

SESSION 2021

**CAPLP
CONCOURS EXTERNE
ET CAFEP**

**Section : BIOTECHNOLOGIES
Option : SANTÉ – ENVIRONNEMENT**

SECONDE ÉPREUVE

Durée : 5 heures

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique (y compris la calculatrice) est rigoureusement interdit.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier.

INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie.

Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

► **Concours externe du CAPLP de l'enseignement public :**

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFE	7200L	102	0530

► **Concours externe du CAFEP/CAPLP de l'enseignement privé :**

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFF	7200L	102	0530

LE BRUIT EN MILIEU PROFESSIONNEL

De nuit comme de jour, quelle que soit son origine (transports, voisinage, milieu professionnel, loisirs...), le bruit est susceptible d'engendrer des conséquences directes pour la santé.

L'organisation mondiale de la santé estime que, chaque année, ce sont 1,6 million d'années de vie en bonne santé qui sont perdues en Europe de l'Ouest du fait des atteintes physiologiques et psychiques portées par des expositions excessives, en intensité comme en durée, au bruit.

Des études récentes mettent en évidence les répercussions du bruit sur les dépenses de santé publique : l'impact du bruit en milieu professionnel et ses conséquences constituent un véritable enjeu social, sociétal et économique.

ADEME-CNB Le coût social des pollutions sonores (2016) et OMS - Burden of Disease from environmental Noise (2011)

Témoignage d'un agent de blanchisserie

« Je travaille au secteur "Grand Plat". C'est-à-dire le secteur qui traite les grands linges : les draps, les alèses et les grands draps double place. Mon travail, à la base, consiste à engager le linge dans une machine (engageuse) qui va ensuite les repasser, les plier, les empiler puis les filmer par paquets de 10.

Le linge sort des sècheuses placées juste derrière nous. Il me faut donc engager le linge dans une machine qui "aspire" le drap sur des sortes de tapis. De nombreuses pièces mécaniques en mouvement s'entrechoquent en produisant un bruit tel que le dialogue avec les collègues est quasiment impossible à ce poste. On a d'ailleurs fait réaliser des mesures récemment : plus de 87 dB ici, je crois. Nous sommes nombreux à travailler là avec des bouchons à façonner dans les oreilles ; personnellement, je ne les supporte pas ! Je dois les porter 2 ou 3 heures par jour au maximum...

Le pliage du linge se fait à l'aide de jets d'air comprimé provenant de buses non insonorisées. Ensuite, la pièce pliée est transportée par des courroies "sandwich". Il faut engager un maximum de linge, environ 300 draps par personne et par heure.

À la fin de la journée je ressens surtout une grande fatigue physique et nerveuse. Sept heures d'affilée dans une ambiance chaude, humide et bruyante, c'est long. Des travaux d'insonorisation doivent bientôt être entrepris mais, pour l'instant, les hautes parois lisses en béton qui délimitent la zone de production créent des résonances difficiles à supporter à la longue ».

Michel E. agent de blanchisserie, blanchisserie du Centre Hospitalier de B.

Question 1 :

Réaliser à partir du dossier documentaire une synthèse des mesures réglementaires relatives aux obligations des entreprises en matière de prévention du bruit au travail.

Question 2 :

À partir de la réglementation en vigueur, analyser les mesures techniques de prévention et de protection contre les nuisances sonores à mettre en œuvre dans la blanchisserie présentée. Argumenter les solutions qui pourraient être proposées.

Question 3 :

Dans le cadre d'un enseignement de Prévention-Santé-Environnement en première Baccalauréat Professionnel métiers du pressing et de la blanchisserie, réinvestir les données du dossier technique afin de proposer une démarche pédagogique.

ANNEXE 1.	Extrait d'une étude Malakoff Médéric (2014).....	3
ANNEXE 2.	Synthèse des coûts sociaux annuels des pollutions sonores en France	3
ANNEXE 3.	Gêne et perte de productivité liées au bruit en milieu professionnel.....	4
ANNEXE 4.	9 principes généraux de prévention	4
ANNEXE 5.	Extraits du code du travail (partie réglementaire).....	5
ANNEXE 6.	Plan des ateliers de la blanchisserie de l'hôpital de B. et mesures ponctuelles du niveau de bruit	8
ANNEXE 7.	Analyse des sources de bruit dans la blanchisserie de l'hôpital de B.....	9
ANNEXE 8.	Dosimétrie de la zone "Finition linge plat : engagement et sortie grand plat" .	10
ANNEXE 9.	Bouchons à façonner utilisés par les opérateurs de la blanchisserie	10
ANNEXE 10.	Efficacité du PICB* en fonction du temps de port effectif	10
ANNEXE 11.	Données constructeur du modèle d'engagueuse utilisée par les opérateurs....	11
ANNEXE 12.	Règle d'addition des bruits.....	11
ANNEXE 13.	De l'émission du bruit à l'exposition	12
ANNEXE 14.	Atténuation de la protection due au mauvais usage des EPI	13
ANNEXE 15.	Bruit aérien / bruit solidien	14
ANNEXE 16.	Valeurs de coefficient d'absorption pour divers matériaux	14
ANNEXE 17.	Traitement acoustique : principes de propagation du son	15
ANNEXE 18.	Extrait du programme de PSE de première Baccaauréat Professionnel.....	16

*PICB = *Protecteur Individuel Contre le Bruit*

ANNEXE 1. Extrait d'une étude Malakoff Médéric (2014)

Un environnement de travail de plus en plus exposé au bruit, même pour les cadres et les employés

L'exposition au bruit est en hausse, de manière ciblée sur certaines catégories de salariés (cadres et employés). Or, ces facteurs de risque ont un impact non négligeable sur la fatigue nerveuse et/ou physique : les salariés qui travaillent dans le bruit la plupart du temps sont 80 % à déclarer avoir un travail nerveusement fatigant (contre 70 % en moyenne) et 72 % à déclarer avoir un travail physiquement fatigant (contre 47 % en moyenne).

58 %

des salariés sont exposés au bruit la plupart du temps ou ponctuellement, soit 6 % de plus qu'en 2011.

41 % des cadres
(+9 pts)

52 % des employés
(+10 pts)

66 % des salariés en open-space
(+5 pts)

79 % des ouvriers

Santé et bien-être en entreprise, chiffres-clés

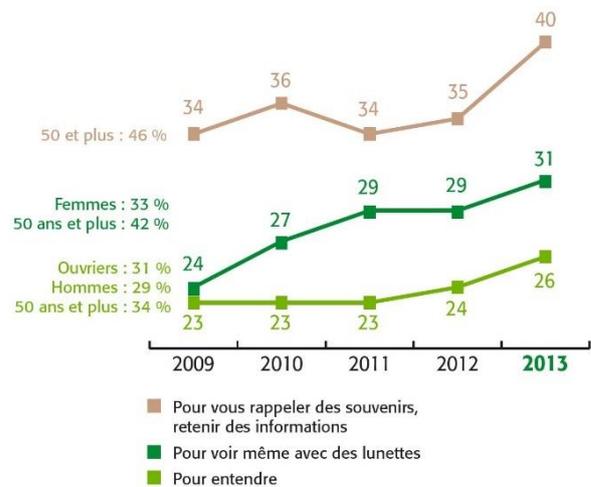
Des difficultés croissantes de vue, d'ouïe et de mémoire

24 % des salariés rencontraient des difficultés pour voir même avec des lunettes en 2009 et ils sont 31 % cette année. 34 % avaient du mal à se rappeler des informations ou retenir des souvenirs en 2009, et ils sont 40 % aujourd'hui.

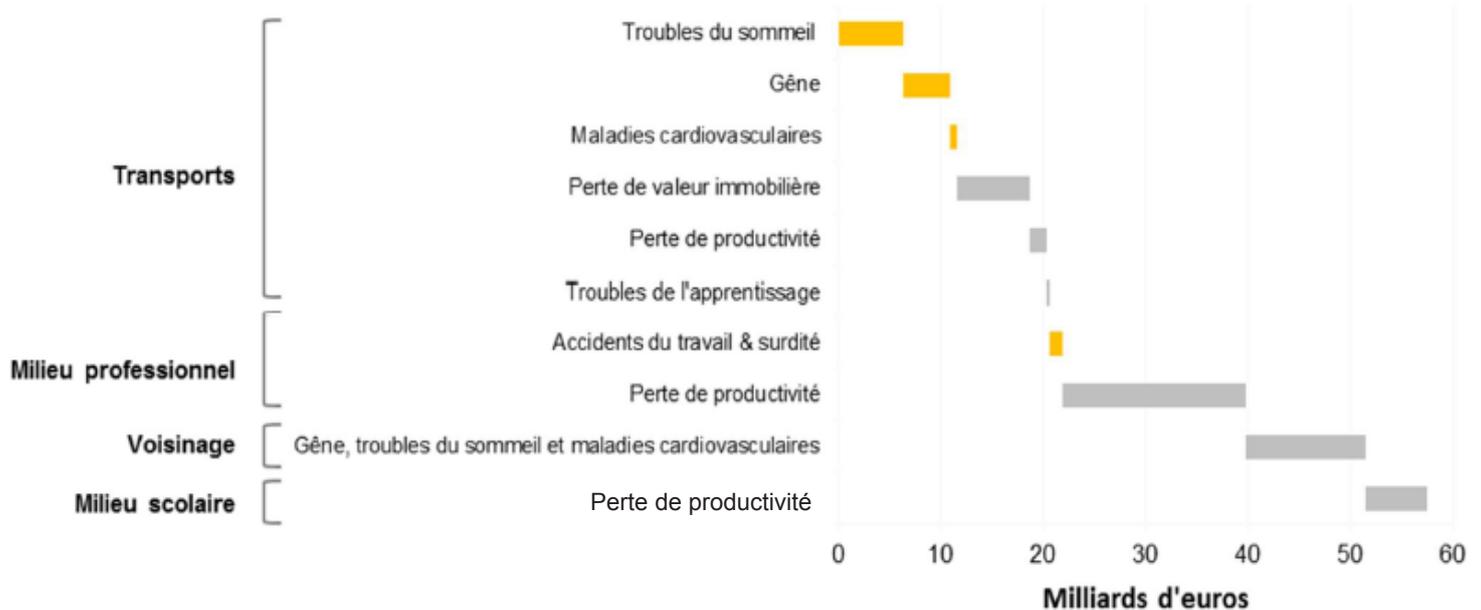
D'autre part, 26 % des salariés sont concernés par des difficultés pour entendre, en particulier les ouvriers (31 %) et les plus de 50 ans (34 %).

Ces difficultés augmentent pour l'ensemble des catégories de salariés, les plus de 50 ans, restant les plus exposés à ces problématiques.

Avez-vous des difficultés ? (importantes + légères)



ANNEXE 2. Synthèse des coûts sociaux annuels des pollutions sonores en France



Calculs reposant sur des paramètres fournis par les recherches existantes

Estimations produites par la présente étude à titre indicatif

Le coût social des pollutions sonores (ADEME-CNB, 2016)

ANNEXE 3. Gêne et perte de productivité liées au bruit en milieu professionnel

[...] Les accidents du travail et la surdité provoqués par le bruit en milieu professionnel coûtent chaque année environ 1,2 milliard d'euros.

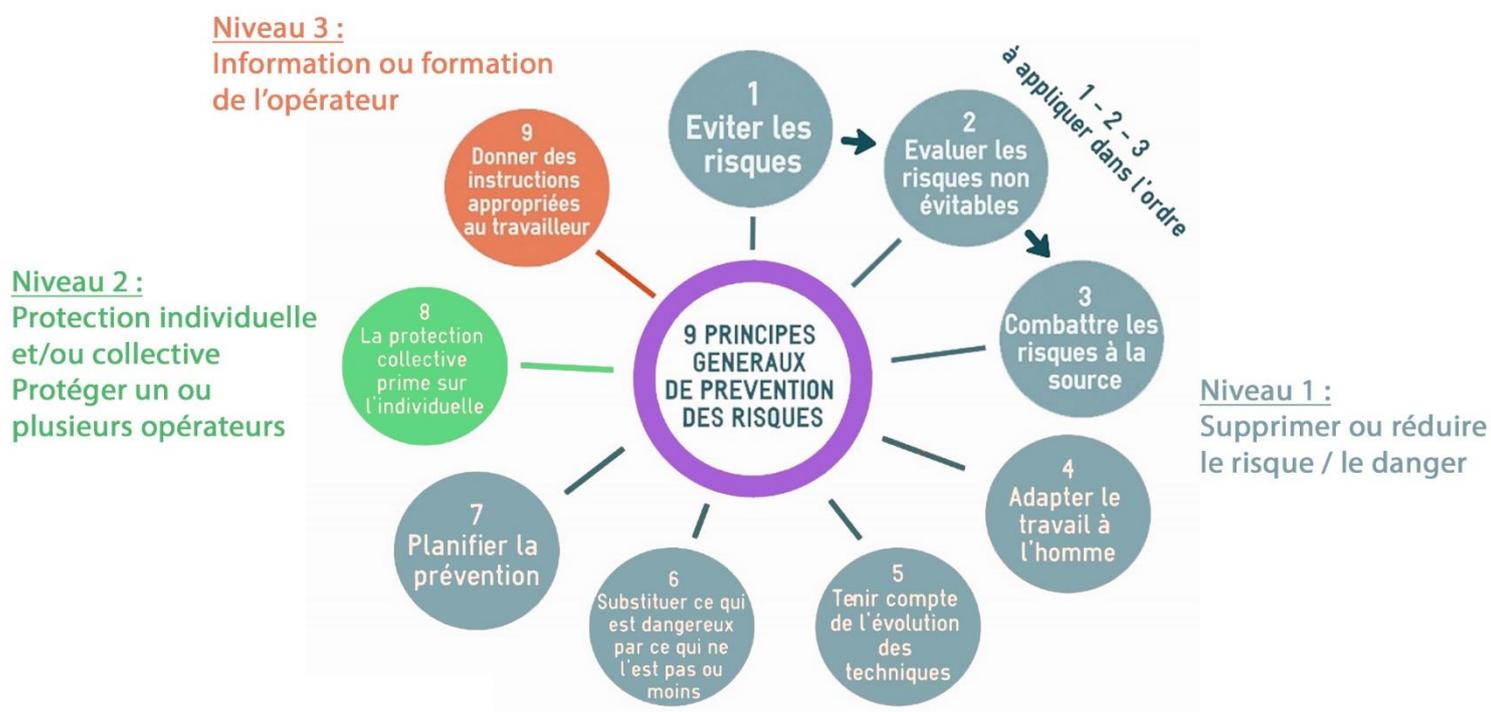
La perte de productivité est liée à plusieurs effets du bruit sur les individus, citons notamment :

- la baisse de performance dans les tâches cognitives. Plusieurs études ont démontré que le bruit détériorait la performance des travailleurs dans les tâches cognitives, surtout lorsqu'elles sollicitent la mémoire à court terme ;
- l'impact sur la satisfaction au travail : une autre étude réalisée auprès de 2391 employés sur 58 sites démontre que la gêne occasionnée par le bruit en milieu professionnel était corrélée avec l'insatisfaction au travail.

Le coût social du bruit – Analyse bibliographique des travaux français et européens (ADEME, 2017)

ANNEXE 4. 9 principes généraux de prévention

La prévention des risques professionnels repose sur neuf principes généraux de prévention. Inscrits dans le code du travail (article L 4121-2), ils sont obligatoirement à mettre en œuvre par l'employeur, notamment lors de la rédaction du DUERP.



@act_potentiels, modif.

ANNEXE 5. Extraits du code du travail (partie réglementaire)

Article R4121-1 L'employeur transcrit et met à jour dans un document unique les résultats de l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs au niveau de chaque unité de travail de l'entreprise.

[...]
Article R4213-5 Les locaux dans lesquels doivent être installés des équipements de travail susceptibles d'exposer les travailleurs à un niveau d'exposition sonore quotidienne supérieure à 85 dB(A)¹ sont conçus, construits ou aménagés, compte tenu de l'état des techniques, de façon à :

1° Réduire la réverbération du bruit sur les parois de ces locaux lorsque cette réverbération occasionne une augmentation notable du niveau d'exposition des travailleurs ;

2° Limiter la propagation du bruit vers les autres locaux occupés par des travailleurs.

[...]

Annexe I à l'article R4312-1 [...]

1.5.8. Risques dus au bruit

La machine est conçue et construite pour que les risques résultant de l'émission du bruit aérien produit soient réduits au niveau le plus bas possible compte tenu de la disponibilité de moyens de réduction de bruit, notamment à la source.

La documentation technico-commerciale décrivant la machine [...] donne en ce qui concerne le bruit aérien émis par la machine, soit la valeur réelle, soit une valeur établie à partir de la mesure effectuée sur une machine identique

[...]

Annexe II à l'article R4312-6 [...]

3.5. Protection contre les effets nuisibles du bruit.

Les équipements de protection individuelle destinés à la prévention des effets nuisibles du bruit sont conçus et fabriqués de manière à pouvoir atténuer celui-ci de manière appropriée.

Chaque équipement de protection individuelle destiné à la prévention des effets nuisibles du bruit porte un marquage indiquant le niveau d'affaiblissement acoustique et le niveau de confort qu'il procure. En cas d'impossibilité, ce marquage est apposé sur l'emballage.

[...]

TITRE III : Prévention des risques d'exposition au bruit –

CHAPITRE I – Dispositions générales

Section 1 : Définitions

Article R4431-1 Pour l'application du présent titre, les paramètres physiques utilisés comme indicateurs du risque sont définis comme suit :

¹ Pondération A ; correction fréquentielle appliquée au mesurage d'un niveau de bruit et calquée sur la sensibilité moyenne de l'oreille humaine aux bruits de niveau courant.

1° Le niveau de pression acoustique de crête est le niveau de la valeur maximale de la pression acoustique instantanée mesurée avec la pondération fréquentielle C ;

2° Le niveau d'exposition quotidienne au bruit est la moyenne pondérée dans le temps des niveaux d'exposition au bruit pour une journée de travail nominale de huit heures ;

3° Le niveau d'exposition hebdomadaire au bruit est la moyenne pondérée dans le temps des niveaux d'exposition quotidienne au bruit pour une semaine nominale de cinq journées de travail de huit heures.

[...]

Section 2 : Valeurs limites d'exposition professionnelle

Article R4431-2

Les valeurs limites d'exposition et les valeurs d'exposition déclenchant une action de prévention sont fixées dans le tableau suivant :

VALEURS D'EXPOSITION	NIVEAU D'EXPOSITION
1° Valeurs limites d'exposition ²	Niveau d'exposition quotidienne au bruit de 87 dB (A) ou niveau de pression acoustique de crête de 140 dB (C) ³
2° Valeurs d'exposition supérieures déclenchant l'action de prévention prévue à l'article R.4434-3, au 2° de l'article R.4434-7	Niveau d'exposition quotidienne au bruit ⁴ de 85 dB (A) ou niveau de pression acoustique de crête ⁵ de 137 dB (C)
3° Valeurs d'exposition inférieures déclenchant l'action de prévention prévue au 1° de l'article R.4434-7 et aux articles R.4435-2 et R. 4436-1	Niveau d'exposition quotidienne au bruit de 80 dB (A) ou niveau de pression acoustique de crête de 135 dB (C)

Article R4431-3

Pour l'application des valeurs limites d'exposition définies au 1° de l'article R.4431-2, la détermination de l'exposition effective du travailleur au bruit tient compte de l'atténuation assurée par les protecteurs auditifs individuels portés par le travailleur.

Les valeurs d'exposition définies aux 2° et 3° de ce même article ne prennent pas en compte l'effet de l'utilisation de ces protecteurs.

[...]

² VLE ; valeur réglementaire d'exposition à ne dépasser en aucun cas, prenant en compte l'atténuation de l'exposition au bruit procurée par le port d'un PICB.

³ Pondération C ; correction fréquentielle appliquée au mesurage d'un niveau de bruit et calquée sur la sensibilité moyenne de l'oreille humaine aux bruits de niveau élevé.

⁴ = L_{EX,8h}

⁵ = L_{p,C,peak}

CHAPITRE II : Principes de prévention

Article R4432-1

L'employeur prend des mesures de prévention visant à supprimer ou à réduire au minimum les risques résultant de l'exposition au bruit, en tenant compte du progrès technique et de la disponibilité de mesures de maîtrise du risque à la source.

[...]

Article R4432-3

L'exposition d'un travailleur, compte tenu de l'atténuation assurée par les protecteurs auditifs individuels portés par ce dernier, ne peut en aucun cas dépasser les valeurs limites d'exposition définies au 1° de l'article R.4431-2.

CHAPITRE III : Évaluation des risques

Article R4433-1

L'employeur évalue et, si nécessaire, mesure les niveaux de bruit auxquels les travailleurs sont exposés. Cette évaluation et ce mesurage ont pour but :

1° De déterminer les paramètres physiques définis à l'article R.4431-1 ;

2° De constater si, dans une situation donnée, les valeurs d'exposition fixées à l'article R.4431-2 sont dépassées.

[...]

Article R4433-3

Les résultats de l'évaluation des niveaux de bruit et du mesurage sont conservés sous une forme susceptible d'en permettre la consultation pendant une durée de dix ans.

Article R4433-4

Les résultats des mesurages sont communiqués au médecin du travail en vue de leur conservation avec le dossier médical des travailleurs exposés.

Ils sont tenus à la disposition des membres du comité social et économique. [...]

[...]

Article R4433-6

Lorsque les résultats de l'évaluation des risques mettent en évidence des risques pour la santé ou la sécurité des travailleurs, l'employeur détermine les mesures à prendre [...]. L'employeur consulte à cet effet le comité social et économique.

[...]

CHAPITRE IV : Mesures et moyens de prévention

Section 1 : Prévention collective

Article R4434-1

La réduction des risques d'exposition au bruit se fonde sur, notamment :

1° La mise en œuvre d'autres procédés de travail ne nécessitant pas d'exposition au bruit ou nécessitant une exposition moindre ;

2° Le choix d'équipements de travail appropriés émettant, compte tenu du travail à accomplir, le moins de bruit possible ;

3° Dans le cas d'équipements de travail utilisés à l'extérieur des bâtiments, la possibilité de mettre à la

disposition des travailleurs des matériels conformes aux dispositions prises en application du décret n°95-79 du 23 janvier 1995 concernant la lutte contre le bruit et relatif aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation ;

4° La modification de la conception et de l'agencement des lieux et postes de travail ;

5° L'information et la formation adéquates des travailleurs afin qu'ils utilisent correctement les équipements de travail en vue de réduire au minimum leur exposition au bruit ;

6° Des moyens techniques pour réduire le bruit aérien en agissant sur son émission, sa propagation, sa réflexion, tels que réduction à la source, écrans, capotages, correction acoustique du local ;

7° Des moyens techniques pour réduire le bruit de structure, par exemple par l'amortissement ou par l'isolation ;

8° Des programmes appropriés de maintenance des équipements de travail et du lieu de travail ;

9° La réduction de l'exposition au bruit par une meilleure organisation du travail, en limitant la durée et l'intensité de l'exposition et en organisant convenablement les horaires de travail, en prévoyant notamment des périodes de repos.

Article R4434-2

Lorsque les valeurs d'exposition supérieures, définies au 2° de l'article R.4431-2, sont dépassées, l'employeur établit et met en œuvre un programme de mesures techniques ou d'organisation du travail visant à réduire l'exposition au bruit, en prenant en considération, notamment, les mesures mentionnées à l'article R.4434-1.

Article R4434-3

Les lieux de travail où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à un bruit dépassant les valeurs d'exposition supérieures, définies au 2° de l'article R.4431-2, font l'objet d'une signalisation appropriée.

Ces lieux sont délimités et font l'objet d'une limitation d'accès lorsque cela est techniquement faisable et que le risque d'exposition le justifie.

Article R4434-4

Lorsque la nature de l'activité conduit à faire bénéficier les travailleurs de l'usage de locaux de repos placés sous la responsabilité de l'employeur, le bruit dans ces locaux est réduit à un niveau compatible avec leur fonction et leurs conditions d'utilisation.

Article R4434-5

En liaison avec le médecin du travail, l'employeur adapte les mesures de prévention prévues au présent chapitre aux besoins des travailleurs particulièrement sensibles aux risques résultant de l'exposition au bruit.

[...]

Section 2 : Protection individuelle

Article R4434-7

En cas d'impossibilité d'éviter les risques dus à l'exposition au bruit par d'autres moyens, des protecteurs auditifs individuels, appropriés et correctement adaptés, sont mis à la disposition des travailleurs dans les conditions suivantes :

1° Lorsque l'exposition au bruit dépasse les valeurs d'exposition inférieures définies au 3° de l'article R.4431-2, l'employeur met des protecteurs auditifs individuels à la disposition des travailleurs ;

2° Lorsque l'exposition au bruit égale ou dépasse les valeurs d'exposition supérieures définies au 2° de l'article R.4431-2, l'employeur veille à ce que les protecteurs auditifs individuels soient effectivement utilisés.

Article R4434-8

Les protecteurs auditifs individuels sont choisis de façon à éliminer le risque pour l'ouïe ou à le réduire le plus possible.

[...]

Article R4434-9

L'employeur vérifie l'efficacité des mesures prises en application du présent chapitre.

[...]

CHAPITRE V : Surveillance médicale

Article R4435-2

Un travailleur dont l'exposition au bruit dépasse les valeurs d'exposition inférieures définies au 3° de l'article R.4431-2 bénéficie, à sa demande ou à celle du médecin du travail dans les conditions prévues aux articles R.4624-35 à R.4624-38, d'un examen audiométrique préventif. Cet examen a pour objectif le diagnostic précoce de toute perte auditive due au bruit et la préservation de la fonction auditive, lorsque l'évaluation et les mesurages prévus à l'article R.4433-1 révèlent un risque pour la santé du travailleur.

Article R4435-3

Lorsque la surveillance de la fonction auditive fait apparaître qu'un travailleur souffre d'une altération identifiable de l'ouïe, le médecin du travail apprécie le lien entre cette altération et une exposition au bruit sur le lieu de travail.

Le travailleur est informé par le médecin du travail du résultat et de l'interprétation des examens médicaux dont il a bénéficié.

Article R4435-4

Lorsqu'une altération de l'ouïe est susceptible de résulter d'une exposition au bruit sur le lieu de travail, l'employeur :

1° Revoit en conséquence l'évaluation des risques, réalisée conformément au chapitre III ;

2° Complète ou modifie les mesures prévues pour supprimer ou réduire les risques conformément aux chapitres IV et V ;

3° Tient compte de l'avis du médecin du travail pour la mise en œuvre de toute mesure jugée nécessaire pour supprimer ou réduire les risques conformément aux chapitres IV et V, y compris l'éventuelle affectation du travailleur à un autre poste ne comportant plus de risque d'exposition.

Dans ce cas, le médecin du travail détermine la pertinence et la nature des examens éventuellement nécessaires pour les autres travailleurs ayant subi une exposition semblable.

CHAPITRE VI : Information et formation des travailleurs

Article R4436-1

Lorsque l'évaluation des risques fait apparaître que des travailleurs sont exposés sur leur lieu de travail à un niveau sonore égal ou supérieur aux valeurs d'exposition inférieures, définies au 3° de l'article R.4431-2, l'employeur veille à ce que ces travailleurs reçoivent des informations et une formation en rapport avec les résultats de l'évaluation des risques et avec le concours du service de santé au travail.

Ces informations et cette formation portent, notamment, sur :

1° La nature de ce type de risque ;

2° Les mesures prises en application des chapitres IV et V, et, en cas de dépassement des valeurs limites d'exposition, de l'article R.4434-6 en vue de supprimer ou de réduire au minimum les risques résultant de l'exposition au bruit, y compris les circonstances dans lesquelles les mesures s'appliquent ;

3° Les valeurs limites d'exposition et les valeurs d'exposition déclenchant l'action de prévention fixées au chapitre premier ;

4° Les résultats des évaluations et des mesurages du bruit réalisés en application du chapitre III, accompagnés d'une explication relative à leur signification et aux risques potentiels ;

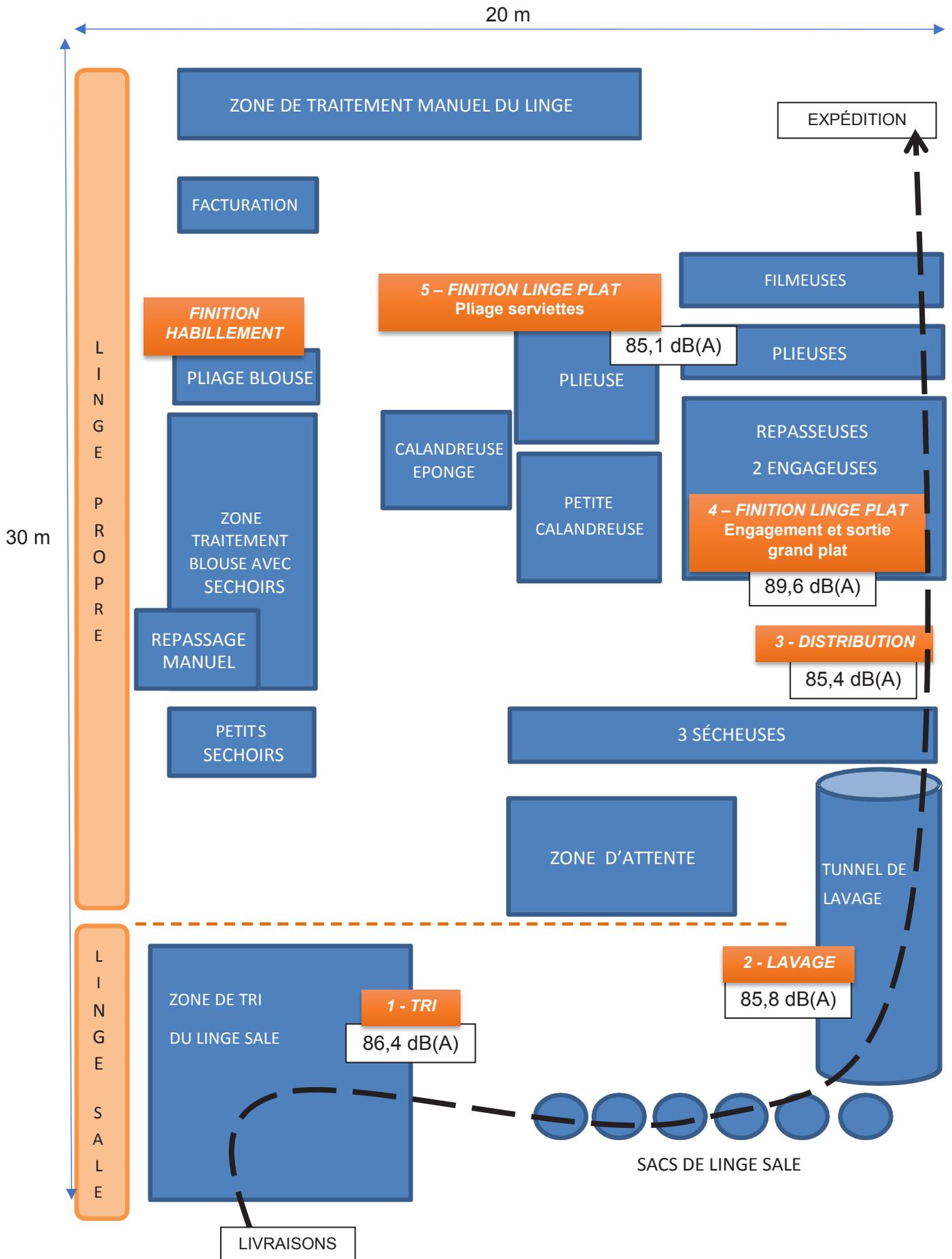
5° L'utilisation correcte des protecteurs auditifs individuels ;

6° L'utilité et la façon de dépister et de signaler des symptômes d'altération de l'ouïe ;

7° Les conditions dans lesquelles les travailleurs ont droit à un suivi individuel de leur état de santé ;

8° Les pratiques professionnelles sûres, afin de réduire au minimum l'exposition au bruit.

ANNEXE 6. Plan des ateliers de la blanchisserie de l'hôpital de B. et mesures ponctuelles du niveau de bruit



Légende : —> Trajet du linge « Grand plat » dans la blanchisserie de l'hôpital de B.

ANNEXE 7. Analyse des sources de bruit dans la blanchisserie de l'hôpital de B.

Zone	Mesure du bruit (ISO 9612) ⁶			Sources intrinsèques	Autres sources
	L _{EX,8h} dB(A)	Incertitude ⁷ U ⁸ dB(A)	L* _{EX,8h} ⁹ dB(A)		
1 - Tri	83,1	3,3	86,4	Tapis et chaînes	Tunnel de lavage
2 - Lavage	82,1	3,7	85,8	Tunnel de lavage	Autres machines
3 - Distribution	82,2	3,2	85,4	Bruit des charriots de distribution	« Pschitt » de la plieuse Ventilateur et moteurs des sèches
Finition linge plat	85,5	4,1	89,6	Sortie machine : « Pschitt » de la plieuse (buses non insonorisées)	Ventilateurs et moteurs des sèches proches
	81,3	3,8	85,1	« Clac » de la chaîne « Pschitt » de la plieuse	
Finition habillage	82,2	3	85,2	Tunnel de finition Choc des cintres	Bruit des autres machines

Rapport GAMBA - 2018

⁶ Spécifie une méthode d'expertise permettant de mesurer l'exposition au bruit des travailleurs dans un environnement de travail et de calculer le niveau d'exposition au bruit.
⁷ L'incertitude représente une estimation de l'erreur sur la valeur mesurée, liée au matériel et au protocole utilisés.

⁸ Incertitude de mesure (de l'anglais *uncertainty*), c'est l'intervalle de confiance dans lequel la valeur réelle a 95 % de chance de se trouver.

⁹ La comparaison aux seuils d'actions réglementaires doit s'effectuer en considérant le résultat du mesurage de la valeur estimée par (L_{EX,8h} + U).

ANNEXE 8. Dosimétrie de la zone “Finition linge plat : engagement et sortie grand plat”

Durée effective totale de la journée	7h
Incertitude (U) – niv. de conf. 95%	4,1 dB(A)
$L_{EX,8h}$	85,5 dB(A)
$L^*_{EX,8h}$ (avec incertitude élargie, U)	89,6 dB(A)
$L^*_{EX,8h}$ (avec EPI ¹⁰ porté 47 % du temps) ¹¹	86,9 dB(A)

Rapport GAMBA acoustique (2018)

ANNEXE 9. Bouchons à façonner utilisés par les opérateurs de la blanchisserie

EPI : Bouchons à façonner

SNR¹² : 30 dB



ANNEXE 10. Efficacité du PICB en fonction du temps de port effectif

(Bouchons à façonner, SNR : 30 dB)

Durée de non-port	min	0	1	2	10	60	240
	%	0	0,2	0,4	2,1	13	50
Exposition avec PICB	min	480	479	478	470	420	240
Protection effective	dB	30	25	23	17	9	3
Perte d'efficacité	%	0	17	23	43	70	90

Les EPI de l'ouïe (INRS, 2009)

¹⁰ Bouchons à façonner (SNR : 30 dB).

¹¹ Durée minimale de port de l'EPI pour obtenir un $L_{EX,8h} < 87$ dB(A).

¹² Niveau d'affaiblissement acoustique (Single Number Rating), il s'agit d'une moyenne pondérée de l'affaiblissement sur toutes les fréquences mesurées. Il traduit la puissance du filtre acoustique.

ANNEXE 11. Données constructeur du modèle d'engageuse utilisée par les opérateurs

Modèle DRF

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES D'UNE ENGAGEUSE	
ÉLECTRIQUE	
Puissance installée	21,89 kVA
Section d'alimentation	3 x 6 ² + terre 400 V
	3 x 10 ² + terre 230 V
AIR COMPRIMÉ	
Section d'alimentation	Ø 15 x 21
Puissance d'utilisation	6 bars
AUTRES	
Bruit	76 dB(A)
Largeur	2800 mm
Hauteur (max)	2613 mm
Masse (max)	3 600 kg

Girbau.com, consulté le 29/09/19



4800mm (189")

ANNEXE 12. Règle d'addition des bruits

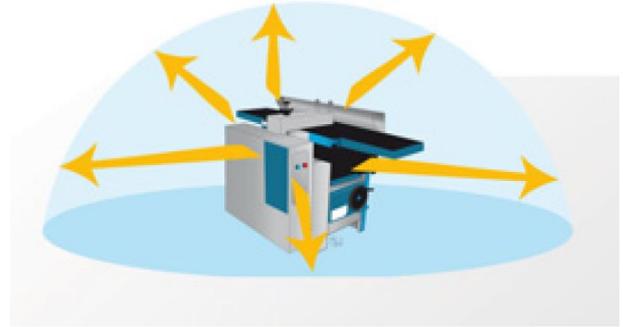
Nombre de machines générant un niveau de pression acoustique de 80 dB à 1 m	Niveau de pression acoustique total	Durée d'exposition quotidienne équivalente
 1	80 dB*	8h
 2	83 dB	4h
 3	85 dB	2h38
 4	86 dB	2h

* Risque de perte auditive dès 8h d'exposition à 80 dB.

ANNEXE 13. De l'émission du bruit à l'exposition

Le bruit émis par une machine est la valeur déclarée par son fabricant.

Il est mesuré dans un espace ouvert (sans effet du local) mais n'est pas utilisable pour évaluer une exposition.



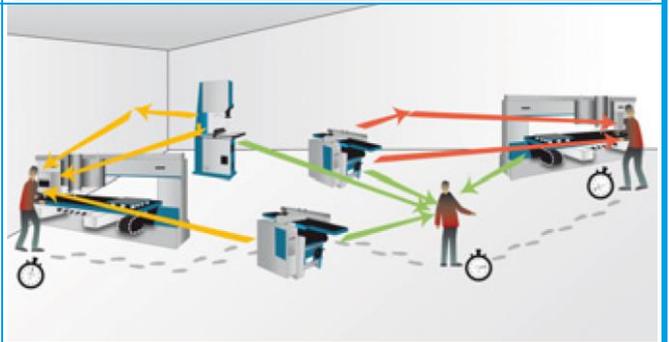
Le bruit ambiant est le bruit en un point fixe spécifié d'un atelier, à un instant donné.

Il résulte de l'effet cumulé en ce point du bruit émis par chaque machine et de l'effet du local.



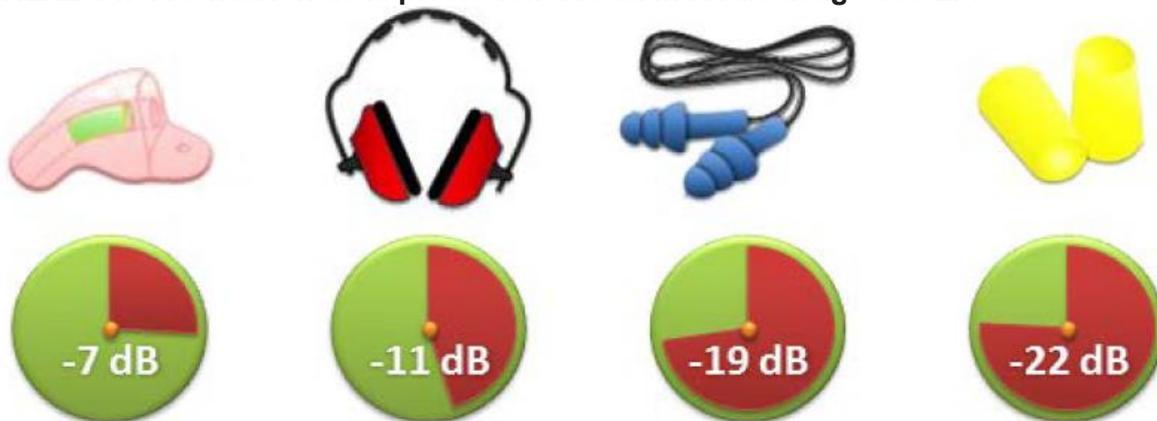
Le niveau d'exposition $L_{EX,8h}$ est la « dose journalière » de bruit reçu par une personne.

Elle combine les différents bruits reçus par la personne à tous ses emplacements de travail, au prorata du temps passé à chacun d'eux durant une journée de travail.



Évaluer et mesurer l'exposition professionnelle au bruit (INRS, 2009)

ANNEXE 14. Atténuation de la protection due au mauvais usage des EPI



Écarts moyens entre les valeurs d'affaiblissement affichées par les fabricants et les valeurs d'affaiblissement mesurées in situ par catégorie de PICB (Kusy, 2008).

Nous constatons l'importance des écarts surtout concernant les catégories bouchons « préformés » et « à façonner », pour lesquelles des écarts de 20 dB existent entre le SNR annoncé par le fabricant et l'affaiblissement qui protège réellement l'utilisateur sur le terrain. Ces écarts importants sur les bouchons standards sont essentiellement la résultante d'un manque de formation à leur mise en place.

Compte tenu de ces écarts constatés, quelle est l'efficacité réelle des protecteurs ?

	Bouchon à façonner	Bouchon préformé	Bouchon sur mesure	Serre-tête coquilles
A - Moyenne SNR théorique	32	25	23	29
B - Ecart constaté	22	19	7	11
C - Moyenne SNR constatée	10	6	16	18
D - Pondération théorique	31%	24%	70%	62%

Estimation de l'efficacité des catégories de PICB, le nombre de PICB pour chaque catégorie est indiqué entre parenthèse.

	Serre-tête coquilles	Bouchon à façonner	Bouchon préformé	Bouchon sur mesure
Coût	●●●		●	●
Confort		●	●●	●●●
Formation*				●
Affaiblissement	●●	●	●	●●
Compatibilité**		●●	●●	●●●
Ecologique	●		●	●●
TOTAL	6	4	7	12

Comparatif des PICB

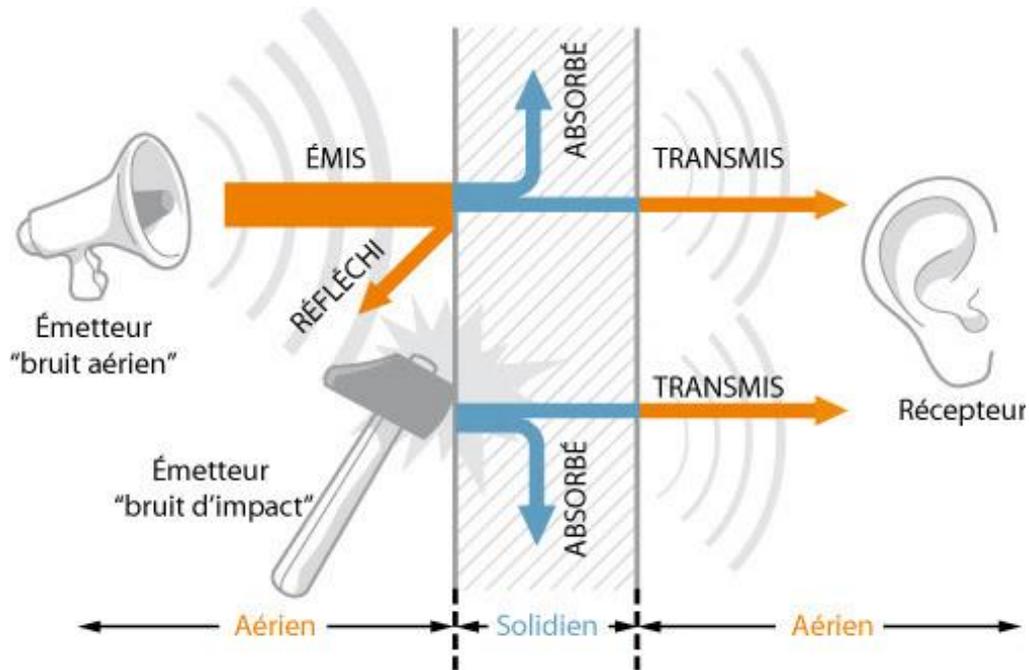
[] Inexistant [●●] moyen à bien
 [●] faible [●●●] très bien

* Formation à la mise en place, sensibilisation assurée aux salariés : une étoile a été accordée aux bouchons sur mesure car certains fabricants assurent systématiquement la formation/sensibilisation, mais il est utile de se renseigner car tous ne la proposent pas.

** Capacité à permettre la communication et à s'adapter à l'équipement des salariés.

HearingProTech

ANNEXE 15. Bruit aérien / bruit solidien



www.fabemi-structures.com

ANNEXE 16. Valeurs de coefficient d'absorption pour divers matériaux

Matériaux absorbants*	Valeurs de α					α_w^{**}
	250 Hz	500 Hz	1 000 Hz	2 000 Hz	4 000 Hz	
Laine minérale sous bardage perforé, ép. = 50 mm	0,80	0,90	0,90	0,90	0,95	0,90
Faux plafond en laine minérale avec voile fibre de verre, épaisseur = 20 mm (+ plénum 200 mm)	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95
Mousse de mélamine, épaisseur = 20 mm	0,10	0,20	0,50	0,80	0,90	0,30
Mousse de mélamine, épaisseur = 50 mm	0,28	0,60	0,90	1,00	1,00	0,55
Mousse de polyuréthane, épaisseur = 20 mm	0,15	0,28	0,50	0,95	0,85	0,35
Mousse de polyuréthane, épaisseur = 50 mm	0,36	0,42	0,97	0,82	0,98	0,35
Matériaux non absorbants	250 Hz	500 Hz	1 000 Hz	2 000 Hz	4 000 Hz	α_w
Vitrage	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	-
Bardage métallique	0,20	0,15	0,14	0,10	0,05	-
Parois lisses (béton)	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	-

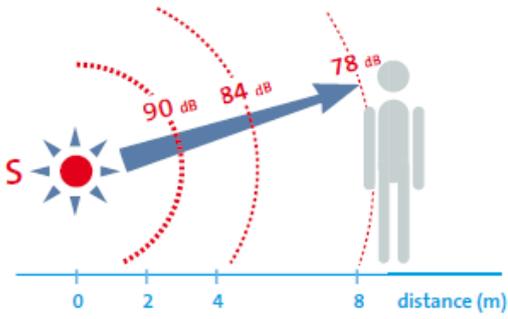
* Matériaux absorbants : ils ont pour fonction d'absorber une partie de l'énergie sonore lors de la réflexion d'un bruit sur une paroi.

** α_w : coefficient qui donne la valeur moyenne de l'absorption d'un matériau ou d'un assemblage de matériaux. Il se calcule suivant la norme NF EN ISO 11654 [12].

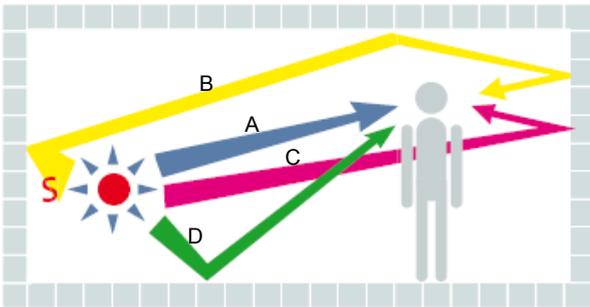
α est le rapport entre l'énergie absorbée et l'énergie totale de l'onde sonore incidente.

Traitement acoustique des locaux de travail (INRS, 2011)

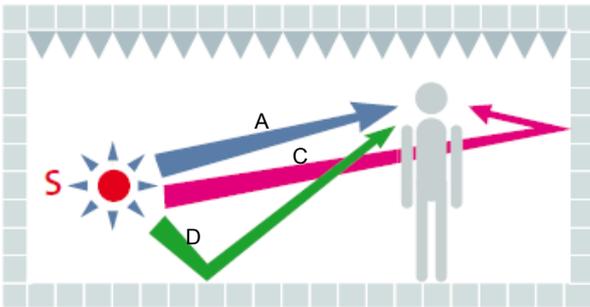
ANNEXE 17. Traitement acoustique : principes de propagation du son



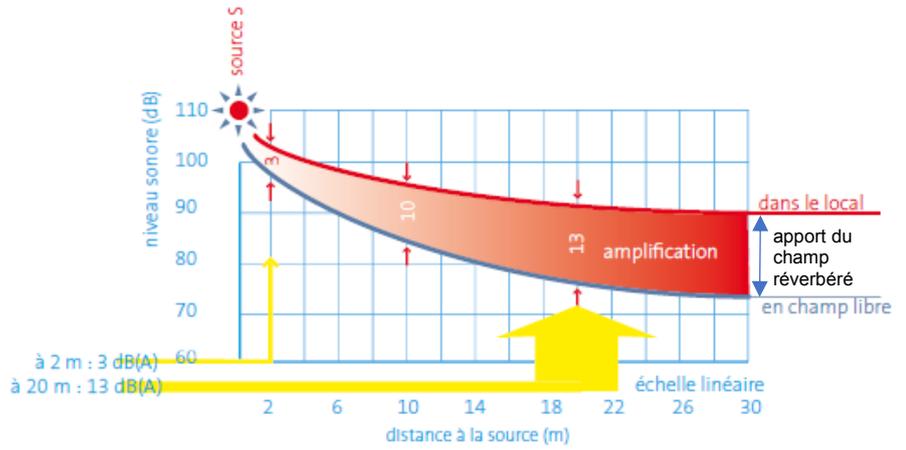
Perception à l'extérieur et en l'absence de tout obstacle = champ libre



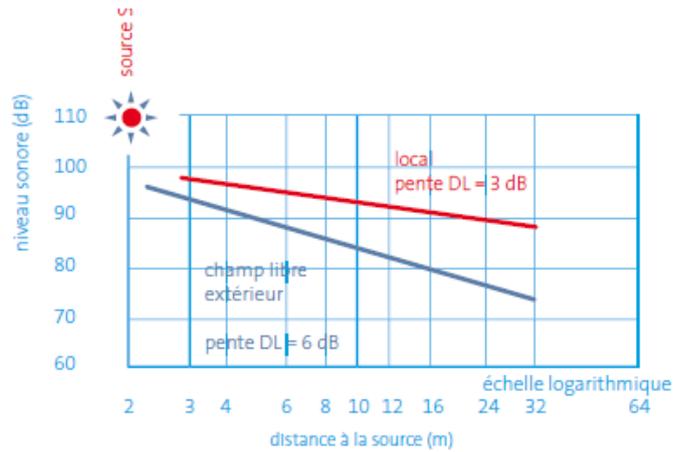
Perception à l'intérieur d'un local non traité : présence d'un champ réverbéré (B + C + D)



Perception à l'intérieur d'un local traité : présence d'un champ réverbéré (C + D)



Amplification en fonction de la distance à la source pour un local donné à titre d'exemple



Expression de la pente DL* pour un local donné à titre d'exemple et de la pente DL en champ libre

* décroissance du niveau sonore par doublement de la distance

Traitement acoustique des locaux de travail (INRS, 2011)

Module C6 : L'analyse d'un risque spécifique au secteur professionnel

Ce module s'inscrit dans la continuité du module C5 : l'analyse des risques professionnels. Il cible la démarche d'analyse spécifique d'un risque du secteur professionnel visé par le diplôme. L'étude du mécanisme d'atteinte à la santé encourage l'individu à adopter une attitude responsable et à proposer des mesures de prévention hiérarchisées pour garantir sa sécurité et celle des autres dans le cadre de son milieu professionnel.

Attendus en fin de formation		Propositions d'activités et de supports d'apprentissage
Objectifs ciblés	Notions clés associées	
<p>Notions traitées précédemment :</p> <p><i>PSE en classe de première professionnelle :</i> Module C5 : l'analyse des risques professionnels</p> <p><i>PSE en classe de seconde professionnelle :</i> Module C1 : les enjeux de la santé et sécurité au travail. Module C2 : Les notions de base en prévention des risques professionnels.</p> <p><i>Technologie au collège (cycle 4) :</i> Les élèves prennent conscience des risques, qu'ils soient naturels ou liés aux activités humaines, et en analysent les causes et conséquences naturelles et humaines.</p> <p><i>Physique-chimie :</i> Sécurité pour soi et pour autrui – risque et gestion du risque.</p> <p><i>EPS au collège (cycle 4) :</i> Évaluer les risques et apprendre à renoncer.</p>		
Repérer les risques spécifiques du secteur professionnel.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Risque spécifique ▪ Nature du risque 	<p><i>Liste des risques professionnels (référence INRS ED840 : évaluation des risques professionnels) « TutoPrev' Pédagogie ».</i></p> <p> Exploitation de données statistiques d'accidents du travail et/ou de maladies professionnelles pour un secteur professionnel donné afin de repérer un risque spécifique.</p>
Appliquer une démarche d'analyse et d'évaluation d'un risque spécifique du secteur professionnel (cf. Module C5).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danger ▪ Situation dangereuse ▪ Événement déclencheur ▪ Dommage ▪ Opérateur ▪ Processus ▪ Gravité du dommage ▪ Probabilité d'occurrence ▪ Priorité 	<p> Exploitation de photos, de vidéos réalisées sur les plateaux techniques ou en PFMP, des planches extraites de « TutoPrev' Accueil » du secteur d'activité.</p> <p> Recherche de dommages potentiels, immédiats ou différés afin d'établir un lien avec la notion d'accident du travail et/ou de maladie professionnelle.</p> <p> Représentations schématiques, de différentes formes, mettant en relation les éléments du mécanisme d'apparition d'un dommage potentiel.</p>

Expliquer les effets physiopathologiques de l'exposition au danger.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Affection aiguë ▪ Affection chronique ▪ Atteinte à la santé 	 Exploitation de schémas anatomiques, de documents scientifiques, de vidéos.
Proposer des mesures de prévention hiérarchisées en lien avec le risque.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suppression du risque ▪ Réduction du risque ▪ Protection collective ▪ Protection individuelle ▪ Formation ▪ Information 	 Exploitation d'un document unique d'évaluation des risques du plateau technique et /ou de l'entreprise.  Mise en relation des mesures de prévention proposées avec « Les principes généraux de prévention » du Code du travail (article L. 4121-2).  Recherche de la réglementation en vigueur en lien avec le risque analysé.
 - Lien avec le programme de mathématiques de la classe de première (domaine « Statistique et probabilités »).		