

Sonomètres et indicateurs sonores

L_{eq} et pondération temporelle (Fast, Slow)

07 janvier 2015

Cyrielle FAURE

Ce document comprend 14 pages

Table des matières

1	OBJET DE CE DOCUMENT	3
2	PONDÉRATION TEMPORELLE	3
2.1	Définition.....	3
2.2	Intérêt de la pondération temporelle.....	3
2.3	Principe de mesurage par le sonomètre.....	4
3	NIVEAU SONORE ÉQUIVALENT LEQ	4
3.1	Définition.....	4
3.2	Principe de mesurage par le sonomètre.....	5
4	PRINCIPE DE MESURAGE DES SONOMÈTRES UTILISÉS CHEZ ECHOLOGOS	5
4.1	B&K 2230.....	5
4.2	B&K 2260.....	7
4.3	B&K 2250.....	9
4.4	Conclusion.....	10
5	LISTE DES INDICATEURS	11
5.1	Indicateurs issus de la fonction LX (t).....	11
6	CHOIX DES INDICATEURS	12
6.1	Visualisation des valeurs obtenues pour différents indicateurs.....	12
6.2	Conclusions.....	13
7	QUE FAUT-IL RETENIR DE CE DOCUMENT ?	14

1 OBJET DE CE DOCUMENT

L'objet de ce document est de comprendre l'origine et la signification des indicateurs sonores mesurés par un sonomètre. Il s'agit d'une synthèse des informations recueillies dans différents manuels d'utilisation de sonomètres sur les notions de pondération temporelle et de niveau sonore continu équivalent. La notion de pondération fréquentielle n'est pas abordée dans ce document.

2 PONDÉRATION TEMPORELLE

2.1 Définition

La pondération temporelle correspond à un moyennage exponentiel du signal acquis par le sonomètre. Fast, Slow et Impulse (F, S et I) correspondent aux différentes constantes de temps (τ) utilisées pour réaliser ce moyennage.

La formule permettant de calculer le niveau de pression acoustique pondérée en fréquence et en temps (avec les constantes Fast et Slow), $L_{xy}(t)$, est présentée ci-dessous :

$$L_{xy}(t) = 20 \lg \left[\sqrt{(1/\tau) \int_{-\infty}^t p_x^2(\xi) e^{-(t-\xi)/\tau} d\xi} / p_0 \right] \quad [\text{dB}]$$

où :

- τ est la constante de temps exponentielle exprimée en secondes pour la pondération temporelle F ou S
- ξ est une variable muette d'intégration en fonction du temps depuis un instant indiqué par $-\infty$ pour la limite inférieure de l'intégrale jusqu'à l'instant d'observation t
- $p_x(\xi)$ est la pression acoustique instantanée pondérée x
- p_0 est la pression acoustique de référence, égale à 20 μPa

Source : manuel d'instruction du B&K 2250 p17

La particularité de la pondération Impulse est que le temps de décroissance du filtre est différent de son temps de croissance. Les différentes sources font référence à l'emploi d'un « détecteur de crête » pour cette pondération. Je n'ai pas trouvé plus de précisions sur son fonctionnement.

	Constante de temps (ms)
Fast	125
Slow	1000
Impulse	35 / 1500 (croissance / décroissance)

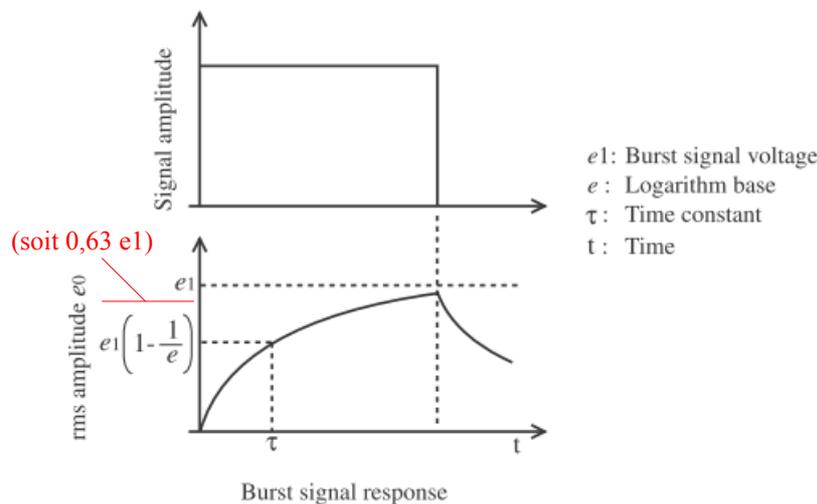
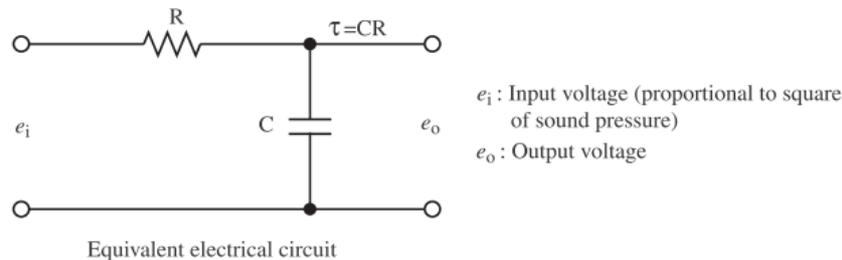
Les constantes de temps sont un indicateur de la vitesse de variation du signal pondéré. Un signal pondéré avec la constante de temps Slow varie plus lentement qu'un signal pondéré avec la constante de temps Fast. Une visualisation des signaux acquis avec ces constantes est présentée au paragraphe 6.

2.2 Intérêt de la pondération temporelle

À l'époque des sonomètres analogiques et à aiguille, la pondération temporelle permettait à l'utilisateur de suivre les valeurs mesurées, les fluctuations trop rapides ne pouvant être lues autrement. La réglementation étant fondée sur des valeurs pondérées temporellement (principalement avec les constantes Fast et Slow), la pondération temporelle est encore d'usage aujourd'hui.

2.3 Principe de mesure par le sonomètre

Les filtres analogiques sont constitués d'un circuit RC qui réalise un « lissage » du signal d'entrée. Les sonomètres modernes (type 2250) sont équipés de filtres numériques. Le signal est alors échantillonné (fréquence d'échantillonnage non précisée dans les manuels...) avant d'être filtré.



Circuit électrique équivalent au filtre de pondération temporelle et réponse à un signal continu
 Source : documentation technique de Viaxys pour le sonomètre NA-28, p9.

3 NIVEAU SONORE ÉQUIVALENT L_{EQ}

3.1 Définition

Le niveau sonore équivalent L_{eq} correspond à un moyennage linéaire de la pression acoustique mesurée sur l'intervalle d'enregistrement¹ (et exprimé en niveau). Deux formules de calcul de ce niveau sont présentées ci-dessous (la deuxième étant plus compréhensible...).

$$L_{xeq}(T) = 20 \lg \left[\sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_T^{T+\Delta t} p_x^2(\xi) d\xi} / p_0 \right] \quad [\text{dB}]$$

où :

- ξ est une variable muette d'intégration en fonction du temps couvrant l'intervalle d'intégration
- $p_x(\xi)$ est la pression acoustique instantanée pondérée en fréquence x
- p_0 est la pression acoustique de référence, égale à 20 μPa

Source : manuel d'instruction du B&K 2250 p26

¹Il s'agit du pas temporel auquel les valeurs sont enregistrées (toutes les 10 secondes, toutes les secondes, toutes les 100 ms, ...). Pour les valeurs affichées à l'écran, c'est le pas temporel auquel l'affichage est actualisé.

$$L_{AeqT} = 20 \log_{10} \left\{ \left[\left(\frac{1}{T} \right) \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt \right]^{1/2} / p_0 \right\}$$

t : Time variable of integration from an arbitrary start time at t_1 to the end of the interval at t_2

T : Time interval $T = t_2 - t_1$

$p_A(t)$: A-weighted instantaneous sound pressure at running time t

p_0 : Reference sound pressure (20 μ Pa)

Source : documentation technique de Viaxys pour le sonomètre NA-28, p10.

3.2 Principe de mesure par le sonomètre

Le signal d'entrée est échantillonné puis la moyenne des échantillons est calculée sur l'intervalle de temps d'enregistrement, comme présenté ci-dessous :

$$L_{Aeq} = 20 \log_{10} \left\{ \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N p_A^2(i) \right)^{1/2} / p_0 \right\}$$

N : Number of samples

Source : documentation technique de Viaxys pour le sonomètre NA-28, p10.

Pour pouvoir digitaliser les signaux dont les fréquences peuvent atteindre 20 kHz, tous les sonomètres doivent présenter une fréquence d'échantillonnage supérieure à 40 kHz (théorème de Nyquist). Dans le manuel B&K, il n'est pas précisé si les échantillons utilisés pour le calcul du L_{eq} sont obtenus avec cette même fréquence d'échantillonnage. D'après la documentation technique de Viaxys, il semble que ce soit le cas pour le sonomètre NA-28 (fréquence d'échantillonnage : 48 kHz).

4 PRINCIPE DE MESURAGE DES SONOMÈTRES UTILISÉS CHEZ ECHOLOGOS

D'après les paragraphes 2 et 3, on peut conclure que la pondération temporelle n'est pas censée intervenir dans le mesurage du L_{eq} . Ce paragraphe recense les informations recueillies dans les manuels d'utilisation de nos sonomètres pour vérifier cette hypothèse.

4.1 B&K 2230

Le manuel du B&K 2230 ne fournit pas d'explication sur les grandeurs mesurées. Il est cependant spécifié que pour mesurer le L_{eq} , l'appareil doit être paramétré sur « RMS » et « Fast », sinon les valeurs ne s'affichent pas.

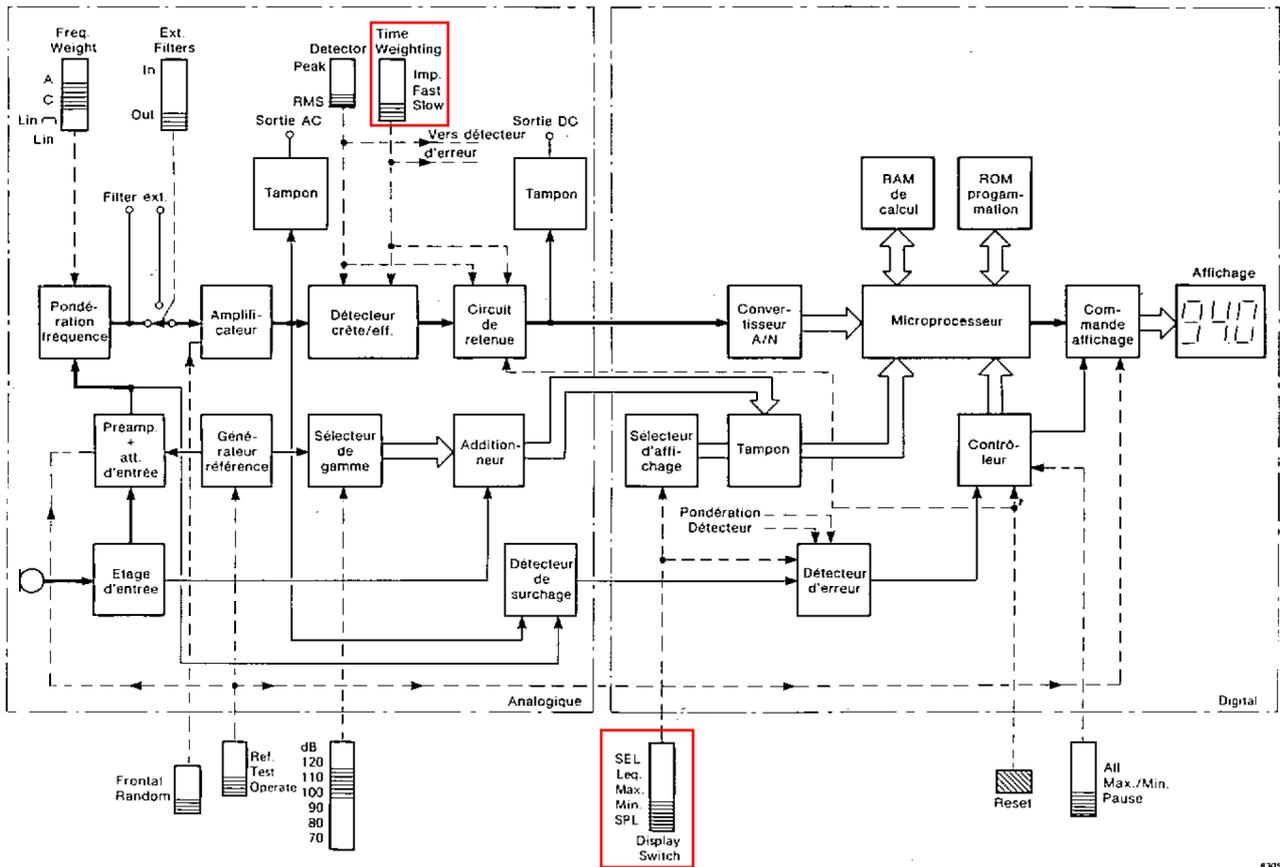


Fig. 5.1. Schéma de principe du Type 2230

Source : manuel d'instruction du B&K 2230

D'après le schéma de principe ci-dessus, issu du manuel d'utilisation du 2230, il semble en effet que tous les signaux acquis sont pondérés temporellement avant d'être transmis au microprocesseur. Le calcul du L_{eq} se ferait donc à partir du signal pondéré temporellement (avec la constante de temps « Fast »). Les valeurs du L_{eq} ainsi acquises ne correspondent donc pas à la définition de cet indicateur.

4.2 B&K 2260

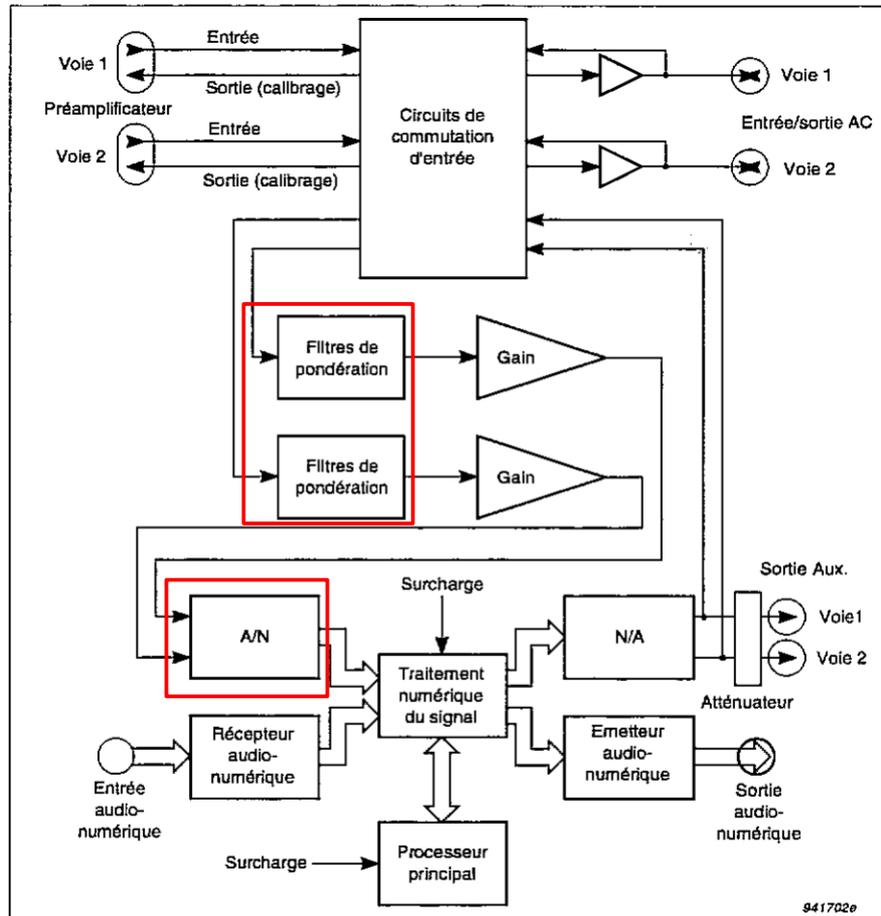


Fig.1.2 Schéma fonctionnel du 2260

Le schéma de principe du 2260 ci-dessus n'étant pas suffisamment détaillé, il ne nous permet pas de conclure quant à l'origine de la valeur L_{eq} . On peut cependant remarquer que le signal est filtré avant d'être numérisé.

Les spécifications du 2260 (voir extrait ci-après) font part de la présence de détecteurs (pondérations temporelles exponentielles, détecteur à intégration linéaire, détecteur de crête) fonctionnant en parallèle. Il semble donc que le signal utilisé pour le calcul du L_{eq} ne subisse pas de pondération temporelle.

Chapitre 8 – Spécifications
Spécifications

Pondération fréquentielle :

La Fig.8.7 montre les courbes des pondérations A, C et linéaire. Elles n'incluent pas la réponse du microphone

Réponse aux impulsions :

La Fig.8.8 montre la réponse à des impulsions 4 kHz de durée variable

Résolution:

Paramètres discrets : 0,1 dB
 Statistiques bande large : 0,2 dB

Filtres de 1/1 et 1/3 d'octave :

Conforme à CEI 1260 (1995) et ANSIS1.11-1986

Rapport des fréquences : à base 2

Fréquences centrales des bandes d'octave nominales : 31,5 Hz ; 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 Hz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz

exactes : 31,25 Hz ; 62,5 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 Hz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz

Gamme de fréquences en temps réel : fréquences centrales de 31,5 Hz à 8 kHz

Les caractéristiques des filtres bande d'octave sont montrées aux Figs.8.9 et 8.10

Fréquences centrales des bandes de tiers d'octave

nominales : 16 Hz, 20 Hz, 25 Hz, 31,5 Hz, 40 Hz, 50 Hz, 63 Hz, 80 Hz, 100 Hz, 125 Hz, 160 Hz, 200 Hz, 250 Hz, 315 Hz, 400 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz, 1 kHz, 1,25 kHz, 1,6 kHz, 2 kHz, 2,5 kHz, 3,15 kHz, 4 kHz, 5 kHz, 6,3 kHz, 8 kHz, 10 kHz, 12,5 kHz

exactes : 15,83 Hz, 19,69 Hz, 24,80 Hz, 31,25 Hz, 39,37 Hz, 49,61 Hz, 62,50 Hz, 78,75 Hz, 99,21 Hz, 125 Hz, 157,49 Hz, 198,43 Hz, 250 Hz, 314,98 Hz, 396,85 Hz, 500 Hz, 629,96 Hz, 793,70 Hz, 1 kHz, 1,2599 kHz, 1,5874 kHz, 2 kHz, 2,5198 kHz, 3,1748 kHz, 4 kHz, 5,0397 kHz, 6,3496 kHz, 8 kHz, 10,079 kHz, 12,699 kHz

Gamme de fréquences en temps réel : de 16 Hz à 12,5 kHz

Les caractéristiques des filtres bande de tiers d'octave sont montrées aux 8.11 et 8.12

Filtre analytique : Transformation Z optimisée du filtre butterworth analogique

Echantillonnage en bande d'octave à partir de 48 kHz

Atténuation de référence : 0 dB

Gamme de fonctionnement linéaire : Comme la gamme des indicateurs

Détecteurs :

Plusieurs détecteurs fonctionnant en parallèle pour chaque mesure :

Crête pondéré Lin : Conforme à CEI 651

Temps de montée : <100 µs

Crête : La réponse des détecteurs de crête pour une impulsion (1 cycle) comparée avec la valeur théorique basée sur la valeur efficace d'un son continu de même amplitude est :

Fréquence	Crête moins Continu	Tolérance
31,5 Hz	2,5 dB	±1,0 dB
500 Hz	3,5 dB	±0,5 dB
8 kHz	3,4 dB	±1,0 dB

Pondéré A : Une voie large bande avec trois pondérations temporelles exponentielles (F, S, Impulsion), un détecteur à intégration linéaire et un détecteur de crête

Pondéré C ou L (commutable) : Une voie large bande avec trois pondérations temporelles exponentielles (F, S, Impulsion), un détecteur à intégration linéaire et un détecteur de crête

Filtres d'octave (9) et de tiers d'octave (30) : Prépondérés A, C ou L, avec chacun une voie comportant un détecteur à intégration exponentielle commutable entre F (noir plus bas) et S et un détecteur à intégration linéaire

Aux fréquences centrales inférieures à 125 Hz, le produit B×T pour les bandes de 1/3 d'octave est insuffisant pour donner des résultats statistiquement fiables. Le BZ 7210 remplace alors la constante temporelle F (125ms) par des constantes progressivement plus longues à mesure que les fréquences centrales (et bandes correspondantes) décroissent. Le tableau ci-dessous liste les constantes temporelles pour toute la gamme des bandes de 1/3 d'octave

Fréq. centrale (Hz)	Constante de temps (ms)	T. d'intégration (ms)
125 et au delà	125 (Fast)	250
100, 80, 63	250	500
50, 40 31.5	500	1000
25, 20, 16	1000	2000

Pour un signal blanc de type gaussien et des fréquences centrales situées entre 16 Hz et 200 Hz, ces constantes donnent un écart type relatif d'environ 2 dB

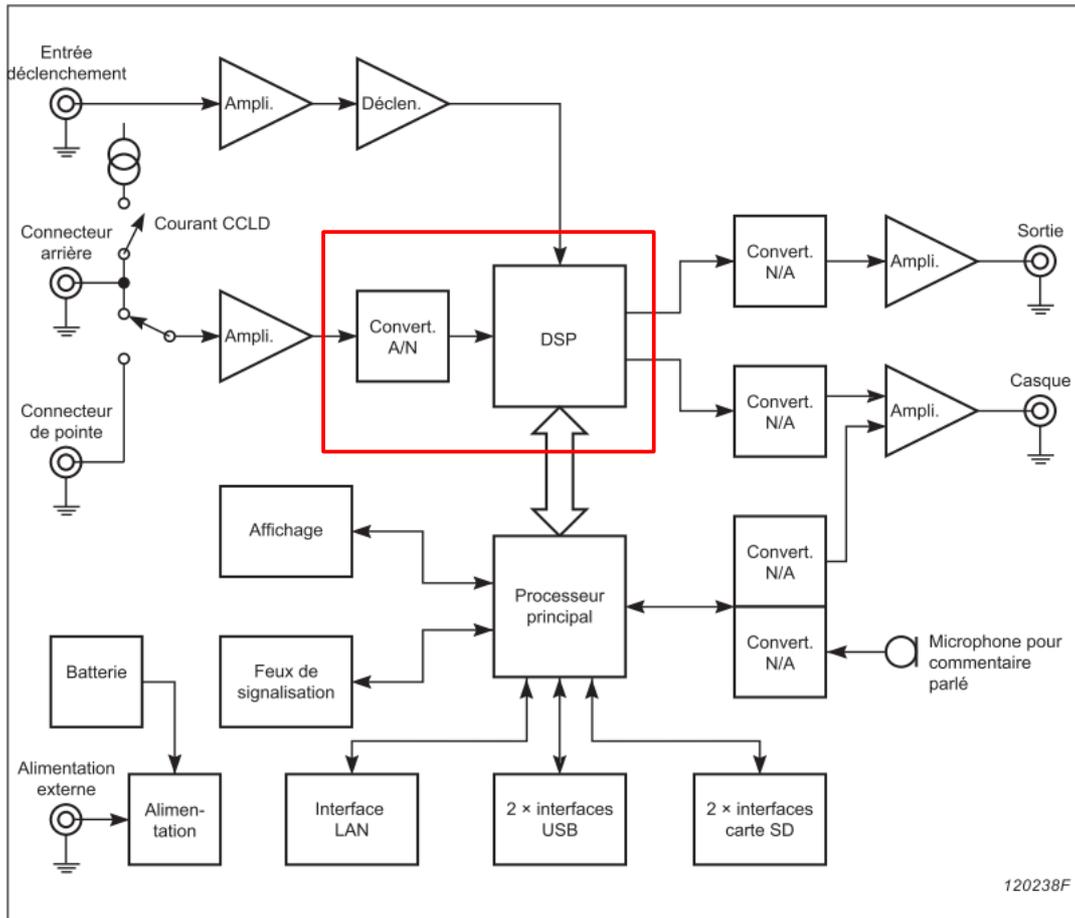
Détecteur de surcharge : Surveille la sortie de toutes les voies pondérées en fréquence

Mesurages :

Affichage et stockage (Bande large) :

V = pondération fréquentielle C ou L

4.3 B&K 2250



D'après le manuel d'instruction du sonomètre : « Les détecteurs à moyennage temporel exponentiel du Sonomètre-analyseur sont de type numérique. Leurs résultats sont basés sur les mêmes échantillons que ceux qui sont utilisés par les détecteurs à moyennage linéaire. En conséquence, si les signaux sont de niveau constant, les valeurs de L_{xF} mesurées seront égales aux valeurs du L_{xeq} court ». Contrairement au 2260, le signal est donc numérisé avant d'être filtré temporellement.

De même que pour le 2260, les spécifications du 2250 (voir extrait ci-après) font part de la présence de détecteurs fonctionnant en parallèle.

6233C-10 la limite de fréquence basse est optimisée pour correspondre aux spécifications du capteur

Analyse

DETECTEURS

Détecteurs en parallèle pour chaque mesurage :
Une voie large bande **pondérée A ou B** avec 3 pondérations temporelles exponentielles (F, S, I), 1 détecteur d'intégration linéaire et 1 détecteur de crête
Une voie large bande **C ou Z** (commutable), comme précédemment
Détecteur de surcharge surveillant la sortie de toutes les voies pondérées en fréquence

MESURAGES

X = pondérations fréquentielles A ou B
Y = pondérations fréquentielles C ou Z
V = pondérations fréquentielles A, B, C ou Z
U = pondérations temporelles F ou S
Q = coefficient de bissection 4, 5 ou 6 dB
N = un nombre entre 0,1 et 99,9

Stockage

Toutes statistiques

Affichage et stockage

Heure Départ	Heure Arrêt	Surcharge %
Durée écoulée	L _{Xeq}	L _{Yeq}
L _{XE}	L _{YE}	L _{Ceq} -L _{Aeqk}
L _{XSm}	L _{XFmax}	L _{XImax}
L _{YSmax}	L _{YFmax}	L _{YImax}
L _{XSm}	L _{XFmin}	L _{XImin}
L _{YSmin}	L _{YFmin}	L _{YImin}
L _{Xleq}	L _{Yleq}	L _{Aleq} -L _{Aeq}
L _{AFTeq}	L _{AFTeq} -L _{Aeq}	Temps restant
L _{ep,d}	L _{ep,dv}	E
Dose	Dose estimée	L _{vpeak}
#VPeaks	#VPeaks	#VPeaks
(>NNNdB)	(>137dB)	(>135dB)
T _{vpeak}	L _{avUQ}	TWA
TWAv	DoseUQ	Proj. DoseUQ

Données météo (connexion à une station météo requise) :

Dir. Vent moy.
Dir. Vent min.
Dir. Vent max.
Vitesse Vent moy.
Vitesse Vent min.
Vitesse Vent max.
Température amb.
Humidité amb.
Pression amb.
Niveau Précipitations

Affichage seulement (valeur numérique ou bargraphe)

L _{XS}	L _{XF}	L _{XI}
L _{YS}	L _{YF}	L _{YI}
L _{XS(SPL)}	L _{XF(SPL)}	L _{XI(SPL)}
L _{YS(SPL)}	L _{YF(SPL)}	L _{YI(SPL)}
L _{XN1} ou L _{XUN1}	L _{XN2} ou L _{XUN2}	L _{XN3} ou L _{XUN3}
L _{XN4} ou L _{XUN4}	L _{XN5} ou L _{XUN5}	L _{XN6} ou L _{XUN6}
L _{XN7} ou L _{XUN7}	L _{vpeak,1s}	

Données météo instantanées :

Direction du vent

Vitesse du vent

Données GPS instantanées :

Latitude

Longitude

GAMMES DE MESURAGE

Avec un Microphone 4189 :

Gamme dynamique : Du seuil de bruit au niveau max. pour un son pur à 1 kHz, pond. A : 16,6 à 140 dB

Gamme de linéarité : conforme à CEI 60804 à 1 kHz, pondération A : de 21,4 dB à 140 dB

Gamme de fonctionnement linéaire : selon CEI 61672, Pond. A, 1 kHz : 24,8 dB à 140 dB

Gamme crête C : selon CEI 61672 : 42,3 dB à 143 dB

ECHANTILLONNAGE POUR STATISTIQUES

Statistiques basées sur les niveaux L_{XF}, L_{XS} ou L_{Xeq} :

- Statistiques L_{XFN1-7} ou L_{XSN1-7} basées sur un échantillonnage du L_{XF} ou L_{XS} chaque 10 ms en classes de 0,2 dB sur une plage de plus de 130 dB
- Statistiques L_{XN1-7} basées sur un échantillonnage du L_{Xeq} chaque seconde en classes de 0,2 dB sur une plage de plus de 130 dB

Distribution complète stockée avec les mesures
L'écart type est calculé à partir des statistiques

Affichage et gestion des mesurages

AFFICHAGE DES VALEURS MESURÉES

Sonomètre : Paramètres mesurés affichés sous forme de valeurs numériques de différentes tailles, et barre analogique discontinue (bargraphe)
Les paramètres acoustiques sont exprimés en dB, les données de mesurage en valeurs numériques au format approprié.

Le niveau instantané L_{XF} est représenté par la barre analogique discontinue (bargraphe)

GESTION DES MESURAGES

Manuel : Chaque mesurage contrôlé manuellement

Automatique : Durée préprogrammée entre 1 s et 24 h par pas de 1 s

Commandes manuelles : RAZ, Départ, Pause, Rétro-effacement, Continuer et Sauvegarder

4.4 Conclusion

Dans le cas du B&K 2230, le niveau sonore continu équivalent L_{eq} est obtenu à partir d'un signal pondéré avec la constante de temps « Fast ». Les sonomètres plus récents permettent l'acquisition en parallèle du signal pondéré temporellement et du signal utile à l'obtention du niveau L_{eq}. Le fonctionnement « particulier » du sonomètre B&K 2230 est certainement dû aux limites techniques de l'époque.

5 LISTE DES INDICATEURS

5.1 Indicateurs issus de la fonction $L_X(t)$

La fonction $L_X(t)$ correspond au niveau de pression acoustique à l'instant t , pondéré en fréquence ($L_A(t)$, par exemple). A partir de cette fonction sont calculés les indicateurs suivants :

Indicateur	Description	Exemple
L_{Xeq}	Niveau de pression acoustique continu équivalent	L_{Aeq}
L_{Xpeak}	Valeur crête (ou Peak) : correspond à la valeur maximale de tous les échantillons acquis dans l'intervalle de temps d'enregistrement. <i>Nota : ne pas confondre avec les valeurs max, qui sont toujours associées à une pondération temporelle (L_{AFmax}, L_{ASmax}, ...).</i>	L_{Apeak}
L_{XE}	Niveau d'exposition sonore (= $L_{Xeq} + 10 \log(\text{temps écoulé})$)	L_{AE}

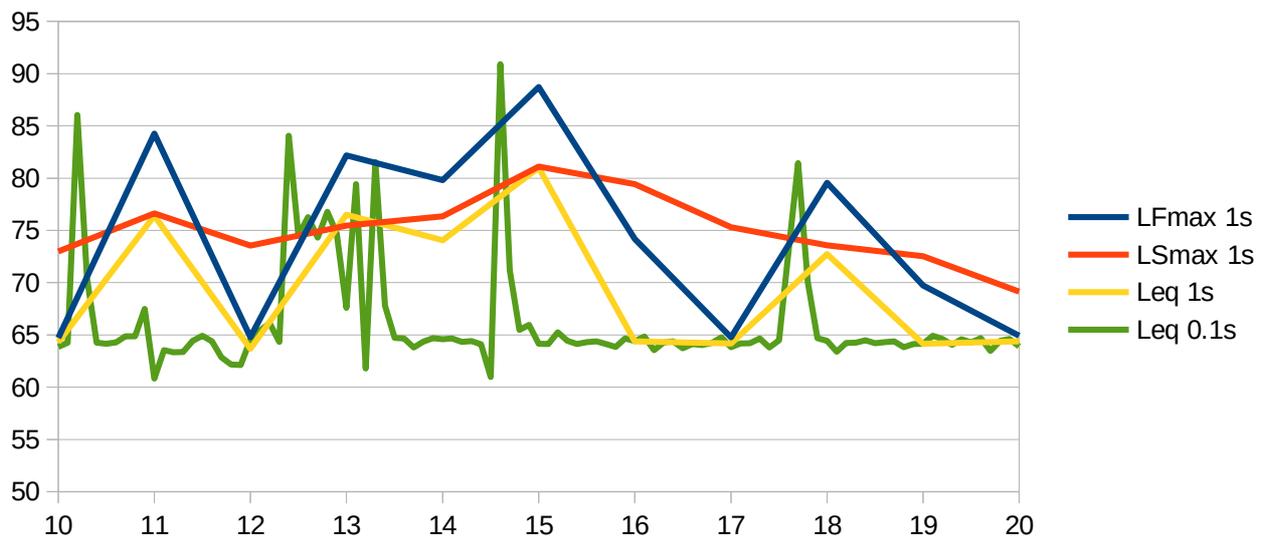
La fonction $L_{XY}(t)$ correspond au niveau de pression acoustique à l'instant t , pondéré en fréquence et en temps ($L_{AF}(t)$, par exemple). A partir de cette fonction sont calculés les indicateurs suivants :

Indicateur	Description	Exemple
L_{XY}	Niveau de pression acoustique instantané : dernier échantillon relevé dans l'intervalle de temps d'enregistrement (ou d'affichage du sonomètre)	L_{AF} , L_{AS} , L_{CF} , ...
L_{XYmax}	Niveau maximal pondéré X et mesuré avec la constante de temps Y dans l'intervalle de temps d'enregistrement	L_{AFmax}
L_{XYmin}	Niveau minimal pondéré X et mesuré avec la constante de temps Y dans l'intervalle de temps d'enregistrement	L_{AFmin}
L_{XYN}	Niveau sonore $L_{XY}(t)$, échantillonné par intervalles de 10 ms et classes de 0,2 dB, dépassé pendant N % du mesurage	$L_{AF90.0}$
$L_{XY(SPL)}$	Sound Pressure Level : niveau sonore le plus élevé relevé dans l'intervalle de temps d'affichage de l'écran, soit 1 seconde (cette valeur est affichée mais pas enregistrée). <i>Nota : si l'intervalle de mesurage est de 1 seconde, les valeurs SPL sont égales aux valeurs max.</i>	$L_{AF(SPL)}$
L_{Xleq}	Niveau sonore continu équivalent pondéré en temps avec la constante de temps I	L_{Aleq}
L_{AFTeq}	Taktmaximal-Mittelungspegel : moyenne des Taktmaximalpegel (L_{AFT}) depuis le début du mesurage. <i>Nota : le Taktmaximalpegel (L_{AFT}) est défini comme la valeur LAF maximale sur un intervalle de temps de 5 secondes. Il ne peut pas être affiché mais est utilisé pour le calcul du L_{AFTeq}.</i>	L_{AFTeq}

6 CHOIX DES INDICATEURS

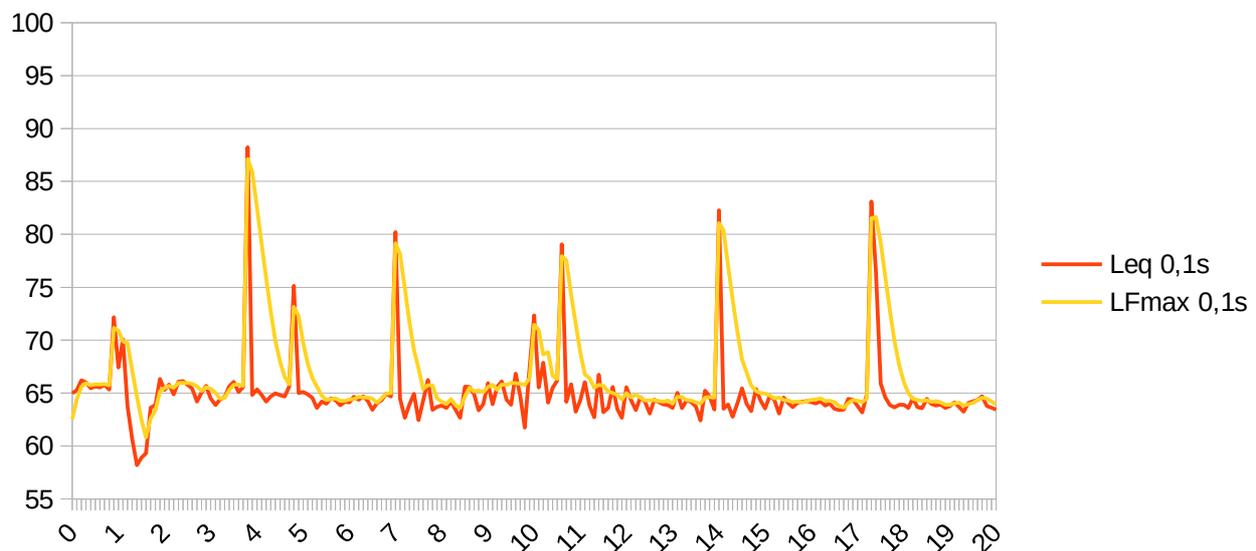
6.1 Visualisation des valeurs obtenues pour différents indicateurs

Le graphe 1 ci-après représente le niveau sonore mesuré avec différents indicateurs : L_{Fmax} , L_{Smax} , L_{eq} sur des intervalles de temps de 1 seconde, ainsi que le L_{eq} sur des intervalles de temps de 0,1 seconde. La source de bruit est une suite de claquements de doigts (1, puis 5 très rapprochés, puis 1, puis 1).



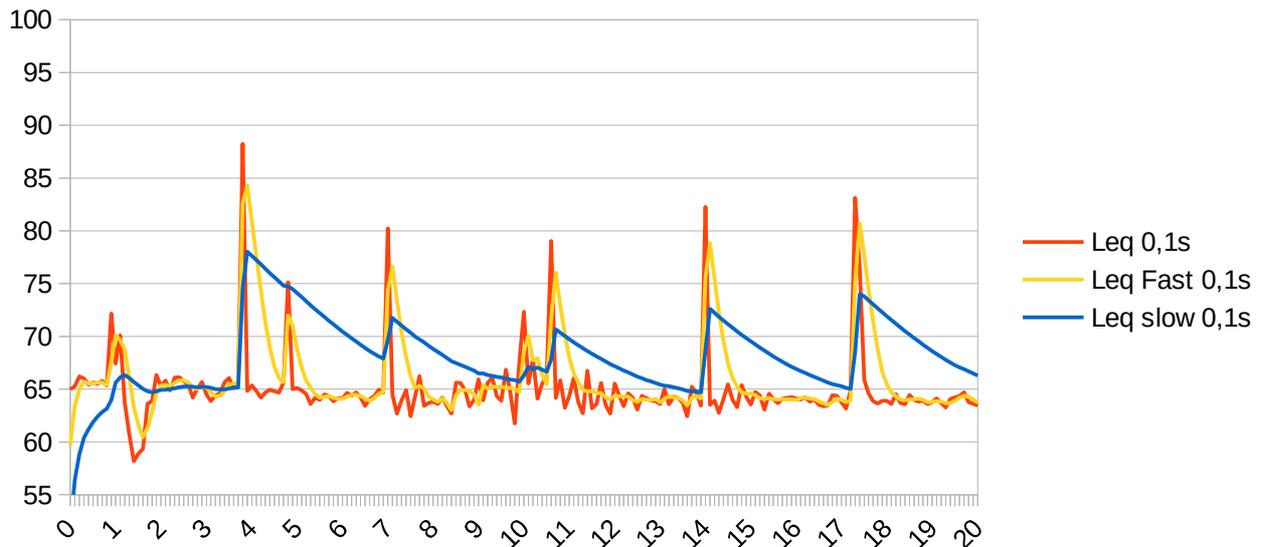
Graphe 1

Le graphe 2 ci-dessous représente une évolution temporelle de L_{eq} et L_{Fmax} sur des intervalles de temps de 0,1 seconde.



Graphe 2

Bien que par définition, le niveau sonore continu équivalent L_{eq} n'est soumis à aucune pondération temporelle, certains appareils de mesure (comme la chaîne d'acquisition de 01dB), permettent le mesurage d'indicateurs nommés « L_{eq} Fast » et « L_{eq} Slow ». Il s'agit en fait de la moyenne des valeurs LF ou LS sur l'intervalle de temps d'enregistrement. On peut visualiser ci-après (graphe 3) l'évolution temporelle du L_{eq} , L_{eq} Fast et L_{eq} Slow sur des intervalles de temps de 0,1 seconde.



Graphe 3

6.2 Conclusions

- Quel indicateur est le plus représentatif du bruit que l'on mesure ?

L'indicateur qui suit au plus près les variations du niveau sonore est le L_{eq} « calculé » à intervalle de temps de 100 ms, intéressant si le bruit concerné contient des impulsions très rapprochées. Le L_{Fmax} toutes les 100 ms fournit des valeurs légèrement inférieures au L_{eq} 100 ms et donc pas d'information supplémentaire (graphe 1).

La norme NF S31-010 préconise la mesure du L_{eq} sur une durée d'intégration de 100 à 125 ms dans le cas de bruit impulsionnel non régulier (paragraphe 6.5.2.3). Par ailleurs, cette norme ne fait aucune allusion à l'usage de la pondération temporelle. Seul le L_{eq} et les indices statistiques sont mentionnés.

Nota : les seuls appareils nous permettant de mesurer le L_{eq} à intervalle de temps de 100 ms¹ sont le sonomètre B&K 2250 et la chaîne d'acquisition 01 dB.

- Quels indicateurs peut-on utiliser avec le B&K 2260 à la place du L_{eq} « court » (100ms)?

Le B&K 2260 ne permet pas d'enregistrer les valeurs avec un intervalle de temps inférieur à 1 seconde. Le mesurage toutes les secondes (par exemple) du L_{Fmax} en plus du L_{eq} permet de caractériser le signal sonore. En effet, plus la différence entre le L_{eq} et le L_{Fmax} est importante, plus le bruit mesuré est impulsionnel.

Sur le graphe 1, les valeurs des pics du L_{Fmax} sont de 2 dB inférieures aux valeurs du L_{eq} 100 ms.

- Quand utilise-t-on la pondération « Slow » ?

Par définition, le L_{Smax} varie très lentement. Il reste loin de la valeur des pics du L_{eq} 100 ms (presque 10 dB de moins, comme le L_{eq} sur 1 seconde) et redescend lentement également (il surévalue le niveau sonore lors de la décroissance). Cet indicateur ne doit être utilisé que lorsque c'est demandé dans la norme (norme NF S31-057 notamment).

- Mais alors, quand **doit-on** utiliser la pondération « Fast » ??

Bien que la pondération Fast semble être la pondération temporelle plus communément utilisée, aucune réglementation française ne demande a priori son emploi !

¹appelé L_{eq} « court » chez B&K notamment ; attention, car la norme NF S31-010 définit le L_{eq} court comme le niveau sonore équivalent sur un intervalle de temps inférieur ou égal à 10 s !

7 QUE FAUT-IL RETENIR DE CE DOCUMENT ?

- La constante de temps est associée à la notion de pondération temporelle (Fast, Slow, Impulse), qui permet un lissage du signal acquis. Plus la constante de temps est grande, plus le signal varie lentement.
- Par définition, le calcul du niveau sonore continu équivalent L_{eq} ne fait intervenir aucune pondération temporelle. Les sonomètres récents (à partir du B&K 2260) sont capables de traiter en parallèle un signal non pondéré temporellement et des signaux pondérés avec différentes constantes de temps (Fast et Slow en général). Certainement à cause de limites techniques, des sonomètres plus anciens comme le B&K 2230 effectuaient une pondération temporelle Fast avant de calculer le L_{eq} .
- Les sonomètres permettent à l'utilisateur de choisir l'intervalle de temps d'enregistrement. Il s'agit du pas temporel entre chaque valeur enregistrée. Il est totalement indépendant de la constante de temps (on peut enregistrer par exemple un signal pondéré Slow toutes les 100 ms ou un signal pondéré Fast toutes les secondes !). Les appareils de mesure et textes divers utilisent souvent le terme « durée d'intégration » pour définir cet intervalle de temps. Ce qui peut porter à confusion quand le terme « constante d'intégration » est employé pour « constante de temps »...