
Terme d'incertitude lié aux niveaux de bruit			$c_{1a,m} * u_{1a,m}$	1,01	0,17	0,03
Terme d'incertitude lié aux durées des tâches			$c_{1b,m} * u_{1b,m}$	0,47	0,05	0,03
Terme d'incertit. lié aux instruments de mesure			$c_{1a,m} * u_{2,m}$	0,54	0,13	0,02
Terme d'incertit. lié à la position du microphone			$c_{1a,m} * u_3$	0,77	0,19	0,04
Résultats			Nom de la tâche	Tâche 1	Tâche 2	Tâche 3
			Chargement	Réglages	Contrôles	
Niveau de bruit moyen (dB)		(9.2:(3))	$L_{p,A,eqT,m}$	91,2	86,5	80,8
Durée moyenne (h)		(9.2:(1))	T_m	3,2	2,3	1,6
Contribution de la tâche m à $L_{EX,8h}$		(9.2:(8))	$L_{EX,8h,m}$	87,7	81,6	74,3
Contribution à l'incertitude	Niveau de bruit		$(c_{1a,m} * u_{1a,m})^2$	1,02	0,03	0,00
	Durée		$(c_{1b,m} * u_{1b,m})^2$	0,22	0,00	0,00
	Instruments de mesure		$(c_{1a,m} * u_{2,m})^2$	0,29	0,02	0,00
	Position de mesure		$(c_{1a,m} * u_3)^2$	0,60	0,04	0,00
	Somme par tâche		$u^2(L_{EX,8h})_m$	2,13	0,09	0,00
Somme pour toutes les tâches		(C.3)	$u^2(L_{EX,8h}) =$	2,22		
Incertitude type composée			$u(L_{EX,8h}) =$	1,5	dB	
Niveau d'exposition quotidienne au bruit		(C.2)	$L_{EX,8h} =$	88,2	dB	
				Incertitude élargie $U(L_{EX,8h}) = 1,65 * u$ 2,5 dB		

4) Si l'incertitude est trop élevée : a) de quelle tâche provient-elle ?
b) quel est le facteur prépondérant ?

EXEMPLE D'APPLICATION

■ GEH : Soudeurs (3 personnes)

Tâche	Nature	Durée quotidienne	Observation	Durée minimum de mesurage
1	Planification et pauses	1h à 1h30	Tâche non cyclique	?
2	Découpage et meulage	1h30 à 2h	durée de 3 cycles = 7 min	?
3	Soudage	5h à 6h	Durée de 3 cycles = 4 min	?

Tâche	Résultats des mesurages $L_{p,A,eqT,m,i}$ (dB(A))					
1	76,3	78,7	77,9			
2	86,5	92,4	89,3	93,2	87,8	86,2
3	80,1	82,2	79,6			

■ A l'aide de la calculatrice :

- déterminer $L_{EX,8h}$
- déterminer U

■ Conclusion