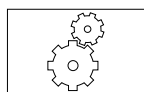
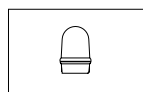


Informations générales

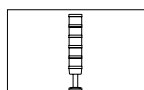
Pictogrammes « Gammes de produits »



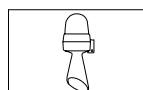
Gamme « Système de supervision des machines et des postes de travail »



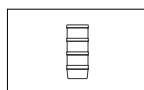
Gamme « Avertisseurs optiques · montage fond plat »



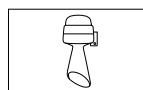
Gamme « Colonnes lumineuses · modulaires »



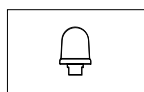
Gamme « Combinés sonores et lumineux »



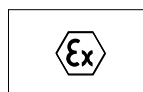
Gamme « Colonnes lumineuses · monobloc »



Gamme « Avertisseurs sonores »

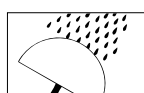


Gamme « Avertisseurs optiques · encastrables »



Gamme « Avertisseurs ATEX »

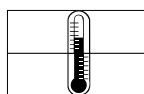
Pictogrammes « Caractéristiques produits »



Indice de protection selon EN 60 529
Explications page 318



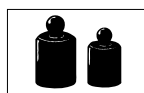
Nombre de sons possibles



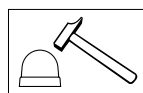
Température de fonctionnement en °C
Valeur maximum et minimum



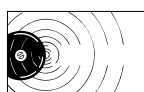
Puissance du flash en
Watt-secondes (Joule)



Poids net sans emballage
en grammes ou kilogrammes



Résistance aux chocs
en Joule



Puissance sonore en décibels (dB,(A))
mesurée à 1 m de distance



Modèle spécial pour pilotage et
déclenchement avec l'utilisation d'un API

Pictogrammes « Normes et marques d'homologation »



L'apposition du sigle CE sur un produit signifie qu'il est conforme aux exigences de base des directives relatives au produit concerné.



Les produits marqués du logo de certification AS-Interface répondent aux spécifications AS-Interface (EN 50295, IEC 62026-2), et ont été certifiés par l'AS-International Association.



Ces sigles confirment que les produits sont adaptés à l'utilisation prévue et conformes aux standards et directives pertinentes. De plus, les caractéristiques techniques du produit spécifiées par le fabricant sont confirmées par le TÜV (Contrôle technique).



Les produits présentant cette marque d'homologation ont été contrôlés par UL pour le marché nord américain (USA + Canada). Leur fabrication est contrôlée par UL.

En outre, les produits marqués « Class 2 » ne peuvent être intégrés que dans des circuits électriques conçus selon la norme UL Class 2.



L'EHEDG (European Hygienic Engineering and Design Group) a pour but l'élaboration et la publication de directives s'appliquant aux techniques d'hygiène dans la transformation et l'emballage des denrées alimentaires. L'homologation par ce consortium confirme le respect des critères de conception sévères, visant à éviter des points faibles liés à la conception, et à minimiser le risque de contamination.



Le certificat de l'Institut Fraunhofer IPA pour les techniques de production et l'automatisation est une marque de conformité pour des produits qui ont été homologués de façon objective selon des standards et des directives reconnues quant à leur aptitude pour la salle blanche.



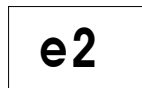
Les appareils portant ce sigle et le numéro de certificat sont homologués pour l'utilisation en zones explosibles. Les appareils « Ex » se caractérisent par une haute résistance aux conditions extrêmes.



Le symbole de conformité EAC Eurasien et accordé par les autorités de l'union douanière Russie/Biélorussie/Kazakhstan. Le symbole EAC atteste que le produit a bien atteint le niveau de spécifications techniques requises et qu'il a bien passé les différentes procédures et est certifié conforme. Cela remplacera à l'été 2014 la certification GOST R actuellement en vigueur.



Germanish Lloyd établit des normes techniques, de qualité, et de sécurité pour le secteur industriel et maritime. En plus de la classification des bateaux de tous types, Germanish Lloyd agit également en tant qu'expert technique au niveau international.



Les installations e 2 respectent les exigences techniques minimum dans le domaine de l'automobile.



La certification IECEx atteste que le produit a bien été certifié pour une utilisation en zone à risque d'explosion. Le produit a été conçu et fabriqué dans une usine régulièrement inspectée par les autorités responsables. Cette certification est reconnue par tous les pays membres du système IECEx.



En tant qu'institution spécialisée des Nations Unies, l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) s'est fixé pour tâche de concevoir et de développer des règles uniformes pour la sécurité, la régularité et l'efficacité du transport aérien international.

Les directives de l'OACI sont directement applicables dans les États membres, et doivent être mises en place dans la législation locale de chaque pays.

Balisage de nuit des obstacles à la navigation aérienne jusqu'à 45 m (Feux d'obstacles à faible intensité, de type A ou B).

Informations générales

Remarques concernant les caractéristiques produit

Puissances sonores et fréquences

Les valeurs indiquées concernant la puissance sonore correspondent à nos mesures effectuées en usine. Ces valeurs sont les valeurs nominales obtenues par les produits et en tant que valeurs mesurées, elles sont soumises à des variations. Le type de montage ainsi que l'endroit où l'appareil est monté peuvent également avoir une influence sur ces valeurs. Sauf indication contraire, la mesure de la puissance sonore est effectuée à une distance de 1 m du produit.

Les fréquences indiquées pour les buzzers sont également fonction des tolérances des différents composants et peuvent présenter un écart allant jusqu'à 500 Hz avec les valeurs. Nous avons renoncé à indiquer la fréquence dans le cas des trompes du fait de leur très large spectre, et parce qu'indiquer la fréquence ne livre aucune information sur le son produit en réalité. La fréquence de base pour les appareils à courant alternatif est de 100 Hz et de 200-500 Hz pour les appareils à courant continu. Cela signifie qu'ils émettent un son plus bas que les appareils piézoélectriques de fréquence typique de 2000 à 3000 Hz.

Consommation

Les intensités indiquées sont des valeurs approximatives. Elles se basent sur la valeur effective pour le courant alternatif et la valeur moyenne pour le courant continu.

En règle générale, la valeur est mesurée sur une période de 10 s. La valeur de pointe de la puissance consommée peut être bien supérieure à la valeur moyenne calculée. L'intensité au démarrage d'un appareil peut être supérieure à dix fois l'intensité nominale.

Caractéristiques garanties

Les caractéristiques techniques de nos produits ont été consciencieusement testées. Il n'existe néanmoins de garantie selon l'article 463 du Code Civil Allemand que lorsque cela est expressément indiqué. WERMA n'est responsable d'un dommage dû à un défaut des caractéristiques garanties que lorsque la garantie avait expressément pour but de protéger le client contre ce dommage. Les dimensions, poids, puissances et illustrations peuvent être sujets à des modifications techniques.

Désignations produit

Les désignations produit du tarif et des documents se composent des éléments suivants :

Référence de l'article :	Fixation :	Type de son :	Tension :	Couleur:
Buzzer électr.	BM = Fixation sur fond plat	32 Sons	12 V	BK = noir
Feu fixe à LEDs	BWM = Fixation sur fond plat / sur équerre	4 Sons	24 V	BU = bleu
etc.	EM = Encastrable	etc.	115 V	CL = transparent/ blanc
	RM = Fixation sur tube	alterné	230 V	GN = vert
	WM = Fixation sur équerre	continu/pulsé	etc.	GY = gris
		Son continu		RD = rouge
		Son pulsé		YE = orange
				WH = blanc
				MC = multicolore

Exemple :

Buzzer électr. EM Sons continu 115 V AC/DC
Feu fixe à LEDs EM 24 V DC RD

NOTE : L'ordre des couleurs pour une colonne lumineuse se fait de bas en haut.

Schémas, dessins 3D et plans

Les dessins côtés de nos produits et accessoires se trouvent dans le **chapitre « Dessins côtés » à partir de la page 294**. Les dessins côtés sont triés par ordre numérique selon les trois premiers chiffres de la référence d'article.

Afin de trouver encore plus rapidement les dessins côtés pour le produit souhaité, chaque page produit dans notre catalogue contient un renvoi indiquant la page dans le chapitre « Dessins côtés », où se trouve le schéma concerné.

Les dessins côtés en format numérique, les **modèles 3D** respectifs et les notices d'installation avec le schéma de câblage peuvent être demandés à tout moment auprès de nos services, ou téléchargés sur notre page (www.werma.com) d'accueil.

Pour cela, il suffit de sélectionner le produit recherché en utilisant le numéro de l'article, puis cliquez sur l'onglet « Télécharger » puis « Drawing » et enregistrez le fichier.

Signification des signaux optiques

<p>Couleur : Rouge</p>  <p>Signification : Danger grave / situation dangereuse</p>	<p>Couleur : Orange</p>  <p>Signification : Attention / Imminence d'une situation critique</p>	<p>Couleur : Vert</p>  <p>Signification : Etat normal</p>	<p>Couleur : Blanc/ Transparent</p>  <p>Signification : Etat demandant une action précise</p>	<p>Couleur : Bleu</p>  <p>Signification : Aucune signification particulière</p>
---	---	--	--	--

Signification des signaux sonores



<p>Signal multi fréquences</p> <p>Tonalité du signal Suite de sons de différentes fréquences à intervalles réguliers et cycliques (différentes fréquences hautes et basses)</p> <p>Signification : Danger grave / action immédiate</p>	<p>Signal bi ton</p> <p>Tonalité du signal Suite de sons de différentes fréquences (une haute et une basse fréquence) à intervalles réguliers et cycliques</p> <p>Signification : Danger grave / action immédiate</p>	<p>Son alterné</p> <p>Tonalité du signal Son continu avec réduction et augmentation par paliers des fréquences acoustiques</p> <p>Signification : Danger / action immédiate</p>	<p>Son pulsé</p> <p>Tonalité du signal Intervalles réguliers entre le cycle initial et final</p> <p>Signification : Danger / réaction immédiate</p>	<p>Son continu</p> <p>Tonalité du signal Son continu d'une fréquence définie</p> <p>Signification : Etat de sécurité</p>
---	--	--	--	---

Valeurs MTF

« **MTTF** » est l'abréviation pour la durée de fonctionnement moyenne jusqu'à la panne (en anglais, Mean Time To Failure) et désigne également la durée de fonctionnement moyenne ou « **MTTF_d** » (= la durée moyenne jusqu'à la panne **présentant un danger**).

La norme européenne **EN ISO 13849-1** accorde une grande importance à l'abréviation MTF étant donné son application, dans le cadre des analyses de conformité, pour l'évaluation de la sécurité des machines.

Le MTF est une valeur/un indice statistique qui est calculé au moyen **d'essais ou de valeurs empiriques**. Il ne garantit pas une certaine durée de vie, ni une certaine durée sans panne.

Les valeurs MTF ont été établies pour un grand nombre de **produits WERMA**. Nous vous informerons volontiers des détails. N'hésitez pas à nous contacter.

Degré de pollution sur le site

Les appareils avec indication IP 54 ou supérieur, qui sont particulièrement exposés sur un côté (par exemple, les appareils encastés), peuvent être installés uniquement dans des environnements

qui ont eux-mêmes le degré de pollution 2 ou supérieur. Alternativement, le côté exposé doit être protégé (par exemple avec manchon de protection).

Informations générales

Indices de protection



Indices de protection des appareils : Indices de protection pour les boîtiers, DIN EN 60529 (DIN VDE 0470 IEC 60529).

1 ^{er} indice :	2 ^{ème} indice :
Indice de protection contre l'accès à des composants dangereux et contre des corps étrangers	Indice de protection contre les liquides
<p>IP 0X Non protégé.</p> <p>IP 1X Protégé contre l'accès aux composants dangereux avec le dos de la main.</p> <p>IP 2X Protégé contre l'accès aux pièces dangereuses avec le doigt. Un doigt test de Ø12 mm et de longueur 80 mm doit avoir une distance suffisante par rapport aux composants dangereux. Une bille de Ø12,5 mm ne doit pas pouvoir entrer entièrement dans le boîtier.</p> <p>IP 3X Une tige de diamètre 2,5 mm ne doit pas pouvoir entrer entièrement dans le boîtier.</p> <p>IP 4X Un fil de diamètre 1 mm ne doit pas pouvoir pénétrer dans le boîtier.</p> <p>IP 5X L'intrusion de la poussière n'est pas entièrement bloquée, mais elle ne doit compromettre ni le fonctionnement ni la sécurité de l'appareil.</p> <p>IP 6X L'intrusion de la poussière est entièrement empêchée.</p>	<p>IP X0 Aucune protection contre les liquides.</p> <p>IP X1 Des gouttes d'eau tombant à la verticale ne doivent pas avoir d'effet dommageable.</p> <p>IP X2 Des gouttes d'eau tombant sur l'appareil ne doivent pas avoir d'effet dommageable lorsque l'appareil est incliné jusqu'à 15°.</p> <p>IP X3 De l'eau projetée jusqu'à un angle de 60° de chaque côté ne doit pas avoir d'effet dommageable.</p> <p>IP X4 De l'eau projetée de toutes directions ne doit pas avoir d'effet dommageable sur l'appareil.</p> <p>IP X5 De l'eau projetée de toutes les directions à partir d'une lance dirigée sur l'appareil ne doit pas avoir d'effet dommageable.</p> <p>IP X6 Protection contre les intempéries marines. Un fort jet d'eau ne doit pas avoir d'effet dommageable.</p> <p>IP X7 Protection contre une immersion momentanée.</p> <p>IP X8 Protection contre une immersion constante.</p> <p>IP X9k Protection contre l'eau lors du nettoyage à haute pression/jet de vapeur</p>

Comparaison entre les classifications d'indice de protection NEMA et IEC

Indice de protection NEMA Type	Protection	Indice de protection IEC Classification
1	Saletés tombant sur l'appareil	IP 10
2	Gouttes d'eau et saletés tombant sur l'appareil	IP 11
3	Poussières soufflées par le vent, pluie et grêle.	
3 R	Aucun dommage dû à la formation extérieure de glace	IP 54
3 S	Pluie et grêle, aucun dommage dû à la formation extérieure de glace	IP 14
4	Poussières soufflées par le vent, pluie et grêle.	
4	Fonctionne en cas de formation extérieure de glace	IP 54
4	Poussières soufflées par le vent, pluie et eau projetée ou dirigée par une lance; aucun dommage dû à la formation extérieure de glace	IP 56
4	Poussières soufflées par le vent, pluie et eau projetée ou dirigée par une lance; aucun dommage dû à la formation extérieure de glace, protection contre la corrosion.	
5	Poussière, saleté tombant, gouttes de liquide non corrosif	IP 52
6	Eau projetée à l'aide d'une lance, immersion momentanée ;	
6 P	Aucun dommage dû à la formation extérieure de glace	IP 67
6 P	Eau projetée à l'aide d'une lance, immersion d'assez longue durée ;	
12 et 12 K	Aucun dommage dû à la formation extérieure de glace	IP 67
13	Tourbillon de poussière, pluie de saletés, gouttes de liquide non corrosif	IP 52
13	Poussière, eau projetée, huile, liquides non corrosifs	IP 54

Ne doit pas être utilisé pour transformer la classification des indices de protection IEC en numéros de type NEMA. Cette comparaison se base sur des tests selon la publication IEC 60529.

Interface ASI

L'interface ASI, avec son câble jaune caractéristique est une des solutions les plus innovantes de la technologie moderne d'automatisation pour la mise en réseau. L'interface ASI a été conçue en 1990 comme une variante économique des faisceaux de câbles, et est devenue aujourd'hui un système reconnu après avoir fait ses preuves sur un grand nombre de produits et d'applications dans tous les secteurs.

L'interface ASI cumule beaucoup des avantages des bus plus gros et plus chers, tout en limitant les coûts de manière très importante. Elle est également plus simple à utiliser. Un « maître » organise de manière autonome la communication sur le réseau et échange des images du process et des données de diagnostic avec les éléments connectés. Reconnaît les appareils branchés sans que l'opérateur doive effectuer de configuration, et surveille automatiquement son réseau. Avec une interface ASI, le « maître » n'a pas besoin de logiciel personnalisé.

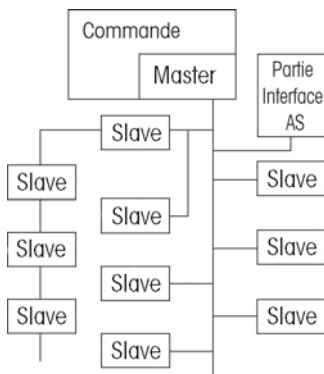
Arborescence

Toutes les topologies de réseau sont autorisées et tout spécialement la plus souple, celle en arborescence. A l'opposé des structures en anneaux ou en ligne, chaque « esclave » peut être connecté à la place la plus adaptée à l'application. Il est possible de placer des dériviatives où l'on veut. Les dériviatives vers des parties mobiles de l'installation peuvent être réalisées simplement à l'aide d'une bague collectrice ou d'un câble souple deux conducteurs.

Economique

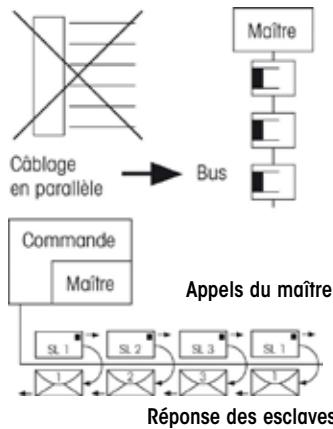
Si l'on tient compte de tous les coûts pendant la durée de vie de l'installation, les réseaux à partir d'une dizaine de capteurs et d'actionneurs, jusqu'aux systèmes de grande taille, sont économiques. L'interface ASI offre de nombreux avantages par rapport à la technologie conventionnelle ou à des systèmes plus complexes, dans les domaines de la conception, de la documentation, des matériels, de l'informatique, de l'installation, de la mise en service, de l'entretien, des modifications et extensions.

Aperçu du système



- Principe maître / esclave
- Jusqu'à 62 esclaves pour un maître
- Jusqu'à 4 entrées et 4 sorties numériques par esclave
- 248 entrées et sorties numériques
- 4 bits de paramètres supplémentaires / esclave
- Egalement possibilité d'avoir des entrées / sorties analogiques
- Adressage électronique des esclaves
- Libre arborescence du réseau

Comment fonctionne l'interface ASI ?



- L'interface ASI est un système bus remplaçant le câblage en parallèle entre les commandes et les capteurs et actionneurs.
- Les données et l'énergie sont gérées par le même câble.
- 1 maître, 62 esclaves maximum.
- Temps de cycle < 10 ms en cas d'affectation maximum.
- Principe maître / esclave : Le maître appelle, l'esclave répond.

Câblage

L'interface ASI utilise un câble plat à deux conducteurs non blindé pour le transfert des données et de l'énergie. Ce câble jaune supporte une intensité allant jusqu'à 8 A. Ceci rend souvent inutile tout autre câblage. Il est possible de prendre au réseau plusieurs centaines de mA par esclave. Dans les cas où des intensités plus importantes sont demandées, il est possible d'avoir une alimentation en courant DC ou AC au moyen d'un câble noir. La longueur maximum du câble est de 100 m et il est possible de l'augmenter au moyen d'un répéteur.

Produits avec interface ASI

WERMA Signaltechnik GmbH & Co. KG est membre de l'association AS-Interface® depuis 1996.



La gamme de produits WERMA comprend le combiné LEDs/buzzer avec fonction acquittement référence 450. Le combiné émet un signal lumineux bien visible, et un signal sonore puissant. Une pression sur la face avant du produit permet d'acquitter le buzzer rapidement. L'appui sur la face avant envoie également un signal sur le bus vers l'élément maître.

De plus, le feu encastrable à LEDs (Multicolore) 239 est disponible avec interface ASI®. Il convient à l'adressage étendu (technique A/B) pouvant contenir 62 modules. Ce feu est alimenté en courant via le bus.



La gamme comprend également un élément ASI pour colonnes lumineuses KombiSIGN 50, 70 et 71. Des développements spécifiques sont également possibles.

L'électronique complète pour le bus est intégrée dans l'élément placé directement sur l'embase de la colonne. Les éléments ASI pour colonnes lumineuses offrent de nombreux avantages, comme un adressage simple et des LEDs d'état. Un switch simple d'utilisation situé à l'intérieur du module permet de choisir entre alimentation 24 V externe ou par le bus.

Système breveté

Une innovation de rupture dans la technologie LEDs ouvre une nouvelle dimension en matière de signalisation optique. EVS, Enhanced Visibility System (Système de visibilité avancé), est le nom que WERMA a donné à ce nouveau développement basé sur l'amélioration, par la gestion électronique, de la visibilité. Une révolution dans le domaine de la signalisation!

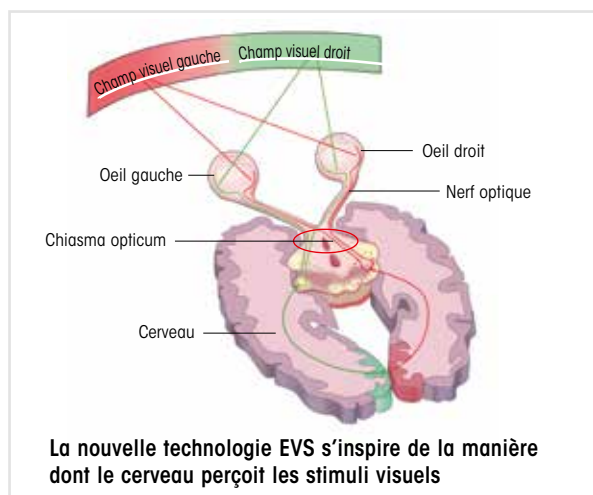
EVS - une augmentation de l'attention basée sur la neurobiologie



Le vacillement des tubes néons, ou des effets lumineux similaires, causent chez l'être humain une augmentation de l'attention. Un scientifique universitaire explique de la manière suivante les bases neurologiques de ce phénomène : les signaux lumineux ne sont pas traités par l'œil, mais par le cerveau. Pour pouvoir être perçus de manière consciente, les signaux reçus doivent d'abord franchir une sorte de barrière filtrante.

Ce filtre a une fonction de « protection ». Il réduit au minimum les signaux qui pourraient déranger, et 'ignore' les signaux réguliers ou permanents.

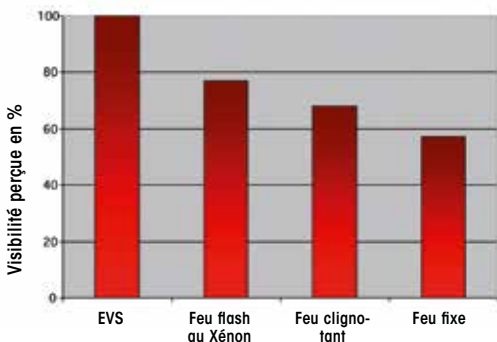
Des impulsions lumineuses irrégulières permettent de contourner cette fonction de filtrage du cerveau. Les signaux lumineux aléatoires ne permettent pas à un effet d'habitude de s'installer, et le cerveau ne peut pas se soustraire à cette stimulation, même lorsque le vacillement dure assez longtemps.



EVS - Un effet lumineux évitant l'acclimatation

Résultats de l'étude

Visibilité perçue selon les différentes techniques de signalisation



Sur la base de ces analyses, le service R&D de WERMA s'est mis à la recherche d'un effet lumineux vacillant attirant un maximum d'attention. Lors de tests en laboratoire, 20 personnes ont évalué différents signaux lumineux, et ont créé pour elles mêmes le signal le plus efficace.

Le résultat de l'étude est une lumière vacillante de manière stochastique, chaotique et aléatoire provoquant une attention très élevée : EVS - Enhanced Visibility System (système de visibilité avancé)! L'effet lumineux de ce système est complètement nouveau et se distingue de tous les systèmes précédents.

Attention épileptiques



Les personnes souffrant d'épilepsie photosensible peuvent connaître des crises d'épilepsie ou pertes de troubles de la conscience quand elles sont exposées à certains effets stroboscopiques ou effets lumineux. Cela peut également se produire chez des personnes qui n'ont encore jamais présenté de symptômes d'épilepsie.

EVS : pour signaler des situations très urgentes



De par l'effet lumineux extrêmement efficace, les produits EVS conviennent particulièrement pour signaler des situations très urgentes ou importantes. L'élément EVS peut également être utilisé pour des situations de danger ou dans des lieux où une action immédiate est requise.

Intégré dans une colonne lumineuse KombiSIGN 70 et 71 (cf pages 46 et 31), le élément à LEDs EVS produit un effet capturant de manière particulièrement efficace l'attention.

Par ailleurs, cette technologie est mise en œuvre dans les voyants de la série 853, 280 et 829 (cf à partir de la page 152) ainsi que dans la combinaison optique-acoustique 444 (cf à partir de la page 211) et dans les voyants de la série 43x (cf à partir de la page 200).

EVS - un effet unique avec la technologie LEDs



Pour le système EVS, WERMA utilise des LEDs. Un microprocesseur génère un effet aléatoire.

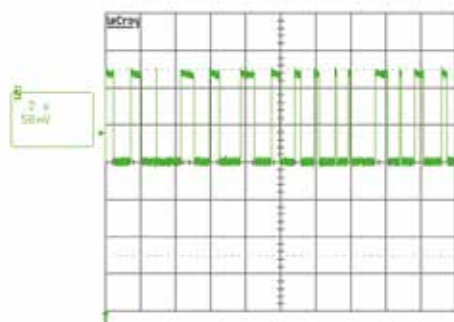
Ceci donne au signal un effet « stroboscopique » qui se révèle particulièrement efficace pour attirer l'attention - même si l'élément ne se situe pas dans le champ de vision immédiat.



Jusqu'à maintenant, les produits à LEDs se sont limités à reproduire les effets lumineux des feux à incandescence ou des feux flash au Xénon. Le système EVS utilise quant à lui toutes les possibilités des LEDs. Les LEDs sont en effet capables de générer des fréquences de clignotement que, par exemple, les feux flash au Xénon ne sont pas en mesure de produire.

Les éléments EVS conservent bien entendu également les avantages supplémentaires classiques des LEDs : résistance aux vibrations et chocs, très longue durée de vie, ainsi que basse consommation.

Vue de la diffusion lumineuse des éléments à LEDs EVS sur 2 secondes, mesurée par capteur



Élément feu fixe à LEDs Ultrabright

Une bonne visibilité même en cas de rayonnement solaire direct : voici la condition sine qua non à l'utilisation d'appareils de signalisation en extérieur. Les feux et colonnes lumineuses de la société WERMA Signaltechnik basée dans le sud de l'Allemagne, à Rietheim, répondent à cette exigence. Il existe cependant d'autres domaines d'utilisation pour lesquels un signal optique doit répondre à des exigences plus importantes en termes de visibilité.

Une lumière 20 fois plus visible

Grâce à sa commande sophistiquée, l'élément à LEDs innovant « ultrabright » émet une lumière 20 fois plus visible que celle émise par les feux à LEDs traditionnels et se présente ainsi comme étant l'élément fixe à LEDs le plus visible, actuellement proposé sur le marché des systèmes de signalisation.

Par ailleurs, l'électronique intelligente puise toujours le maximum de clarté de la LED, indépendamment de la température ambiante et de fonctionnement. Ainsi, l'élément « ultrabright » fonctionne toujours de manière optimale et maîtrise également la consommation de courant grâce à la technologie LEDs.



Plus visible que la lumière du soleil

Sur les grands chantiers de construction, il est indispensable que les signaux destinés à avertir des mouvements de pivotement des grues mobiles soient visibles de loin, même lorsque les rayons du soleil illuminent le feu de signalisation.

Le nouvel élément à LEDs extra visible « ultrabright » des colonnes lumineuses WERMA KombiSIGN 70 et 71 satisfait avec aisance ces exigences. Compact, son point lumineux est plus clair que la lumière du soleil, et lorsqu'un rayon hante la calotte, le signal est tout de même perçu de manière distincte.

« Ultrabright » est visible malgré les réflexions du soleil sur la neige

Les skieurs se réjouissent de pouvoir profiter du soleil sur les pistes. Au niveau du contrôle d'accès, la lumière du soleil se réfléchissant sur la neige peut cependant s'avérer gênante. Ici aussi, l'élément « ultrabright » KombiSIGN parvient à s'imposer face à la lumière éblouissante du soleil et signale clairement : « Veuillez passer SVP ! »

En bref : partout où le soleil ou d'autres sources lumineuses viennent compliquer la perception d'un signal lumineux, les colonnes de signalisation KombiSIGN 70 et 71 de WERMA dotées du nouvel élément à LEDs très visible « ultrabright » s'avèrent être la solution idéale.

D'autres informations techniques et les références de commande se trouvent à la page 50 (KombiSIGN 70) et page 35 (KombiSIGN 71).



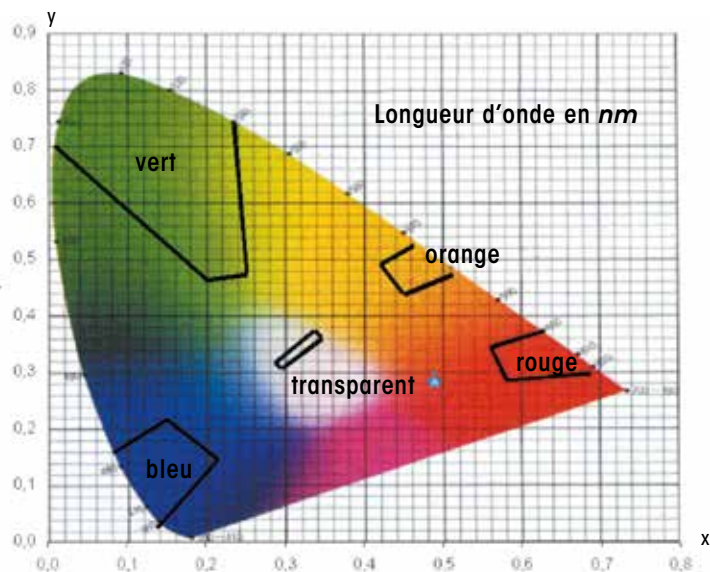
La lumière dans la signalisation

Types d'appareils optiques de signalisation

On distingue parmi les appareils de signalisation optique, les feux fixes, clignotants et flash, ainsi que les feux rotatifs. Le bon type de signalisation doit être choisi en fonction de l'utilisation et de l'application (p. ex. mise en garde, indication ou information pure).

En signalisation, on utilise principalement les couleurs suivantes : vert, rouge, orange, bleu et transparent.

L'illustration suivante montre la différence de ces couleurs de signalisation:



WERMA propose ses compétences en matière de signalisation optique et sonore pour les environnements les plus difficiles



Chez WERMA, nous sommes très exigeants envers nous-même en ce qui concerne la qualité et la durabilité de nos produits. De ce fait, nous investissons beaucoup dans nos laboratoires et bureaux d'études.

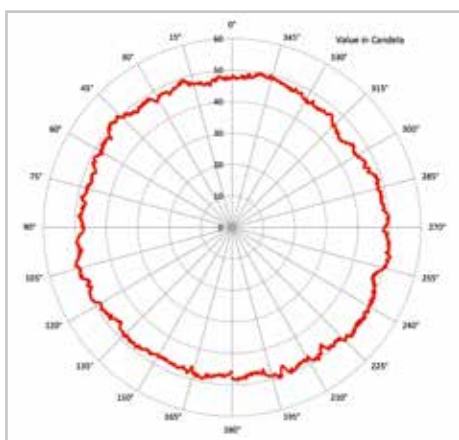
WERMA a atteint un nouveau cap technologique grâce à ses travaux en laboratoires optiques et ses équipements d'analyses thermiques qui ont permis de renforcer notre savoir-faire et flexibilité dans le développement. Cela permet de répondre aux besoins des clients plus rapidement et de garantir le plus haut niveau de qualité WERMA.

Grâce aux derniers équipements d'analyse thermique et de notre laboratoire optique maison, nous sommes en mesure de fournir des données effectives sur la durée de vie de nos produits. Cela nous permet d'optimiser la durée de vie de nos produits, leur luminosité, et leurs propriétés thermodynamiques.

WERMA dispose d'un savoir-faire avancé dans la technologie «LED» et propose des produits innovants d'une qualité exceptionnelle.

Gamme de services:

- Courbe de distribution de la lumière (diagramme polaire) en Candelas
- La mesure de la puissance lumineuse
- Graphiques de l'intensité lumineuse en candelas et Lux
- Mesures de l'intensité lumineuse des flashes en candelas



La lumière dans la signalisation

Les signaux optiques dans notre vie quotidienne

A côté du sonore, la signalisation optique joue un rôle important dans le domaine de la signalisation. Dans notre vie quotidienne, les appareils de signalisation optique sont présents en permanence : que ce soit sur les feux, les systèmes d'alarme ou les obstacles. De plus, on trouve de nombreuses applications dans le domaine industriel, en premier lieu afin de signaler le statut d'une machine.



Comment générer la lumière : un petit aperçu des différentes possibilités.

Il est possible de créer de la lumière de différentes manières. Dans la signalisation, on utilise en général des ampoules à incandescence, halogènes, à décharge ou des LED.



✓ Ampoules à incandescence

Un filament de tungstène est porté à haute température et libère de l'énergie selon un large spectre ; énergie qui devient visible sous forme de lumière (de manière comparable à la lumière solaire). Avec le temps, le tungstène s'évapore. Si la part de tungstène passe sous une valeur définie, la durée de vie de l'ampoule est terminée. Le tungstène s'oxydant rapidement à l'air libre et se détruisant ainsi, il faut donc placer le filament dans un environnement non oxydant, sous vide par exemple. Ce qui nous donne l'aspect connu des ampoules en verre hermétiquement clos.



✓ Ampoules halogènes

Les ampoules halogènes sont des ampoules dans lesquelles le filament de tungstène fonctionne dans un environnement contenant une quantité réduite d'halogènes. Ceci a pour effet que l'évaporation du filament de tungstène se réduit grâce à une réaction chimique avec les halogènes et que l'émission lumineuse est pratiquement stable durant toute la durée de vie de l'ampoule.



✓ Ampoules à décharge

En signalisation, on utilise très fréquemment des lampes flash au Xénon. Cette lampe est constituée d'une ampoule remplie d'un gaz rare : le Xénon. Si l'on applique une tension suffisamment élevée, on a alors une décharge au sein de l'ampoule qui se caractérise par la formation d'un éclair. Cet éclair est très lumineux.



✓ LEDs

Les diodes électroluminescentes sont fabriquées sur la base de semi-conducteurs spéciaux. Pour agir de manière précise sur les propriétés optiques et électroniques de la LED, on intègre dans le cristal semi-conducteur des atomes étrangers ayant des propriétés de couleur. La moitié du semi-conducteur est dotée d'atomes étrangers (zone n) possédant un électron de liaison de plus que les atomes du semi-conducteur. Cet électron en surnombre est un électron libre. L'autre moitié (zone p) est dotée d'atomes étrangers possédant un électron de moins que les atomes du semi-conducteur.

Lorsque la LED est mise sous tension, ces atomes en manque d'électron (trous) reprennent les électrons libres (recombinaison). Cette opération libère de la lumière sous la forme de photons. L'énergie, et ainsi la couleur de la lumière émise est fonction du semi-conducteur utilisé, par exemple GaAsP fournit de la lumière rouge.

LEDs - de nombreux atouts

Si on les compare aux ampoules à incandescence habituelles, les LEDs présentent une liste d'atouts :

- ✓ petites dimensions
- ✓ consommation électrique réduite
- ✓ production de chaleur réduite
- ✓ durée de vie extrêmement longue: jusqu'à 50.000 h
- ✓ toutes les couleurs sont disponibles
- ✓ résistance aux chocs et vibrations
- ✓ allumage instantané



Les unités de mesure de la lumière

Dans les domaines de l'éclairage et de la signalisation, on utilise différentes unités de base pour caractériser la lumière. Ce sont tout particulièrement les unités lumen, candela et lux qui jouent un rôle important.

✓ Lumen (lm)

Le flux lumineux est mesuré en lumen qui indique à l'aide de la courbe de sensibilité lumineuse la totalité du rayonnement visible émis par une source lumineuse :

Flux lumineux ϕ [in lm] = puissance de rayonnement x degré de sensibilité lumineuse $V(\lambda)$

Pour déterminer l'impression de clarté sur l'œil humain, on part d'une courbe de sensibilité précise $V(\lambda)$ donnant la sensation ressentie par l'œil en fonction de la longueur d'onde. Le maximum de cette courbe est à environ 555 nm; c'est à cette longueur d'onde que nous voyons le mieux; $V(555\text{nm}) = 1$.

✓ Candela (cd)

En signalisation néanmoins, il faut seulement tenir compte de la partie du flux lumineux qui est émise dans une direction précise. Cette intensité lumineuse est mesurée en Candela. Elle est définie par le flux lumineux d'une lampe et l'angle solide.

Intensité lumineuse [in cd] = $\frac{\text{flux lumineux } \phi}{\text{angle solide } W \Omega}$

Une sphère complète possède un angle solide de $\Omega = 4 \pi \text{ sr}$.

Exemple : une bougie ayant un flux de 12,566 lumen a une intensité lumineuse de $\frac{12,566 \text{ lm}}{4 \pi \text{ sr}} \approx 1 \text{ cd}$.

Ce qui explique le nom : le mot latin « candela » signifie chandelle, bougie.



✓ Lux (lx)

La puissance d'éclairage est une valeur importante pour les installations d'illumination. C'est une unité indiquant l'intensité avec laquelle est éclairée une surface. A l'inverse de l'intensité lumineuse (en cd) qui est une propriété de la source lumineuse, la puissance d'éclairage est appliquée à la surface éclairée.

La règle est la suivante pour une répartition régulière du flux lumineux :

Puissance d'éclairage E [en Lux] = $\frac{\text{flux lumineux } \phi}{\text{surface A}}$

L'acoustique dans la signalisation

Recherche et développement chez WERMA

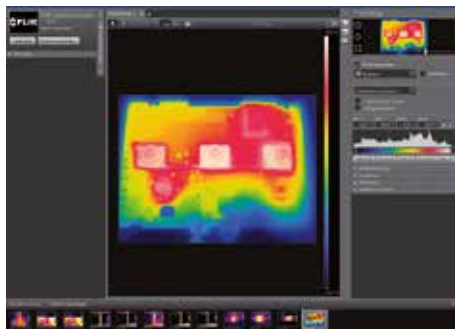


Depuis plus de 50 ans, WERMA développe des appareils de signalisation acoustique de grande qualité. Chaque année, nous investissons dans le domaine de la recherche et du développement. Ceci nous permet d'offrir à nos clients des produits innovants répondant aux standards technologiques actuels jusque dans les moindres détails.

On trouve aujourd'hui dans l'équipe de développement WERMA plusieurs spécialistes de l'acoustique. Ils ont à leur disposition des laboratoires et des installations des plus modernes pour réaliser leurs travaux et leurs essais. WERMA s'attache tout particulièrement à la technologie des mesures acoustiques et à la réalisation de bancs d'essais permanents. Nos produits ne sont lancés sur le marché que lorsqu'ils ont réussi des tests exigeants proches de l'utilisation réelle.

On obtient une génération et une diffusion optimales du son par d'importants calculs, par des simulations puis ensuite par des essais. Ceci permet par exemple de dimensionner la trompe d'un appareil de signalisation sonore exactement à la fréquence devant être produite.

Des produits de qualité répondant aux exigences industrielles



Plus particulièrement dans les environnements industriels nos produits sont soumis à de nombreuses contraintes. Que ce soit une température élevée, des variations de tension, des interférences électromagnétiques et d'autres facteurs similaires peuvent cependant n'avoir aucun effet sur la fonctionnalité de nos produits.

Pour assurer un bon fonctionnement malgré ce type de contraintes, nous faisons subir à tous nos produits des tests approfondis.

Afin de réaliser ces tests spécifiques, WERMA dispose d'équipements de test de pointe dans le domaine de la CEM (compatibilité électromagnétique), d'analyse de la température et de résistance.

Cela nous permet d'offrir des produits de haute qualité adaptés à votre environnement industriel exigeant en prenant bien sûr en compte les directives et les normes réglementaires appropriés.

Gamme de services:

- La thermographie utilisant une caméra à imagerie thermique
- Mesure de la température temporelle
- Résistance aux surtensions; explosions, chute de tension; décharges électrostatiques (DES), hausse de fréquence...
- Mesure du niveau sonore



Les signaux sonores se trouvent partout !

Les signaux sonores nous mettent en garde, nous protègent et nous guident dans l'environnement industriel moderne. Ils sont efficaces partout où l'on demande précaution, attention et prévoyance ; ils attirent notre attention sur les incidents et nous demandent d'agir. Les signaux sonores, comme les signaux optiques, sont compris dans le monde entier, quelles que soient notre langue et notre culture.

Ces signaux sont utilisés lorsque une signalisation optique n'est plus suffisante ou n'est pas adaptée à la situation. Que ce soit le klaxon sur la voiture, dont on ne peut pas se passer, la sonnerie du minuteur de cuisine, celle de la récréation à l'école, ou bien la sirène des pompiers, ce sont tous des signaux sonores.

Ces appareils trouvent également une utilisation importante dans le domaine industriel. La plupart du temps, les signaux acoustiques servent à indiquer des pannes, ou à mettre en garde lorsqu'apparaissent des situations dangereuses. La signalisation se fait de manière générale par l'émission d'un son, de plusieurs sons, ou une suite de sons. Le son doit attirer l'attention indiquant l'imminence d'un danger précis le cas échéant.



Comment sont générés les sons ?

✓ Génération électromécanique du son

Les trompes électromécaniques de WERMA fonctionnent selon le principe de la membrane vibrante. Ce principe peut être considéré comme une forme particulière du marteau de Wagner. Un générateur électromagnétique d'oscillations produit des oscillations mécaniques.



Le générateur d'oscillations se compose d'un noyau fixe en fer avec une bobine et d'une armature mobile retenue en position de repos à l'aide d'une rondelle Belleville (membrane). Si la bobine est parcourue par courant électrique, l'armature est alors poussée ou tirée de sa position de repos. Si l'intensité ou le sens du courant changent continuellement, l'armature se met à osciller. Ceci est le cas lorsque l'on utilise du courant alternatif ou un courant continu adapté pour ce faire. Le réglage mécanique fait que l'armature tape sur le noyau en fer. Ce qui fait que la vibration, audible par principe, est encore amplifiée (phénomène de résonance).

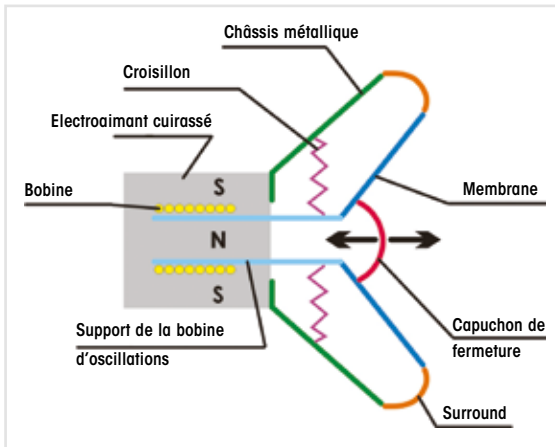
Au contraire du marteau de Wagner classique pour lequel l'élément oscillant pilote simultanément le flux électrique (interrupteur) et produit alors de nombreuses tensions parasites, il n'en est rien lorsque l'on utilise une armature oscillante travaillant en courant alternatif. Lorsque l'on travaille en courant continu, il est possible d'intégrer facilement les modules de déparasitage dans le système de pilotage électronique, nécessaire de toute manière.

De par son principe, ce système résiste aux températures extrêmes et à l'humidité. La durée de vie est uniquement fonction de l'usure mécanique.

L'acoustique dans la signalisation

✓ Haut-parleurs (génération du son électrodynamique)

Un haut-parleur transforme le courant alternatif en sons. Ceci est possible grâce à l'interaction entre le courant et l'aimant. La bobine se trouve dans le champ magnétique de l'aimant. Si l'on soumet la bobine au passage d'un courant, elle est déplacée à cause de la force de Lorentz, et fait osciller la membrane.



Le croisillon permet des mouvements vers le haut et vers le bas. Il centre la bobine et s'assure, en s'aidant du collet, à ce qu'elle revienne en position de repos. Il est possible d'optimiser des haut-parleurs pour différentes plages de fréquence en agissant sur la taille et le matériau de la membrane ainsi que sur les différentes motorisations (bobine et aimant).

✓ Capsule acoustique (génération électromagnétique du son)

La capsule acoustique fait partie de la famille des générateurs électromagnétiques de son. Ce principe a été auparavant utilisé pour les récepteurs téléphoniques. Dans ces capsules, un aimant permanent sert à pré-aimanter l'armature reliée à la membrane. Celle-ci est soumise à des vibrations qui sont alors transformés en sons audibles.

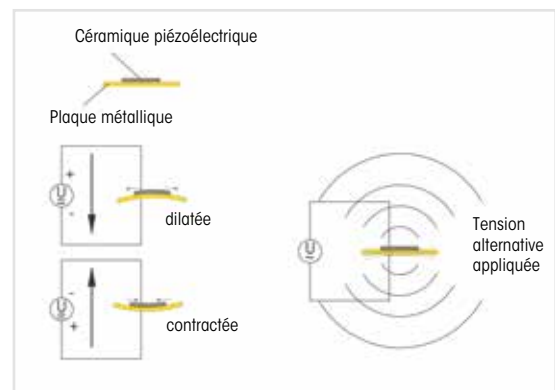
La capsule acoustique se caractérise par une construction simple pour un volume réduit et possède un degré d'efficacité élevé.



✓ Membrane piézoélectrique

L'effet de la piézoélectricité (appelé également effet piézoélectrique) décrit l'interaction de la pression mécanique (grec « piezein » - comprimer) et de la tension électrique dans des corps solides. Il se base sur le phénomène de la déformation de certains matériaux: des charges électriques peuvent apparaître à leur surface (effet piézoélectrique direct).

A l'inverse, ces corps (en général des cristaux) se déforment lorsqu'ils sont soumis à une tension électrique. Ce déport est relativement faible et doit être transmis à une membrane. Les oscillations de la membrane excite des molécules d'air et peuvent être entendues comme des sons.



Audibilité des signaux acoustiques

Une des caractéristiques les plus importantes des signaux acoustiques est la puissance, et donc l'audibilité qui y est liée. On doit s'assurer que le signal acoustique est remarqué sans pour autant générer une nuisance pour les personnes se trouvant aux alentours.

Différents facteurs participent à la bonne audibilité d'un signal acoustique :

- ✓ le volume du signal (en dB),
- ✓ la fréquence du son (en Hz),
- ✓ la distance entre l'appareil de signalisation et la personne recevant le signal,
- ✓ le bruit ambiant,
- ✓ autres influences de l'environnement (p. ex. hygrométrie, direction du vent).



Principaux paramètres acoustiques

✓ Le volume sonore - niveau de pression acoustique

Le niveau de pression acoustique décrit le rapport logarithmique de la pression acoustique au carré d'un événement par rapport au carré d'une valeur de référence $p_0 = 20 \mu\text{P}$. Le résultat est indiqué en décibels (dB).

$$L_p = 10 \log_{10} \left(\frac{p_i^2}{p_0^2} \right) \text{ dB} = 20 \log_{10} \left(\frac{p_i}{p_0} \right) \text{ dB}$$

Lorsque l'on indique un niveau absolu (basé sur le niveau de référence normé p_0) on ajoute au niveau de pression acoustique la marque « SPL (sound pressure level) » pour le caractériser.

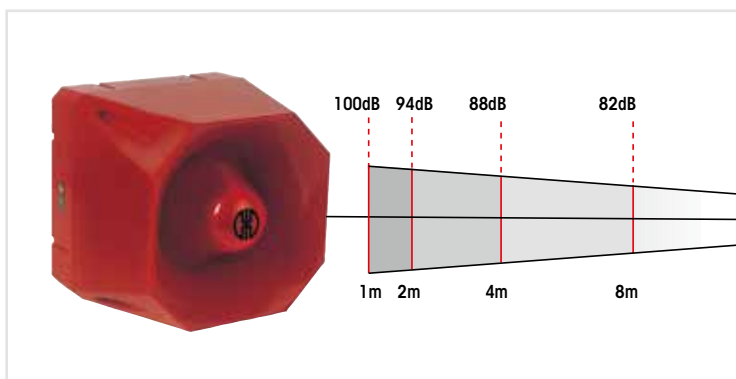
Avec des niveaux de pression acoustique et des fréquences moyennes et hautes, une différence de niveau de pression acoustique d'environ 10 dB est ressentie comme étant deux fois plus forte. Des différences de 3 dB sont clairement audibles. Le volume sonore perçu n'est pas uniquement fonction du niveau de pression acoustique mais également du spectre du signal acoustique et de sa courbe temporelle. Ainsi des sons isolés sont ressentis bien plus fortement que des signaux acoustiques à large bande et à niveaux de pression acoustique égaux. De même, des signaux acoustiques ayant un niveau très variable sont ressentis comme étant bien plus forts que des signaux acoustiques uniformes.



On appelle courbes d'évaluation (A, B et C selon DIN EN 6167 d-1, auparavant IEC/DIN 651), les courbes des filtres d'évaluation appliqués sur le signal de pression acoustique. Ils doivent représenter un comportement aux fréquences similaire à celui de l'oreille humaine pour un volume précis. Ceci n'étant néanmoins possible que par approximation grossière, on obtiendra lors des mesures de niveaux de pression acoustique des valeurs ne correspondant pas exactement à ce que ressent l'oreille humaine.

Les niveaux acoustiques mesurés seront marqués de la lettre correspondant à l'évaluation de la fréquence : par exemple un niveau de pression acoustique évalué selon C sera donné en dB(C). Dans l'acoustique technique, on utilise en priorité l'évaluation selon A et c'est pour cette raison que les indications WERMA sont faites en dB(A).

L'acoustique dans la signalisation



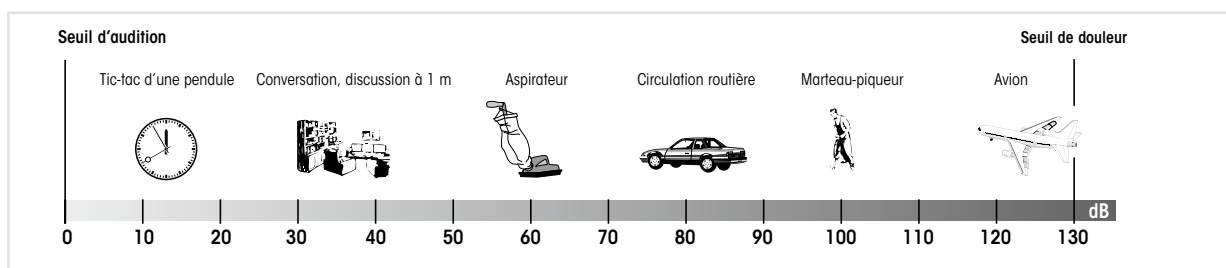
Le niveau de pression acoustique est toujours fonction de la distance par rapport à la source sonore. Sauf indication contraire, les données WERMA se basent toujours sur une distance de mesure de 1 m.

Pour des sources sonores ponctuelles (ainsi qu'en général pour des sources sonores émettant de manière régulière dans toutes les directions de la pièce), on perd environ **6 dB de niveau de pression** acoustique lorsque l'on double la distance depuis le point de diffusion.

Tableau de la portée du son

		Distance en m de la source sonore											
		1	2	3	5	10	20	30	50	100	200	300	500
Niveau de pression acoustique en dB (A)	120	114	110	106	100	94	90	86	80	74	70	66	60
	118	112	108	104	98	92	88	84	78	72	68	64	58
	116	110	106	102	96	90	86	82	76	70	66	62	56
	114	108	104	100	94	88	84	80	74	68	64	60	54
	112	106	102	98	92	86	82	78	72	66	62	58	52
	110	104	100	96	90	84	80	76	70	64	60	56	50
	108	102	98	94	88	82	78	74	68	62	58	54	48
	106	100	96	92	86	80	76	72	66	60	56	52	46
	104	98	94	90	84	78	74	70	64	58	54	50	44
	102	96	92	88	82	76	72	68	62	56	52	48	42
	100	94	90	86	80	74	70	66	60	54	50	46	40
	98	92	88	84	78	72	68	64	58	52	48	44	38
	96	90	86	82	76	70	66	62	56	50	46	42	
	94	88	84	80	74	68	64	60	54	48	44	40	
	92	86	82	78	72	66	62	58	52	46	42	38	
	90	84	80	76	70	64	60	56	50	44	40		
85	79	75	71	65	59	55	51	45	39				
80	74	70	66	60	54	50	46	40					
75	69	65	61	55	49	45	41						
70	64	60	56	50	44	40	36						
65	59	55	51	45	39	35							

Exemples de niveaux sonores de la vie courante



Fréquence acoustique

Le son est une suite d'oscillations de pression d'air de différentes amplitudes présentant une fréquence définie par unité de temps. Cette fréquence est mesurée en $1/s = 1\text{ Hz}$ (Hertz). Cette unité de mesure est nommée selon le physicien allemand Heinrich Rudolf Hertz. Un son est généré par l'oscillation d'une fréquence. Un LA de la gamme correspond par exemple à une fréquence de 440 Hz. On appelle bruit l'accumulation de plusieurs sons se recoupant.

L'oreille humaine est en mesure d'entendre des sons se trouvant uniquement dans une certaine plage de fréquence. Chez les enfants, cette plage va de 20 à 20.000 Hz. La limite supérieure d'audition baisse alors avec l'âge. A 50 ans, elle est en général à 12.000 Hz pour ensuite continuer à baisser et atteindre généralement 5.000 Hz.

L'oreille humaine entend des sons de différentes fréquences de manière très différente. Les seuils d'audition et de douleur sont donc fonction des différentes fréquences. Pour cette raison, les émetteurs de signaux acoustiques génèrent la plupart du temps pour une plage de fréquence comprise entre 500 et 3.000 Hz.

Influence de l'environnement

Outre la pression acoustique, la fréquence du son et la distance de la source émettrice, les influences de l'environnement jouent également un rôle déterminant dans la bonne perception d'un signal sonore. Le vent, l'humidité de l'air et même la pluie jouent un rôle dans l'audition d'un son. Sans oublier bien sûr le bruit ambiant.

C'est surtout dans un environnement industriel que le bruit causé, par exemple par les machines, est très important. Les appareils de signalisation doivent ici livrer une pression acoustique importante pour pouvoir être entendus.

WERMA a conçu des trompes et sirènes de forte puissance destinées à ce type d'environnement. Lorsque le bruit environnant varie, il est conseillé d'utiliser une sirène à volume auto-ajustable - une invention brevetée WERMA - qui adapte son niveau de pression acoustique au niveau de bruit ambiant mesuré en permanence.

