

# LES INDICES EUROPEENS

## 1 - BRUITS AERIENS

### 1.1 - Indice d'affaiblissement acoustique pondéré $R_w$

Rappelons que l'indice d'affaiblissement acoustique exprimé en dB est mesuré en laboratoire en l'absence de transmissions latérales. Il caractérise l'aptitude d'une paroi à atténuer la transmission des sons.

En France, l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré d'une paroi était, jusqu'au 31 décembre 1999, caractérisé par deux valeurs  $R_{rose}$  et  $R_{route}$  exprimée en dB(A).

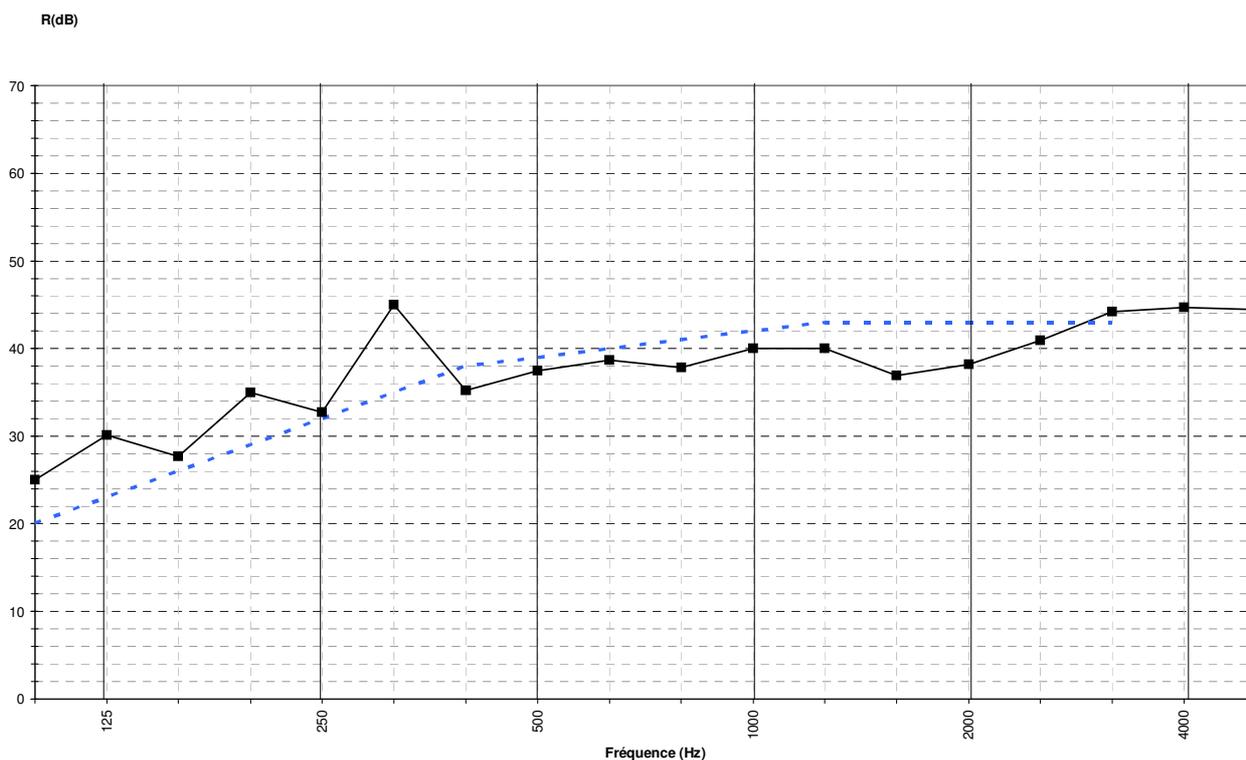
A partir du 1er janvier 2000, l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré est caractérisé par une valeur unique  $R_w$  exprimée en dB. Cette valeur unique est accompagnée de deux termes d'adaptation C et  $C_{tr}$  (voir termes d'adaptation). On observe généralement  $R_w + C \# R_{rose} - 1$  et  $R_w + C_{tr} \# R_{route}$ .

Pour déterminer l'indice  $R_w$ , on utilise une courbe de référence. Les valeurs des courbes de référence sont données par la norme européenne NF EN ISO 717-1 (voir courbes de référence pour l'isolement aux bruits aériens).

### 1.2 - Courbes de référence pour l'isolement aux bruits aériens

#### 1.2.01 - Courbe de référence par bandes de tiers d'octave

On utilise la courbe suivante (il est à noter que les bandes de tiers d'octave 4000 et 5000 Hz ne sont pas prises en compte).



Les valeurs de référence sont les suivantes:

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
dB	33	36	39	42	45	48	51	52	53	54	55	56	56	56	56	56

On trace tout d'abord la courbe des valeurs mesurées.

Par la suite, la courbe de référence par bandes de tiers d'octave doit être translatée par bonds de 1 dB vers la courbe mesurée jusqu'à ce que la somme des écarts défavorables soit **la plus grande possible sans dépasser 32 dB**. La valeur recherchée est la valeur de la courbe de **référence à 500 Hz**.

Un écart est défavorable, à une fréquence donnée, lorsque la valeur mesurée est inférieure à la valeur de référence. Seuls les écarts défavorables sont à prendre en considération. (voir ex d'une courbe ci-dessous).

### Exemple :

Soit les valeurs suivantes de l'indice d'affaiblissement d'une cloison sèche à double ossature données par le rapport d'essai en laboratoire:

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
dB	34	40	42	47	52	54	59	61	62	63	63	67	69	68	59	57

Si nous décalons la courbe de référence de + 8 dB, nous obtenons les écarts défavorables suivants:

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Mesuré	34	40	42	47	52	54	59	61	62	63	63	67	69	68	59	57
Réf.	41	44	47	50	53	56	59	60	61	62	63	64	64	64	64	64
Ecart	7	4	5	3	1	2									5	7

La somme des écarts défavorables est de 34 dB. Cette somme est supérieure à 32 dB. Donc nous décalons la courbe de référence de 7 dB au lieu de 8 dB. Nous obtenons dans ce cas une somme des écarts défavorables de 26 dB qui est la plus grande possible sans dépasser 32 dB.

La courbe de référence étant décalée de 7 dB, la valeur à 500 Hz est égale à  $52 + 7 = 59$  dB.

**L'indice  $R_w$  est donc égal à 59 dB.**

### 1.2.02 - Courbe de référence par bandes d'octave

On utilise une courbe pour laquelle la bande d'octave 4000 Hz n'est pas prise en compte.

Les valeurs de référence sont les suivantes:

Hz	125	250	500	1000	2000
dB	36	45	52	55	56

On trace tout d'abord la courbe des valeurs mesurées.

Par la suite, la courbe de référence par bandes d'octave doit être translatée par bonds de 1 dB vers la courbe mesurée jusqu'à ce que la somme des écarts défavorables soit **la plus grande possible sans**

dépasser 10 dB. La valeur recherchée est la valeur de la courbe de référence à 500 Hz.

### 1.3 - Termes d'adaptation C et $C_{tr}$

Valeur, en décibels, à ajouter à la valeur unique (par exemple  $R_w$  ou  $D_{n,T,w}$ ) pour prendre en compte les caractéristiques de spectres sonores particuliers.

Le terme d'adaptation C prend en compte les caractéristiques du spectre d'un **bruit rose pondéré A**. C est calculé à partir des spectres suivants par bandes de tiers d'octave ou par bandes d'octave (spectres n° 1) :

par bandes de tiers d'octave

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
L en dB	-29	-26	-23	-21	-19	-17	-15	-13	-12	-11	-10	-9	-9	-9	-9	-9

par bandes d'octave

	Hz	125	250	500	1000	2000
	dB	-21	-14	-8	-5	-4

Le terme d'adaptation C est défini comme :  $C = X_{A,1} - X_w$

où  $X_w$  est l'indice unique (par exemple  $R_w$  ou  $D_{n,T,w}$ )

$X_{A,1}$  caractérise la différence entre les niveaux de bruit pondérés A dans la salle d'émission et dans la salle de réception pour l'un des bruits roses ci-dessus (spectres n° 1) dans la salle de réception.

$X_{A,1}$  en dB est calculé à partir de la formule suivante :

$$X_{A,1} = -10 \lg \sum 10^{(L-X)/10}$$

$X_{A,1}$  étant lui-même l'indice d'affaiblissement ou l'isolement par bande de tiers d'octave ou par bande d'octave (spectres n° 1).

Nous pouvons avoir, suivant qu'il s'agit d'indice d'affaiblissement acoustique ou d'isolement acoustique:  $C = R_{A,1} - R_w$

$$C = D_{nT,A,1} - D_{nT,w}$$

Le terme d'adaptation  $C_{tr}$  est calculé à partir du spectre d'un **bruit de trafic pondéré A**.  $C_{tr}$  est calculé à partir des spectres suivants par bandes de tiers d'octave ou par bandes d'octave (spectres n° 2) :

par bandes de tiers d'octave

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
L en dB	-20	-20	-18	-16	-15	-14	-13	-12	-11	-9	-8	-9	-10	-11	-13	-15

par bandes d'octave

	Hz	125	250	500	1000	2000
	dB	-14	-10	-7	-4	-6

Le terme d'adaptation, dans ce cas, est :  $C_{tr} = X_{A,2} - X_w$

Contrairement aux spectres de bruit rose et de bruit routier utilisés dans la précédente réglementation, les nouveaux spectres ne prennent pas en compte les bandes de tiers d'octave 4000 et 5000 Hz ou la bande d'octave 4000 Hz.

Pour plus de précisions sur ces spectres, on se reportera à la norme NF EN ISO 717-1.

On exprimera, par exemple, un indice d'affaiblissement acoustique de la manière suivante :  $R_w (C; C_{tr})$ .

### Exemple :

Reprenons les valeurs, par bandes de tiers d'octave, de l'indice d'affaiblissement acoustique de la cloison sèche décrite précédemment:

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R en dB	34	40	42	47	52	54	59	61	62	63	63	67	69	68	59	57

Cherchons le terme d'adaptation C. Pour cela, nous utiliserons le spectre n° 1.

Calculons L - R

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R	34	40	42	47	52	54	59	61	62	63	63	67	69	68	59	57
L	-29	-26	-23	-21	-19	-17	-15	-13	-12	-11	-10	-9	-9	-9	-9	-9
L-R-63	-66	-66	-65	-68	-71	-71	-74	-74	-74	-74	-73	-76	-78	-77	-68	-66

En appliquant la formule  $R_{A,1} = -10 \lg \sum 10^{(L-X)/10}$  nous obtiendrons 57.

D'où, puisque  $C = R_{A,1} - R_w$   $C = 57 - 59 = -2$  dB.

De la même manière, pour le terme d'adaptation  $C_{tr}$ , nous obtiendrons  $C_{tr} = -8$  dB.

L'indice d'affaiblissement acoustique de la cloison sèche à double ossature pourra être exprimé de la manière suivante :  $R_w (C; C_{tr}) = 59 (-2; -8)$  dB.

### 1.4 - Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{n,T,w}$

En France, l'isolement acoustique normalisé était, jusqu'au 31 décembre 1999, caractérisé par une valeur unique  $D_{nAT}$  exprimée en dB(A). L'isolement était exprimé vis-à-vis d'un bruit rose ou d'un bruit routier à l'émission.

Depuis le 1er janvier 2000, l'isolement acoustique pondéré  $D_{n,T,w}$  exprimé en dB permet de caractériser par une seule valeur l'isolement acoustique entre deux locaux en tenant compte de la durée de réverbération du local de réception.

Pour déterminer l'indice  $D_{n,T,w}$  on utilise une courbe de référence. Les valeurs de la courbe de référence sont données par la norme européenne NF EN ISO 717-1 (courbes de référence identique au  $R_w$ ).

## 1.5 - Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$

L'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT,A}$  permet de caractériser par une seule valeur l'isolement acoustique au bruit aérien entre deux locaux vis-à-vis d'un bruit rose à l'émission, en tenant compte de la durée de réverbération du local de réception.

Il est exprimé en dB.

Cet isolement est égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT,w}$  et du terme d'adaptation C.

$$D_{nT,A} = D_{nT,w} + C$$

Cet isolement remplace l'isolement  $D_{nAT}$  vis-à-vis d'un bruit rose à l'émission qui était exprimé en dB(A).  $D_{nT,A} \approx D_{nAT(rose)} - 1$

## 1.6 - Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A,tr}$

L'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT,A,tr}$  permet de caractériser par une seule valeur l'isolement acoustique au bruit aérien vis-à-vis de l'espace extérieur, en tenant compte de la durée de réverbération du local de réception.

Il est exprimé en dB.

Cet isolement est égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT,w}$  et du terme d'adaptation  $C_{tr}$ .

$$D_{nT,A,tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$$

Cet isolement remplace l'isolement  $D_{nAT}$  vis-à-vis d'un bruit routier à l'émission qui était exprimé en dB(A).  $D_{nT,A,tr} \approx D_{nAT(route)}$

**Pourquoi la valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT,A}$  ne correspond pas à la valeur de l'isolement acoustique normalisé  $D_{nAT}$  qui était employé avant le 1er janvier 2000?**

Le calcul des valeurs permettant d'obtenir  $D_{nT,A}$  s'effectue de manière analogue à celui qui permettait d'obtenir  $D_{nAT}$  à deux différences près :

- la largeur des spectres n'est pas la même, la bande d'octave 4000 Hz, comme les bandes de tiers d'octave 4000 et 5000 Hz, n'étant plus prises en compte,
- les spectres comprenant la pondération ne sont pas exactement les mêmes.

**On observe généralement  $D_{nT,A} \approx D_{nAT} - 1$**

C'est la raison pour laquelle les valeurs d'isolement aux bruits aériens intérieurs au bâtiment demandées par la réglementation sont inférieures de 1 aux anciennes valeurs.

Il est à noter qu'en ce qui concerne les bruits de trafic la valeur de  $D_{nT,A,tr}$  est peu différente de la valeur de  $D_{nAT}$  vis-à-vis des bruits routiers de l'ancienne réglementation.

## 2 - BRUITS DE CHOC

### 2.1 - Réduction du niveau de bruit de choc pondéré $\Delta L_w$

C'est la différence des niveaux de pression acoustique pondérés des bruits de choc standardisés pour

un plancher de référence sans et avec le système flottant ou le revêtement de sol, le calcul s'effectuant suivant la méthode prescrite dans la norme NF EN ISO 717-2.

$\Delta L_w$  est exprimé en dB.

Cet indice remplace l'indice  $\Delta L$  qui était exprimé en dB(A).

## 2.2 - Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$

Il permet de caractériser par une seule valeur la transmission du bruit de choc par un plancher, en tenant compte de la durée de réverbération du local de réception. C'est la valeur, **en dB**, de la courbe de référence pour la transmission du bruit de choc à 500 Hz, après décalage selon la méthode prescrite dans la norme NF EN ISO 140-7. (voir courbes de référence pour la transmission des bruits de choc).

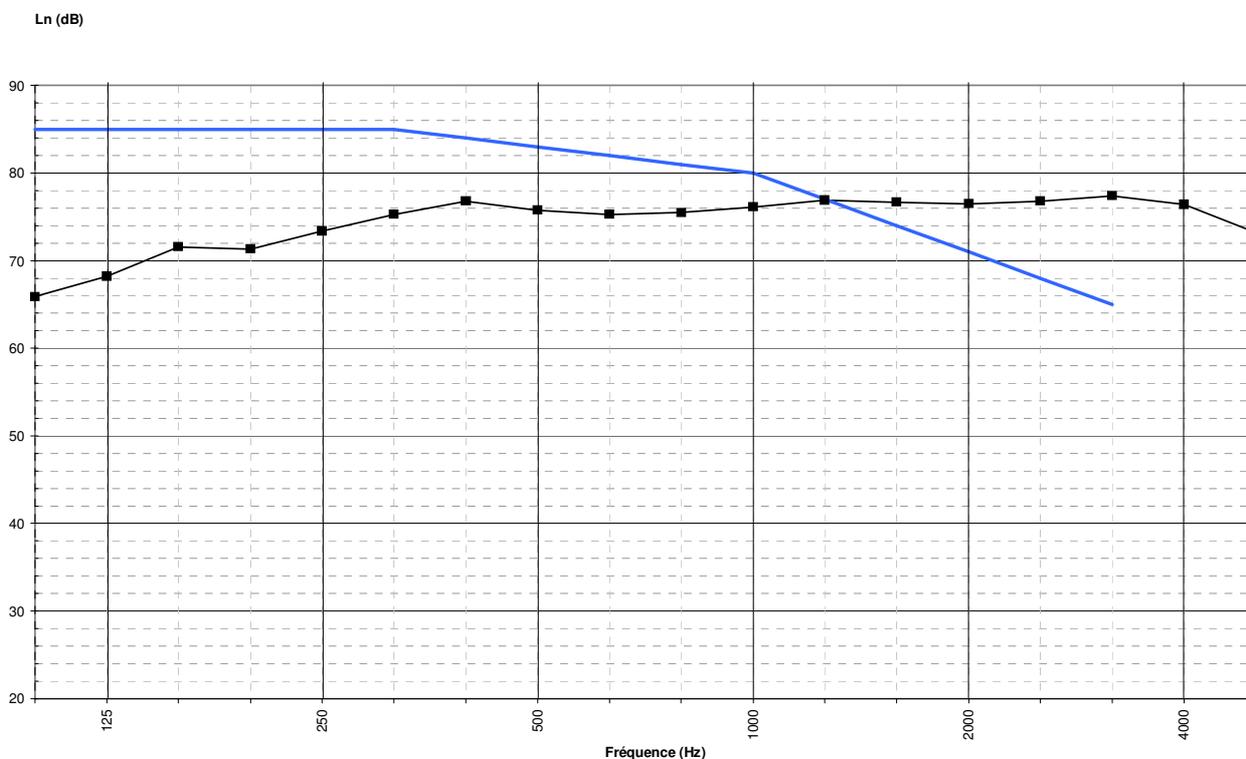
Il remplace le niveau de pression acoustique du bruit de choc normalisé  $L_{nAT}$  qui était exprimé en dB(A).

Il n'y a pas de correspondance mathématique entre  $L'_{nT,w}$  et  $L_{nAT}$ .

## 2.3 - Courbes de référence pour la transmission du bruit de choc

### 2.3.01 - Courbe de référence par bandes de tiers d'octave

On utilise la courbe suivante (il est à noter que les bandes de tiers d'octave 4000 et 5000 Hz ne sont pas prises en compte).



Les valeurs de référence sont les suivantes:

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
dB	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42

On trace en premier lieu la courbe des valeurs mesurées.

Par la suite, la courbe de référence par bande de tiers d'octave est translatée par bonds de 1 dB vers la courbe mesurée jusqu'à ce que la somme des écarts défavorables soit **aussi grande que possible mais sans dépasser 32 dB**. La valeur recherchée est la valeur de la courbe de **référence à 500 Hz**.

Un écart est défavorable, à une fréquence donnée, lorsque la valeur mesurée dépasse la valeur de référence. Seuls les écarts défavorables sont à prendre en considération.

### Exemple :

Soit les valeurs suivantes des niveaux de pression acoustique mesurés du bruit de choc d'un plancher de référence recouvert d'un revêtement de sol plastique:

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
dB	65	65,5	66	66,5	67	67	67	66,5	66	64,5	62	55	49	41	37	35

Si nous décalons la courbe de référence de 2 dB, nous obtenons les écarts défavorables suivants:

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Mesuré	65	65,5	66	66,5	67	67	67	66,5	66	64,5	62	55	49	41	37	35
Réf.	64	64	64	64	64	64	63	62	61	60	59	56	53	50	47	44
Ecart	1	1,5	2	2,5	3	3	4	4,5	5	4,5	3					

La somme des écarts défavorables est de 34 dB. Cette somme est supérieure à 32 dB. Donc nous décalons la courbe de référence de 3 dB au lieu de 2 dB. Nous obtenons dans ce cas une somme des écarts défavorables de 23 dB qui est la plus grande valeur possible sans dépasser 32 dB.

La courbe de référence étant décalée de 3 dB, la valeur à 500 Hz est égale à  $60 + 3 = 63$  dB.

D'où  $L_{n,r,w} = 63$  dB et, puisque  $\Delta L_w = 78$  dB -  $L_{n,r,w}$  (voir fiche 7.8 Bis et 7.9 Bis), alors  $\Delta L_w = 15$  dB.

### 2.3.02 - Courbe de référence par octave

On utilise une courbe pour laquelle la bande d'octave 4000 Hz n'est pas prise en compte.

Les valeurs de référence sont les suivantes:

Hz	125	250	500	1000	2000
dB	67	67	65	62	49

On trace en premier lieu la courbe des valeurs mesurées.

Par la suite, la courbe de référence par bandes d'octave doit être translatée par bonds de 1 dB vers la courbe mesurée jusqu'à ce que la somme des écarts défavorables soit **aussi grande que possible sans dépasser 10 dB**. La valeur recherchée est la valeur de la courbe de **référence à 500 Hz réduite de 5 dB**.