



# Guide : Signalisations optiques de sécurité

Une alarme de signalisation visuelle est une source lumineuse émise au travers d'une optique de couleur pour être prévenu d'un défaut, d'un danger, d'un état de machine. La gamme d'avertisseurs optiques AE&T permet de couvrir tous les cas de signalisation.



## Différentes technologies de signalisation sont disponibles

### FEUX À LED

Une LED est un composant électronique capable d'émettre de la lumière lorsqu'il est parcouru par un courant électrique. Utilisé hier pour les éclairages d'ambiances, les LED possèdent aujourd'hui un réel pouvoir éclairant. Leur conception et leur miniaturisation adaptées à toutes les utilisations permettent jusqu'à 90% d'économie d'énergie.

Avantages de la conception électronique des feux LED :

- FIABILITÉ : une excellente résistance mécanique (chocs, écrasement, vibrations),
- ÉCONOMIE : consommation électrique réduite
- PERFORMANCE : une durée de vie extrêmement longue >50 000h
- SECURITE : une inertie lumineuse quasiment nulle
- EFFICACITE : allumage instantané
- COMMODITE : peu ou pas d'entretien des ampoules.

### LAMPES À ÉCLAIRS

Le tube à éclairs, ampoule à décharge généralement en forme de U, est monté en parallèle avec un condensateur. Un générateur électronique envoie par intervalles réguliers, une impulsion à haute fréquence qui ionise le gaz rare dans le tube et le rend conducteur. Le condensateur décharge alors son énergie dans un éclair. Pendant l'intervalle entre deux impulsions, le circuit électronique recharge le condensateur. Les ampoules sont remplies d'un mélange de gaz dont 90 % de Xénon.

L'énergie lumineuse du flash se calcule selon la formule :

$$E=1/2 C \times U^2$$

E=Énergie (Joule); C=Capacité du condensateur (Farad); U=Tension de charge (Volt)

Avantages de la conception électronique des feux flashes

- FIABILITÉ : fonctionnement permanent.
- ÉCONOMIE : pas d'entretien car il n'y a aucune pièce en mouvement. Grande Longévité de l'ampoule au Xénon.
- PERFORMANCE : très faible consommation de courant.
- SECURITE : circuits renforcés contre chocs et vibrations, tropicalisés d'origine.
- EFFICACITE : forte puissance lumineuse ; éclairs omnidirectionnels, visibles partout.
- COMMODITE : avertisseurs compacts.

### LAMPES À INCANDESCENCE

Il s'agit d'éclairage par ampoule à filament, à baïonnette ou à vis. Bien que ces produits soient en phase de déclin, AE&T propose des lampes à incandescence d'une puissance de 5 à 40 W, voire 70W pour certains feux tournants. Plusieurs modèles sont disponibles en version clignotante.

Tous les composants électroniques sont montés sur une carte époxy renforcée de fibre de verre.

Tous les circuits électroniques sont protégés contre les chocs et vibrations. Les appareils peuvent donc être montés sur des engins, des ponts roulants, des parties mobiles d'automates, etc...Les risques de pannes sont presque nuls.

### COMPARAISON DES COULEURS D'OPTIQUES : POURCENTAGE DE LUMIÈRE QUI TRAVERSE L'OPTIQUE

Couleurs optiques	Lampes à éclairs	Lampes incandescences
Transparent	100%	100%
Jaune	93%	94%
Orange	70%	70%
Rouge	23%	27%
Vert	25%	15%
Bleu	24%	20%

Note : ses valeurs sont des valeurs standards, elles peuvent être sensiblement différentes selon la gradation de couleur de l'optique, la forme de l'optique... et donc selon le fournisseur. Pour les LED, de tels pourcentages ne peuvent pas être évalués. Il faut considérer la couleur de la LED elle-même et non celle de l'optique.

### LES COULEURS DE SÉCURITÉ

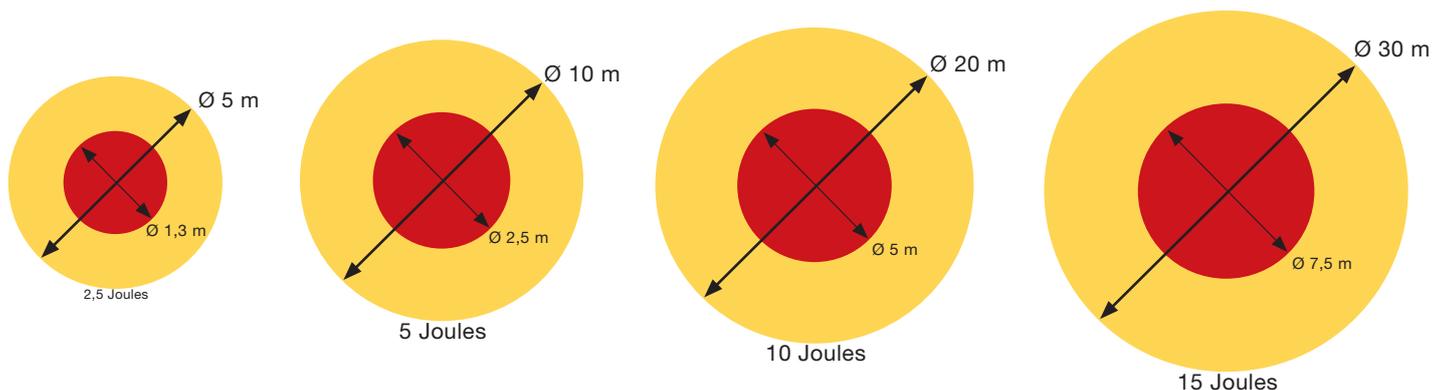
Couleurs	Signification	Exemples d'application
Rouge	Arrêt Interdiction Repérage	Signal d'arrêt d'urgence Signaux d'interdiction Matériel contre incendie uniquement
Orange Jaune	Attention Risque de danger	Signalisation de risques (incendie, explosion, rayonnement, action chimique, etc) Signalisation de seuils, passages bas, obstacles
Vert	Situation de sécurité	Voies de secours Postes de premier secours Rayonnement ionisant Sorties de secours Douches de secours
Bleu	Obligation Information	Obligation de porter un équipement individuel de sécurité Emplacement du téléphone



# Guide : Signalisations optiques de sécurité

## ➤ Perception visuelle – visibilité à distance des feux

L'efficacité de nos feux flashes sur une signalisation omnidirectionnelle (360°) peut être schématisée comme suit dans un environnement industriel en ce qui concerne les optiques de couleurs rouge et jaune



Attention : cette perception visuelle est un calcul théorique ; elle variera en fonction de l'humidité, de la présence brouillard en extérieur... ce n'est qu'une indication à prendre en compte dans la sélection du feu et ne peut pas garantir la performance ou la zone de couverture.

## ➤ Positionnement des feux :

Le premier facteur à prendre en compte pour l'installation de feux est la bonne dispersion de la lumière à 360°. Assurer une libre circulation de l'air autour du feu en fonctionnement est également important pour une bonne dispersion de la chaleur émise par la source lumineuse. Autant que possible, les vibrations doivent être évitées surtout pour les lampes à filament.

La lumière se propageant en ligne droite, le feu sera positionné dans la ligne de vision directe plutôt que perçue après réfléchissement.

## ➤ Intensité lumineuse des feux :

La perception par l'oeil humain ne permet pas de mesurer avec précision des éclairs d'une durée extrêmement courte (de l'ordre de quelques microsecondes). La formule citée par Blondel et Rey dans la norme DIN 5037 prend en compte les caractéristiques de l'oeil et donne des valeurs obtenues expérimentalement pour définir l'intensité lumineuse perçue.

L'intensité lumineuse d'un feu est donnée par le fabricant et se mesure en Candelas au point d'émission de la source. Il est donc possible de calculer le rendu de l'éclairage lumineux pour une personne en fonction de sa distance avec le feu.

Pour mémoire, on peut retenir que l'intensité lumineuse perçue est réduite d'1/4 quand la distance par rapport à la source est doublée.

Exemple : PB2010 Intensité lumineuse : 118 cd (optique transparente)

Pour une distance de 5 m entre l'observateur et le feu,  $E = 4,7 \text{ lx}$

De la même façon, pour une optique rouge, l'intensité lumineuse traversant la lentille est de seulement 27 cd (23% de 118cd).

Donc, dans ce cas,  $E = 1 \text{ lx}$  donc moindre perception visuelle.

Calcul de l'éclairage lumineux (en lux) en fonction de la distance entre l'observateur et le feu :

Exemple : Feu flash de 200 cd

Couleurs optiques	Distance entre l'observateur et le feu			
	1 m	5 m	10 m	25 m
Transparent	200 lx	8	2	0,32
Jaune	186 lx	7,5	1,9	0,3
Orange	140 lx	5,6	1,4	0,22
Rouge	46 lx	1,8	0,4	0,07
Vert	50 lx	2	0,5	0,08
Bleu	48 lx	1,9	0,48	0,08



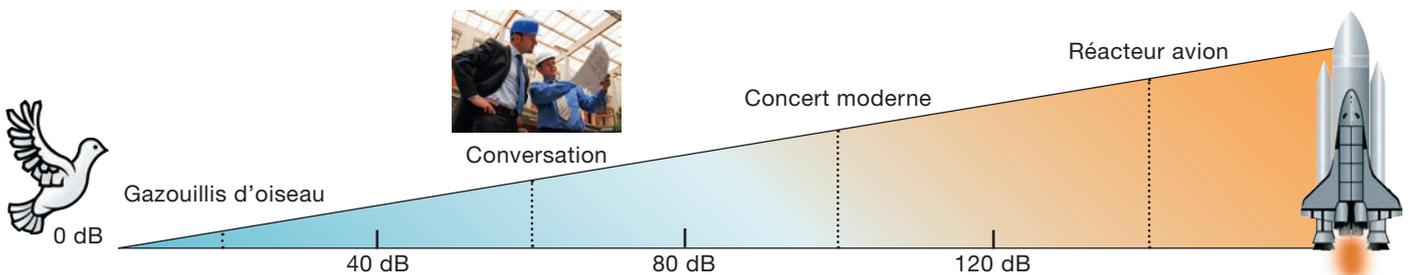
# Guide : Signalisations sonores de sécurité

## Les principes de l'acoustique

L'oreille humaine perçoit les sons lorsqu'elle capte les différences de pression acoustique, de : 20 µPa (micro Pascal) = seuil de l'audition, à 60 000 000 µPa = seuil de la douleur. On peut ainsi définir une vaste échelle de niveaux sonores mesurés en dB, en admettant que le seuil d'audition est 0 dB et le seuil de la douleur est de 130 dB.

## Les niveaux sonores des bruits

Cette échelle graduée en dB indique les niveaux moyens de pression acoustique mesurée au sonomètre, correspondant à notre environnement. Ces valeurs sont à considérer lors de l'évaluation de diffuseurs sonores permettant de couvrir des bruits ambiants.



## Comment définir le choix d'une alarme sonore efficace ?

Il faut considérer **4 critères importants** :

1• Selon la **norme NFS-32001**, il convient d'avoir une alarme sonore qui soit **supérieure de 10 dB au niveau sonore ambiant**. Le son NFS-32001 est caractérisé par les fréquences suivantes : **544Hz (100mS)/440Hz (400mS)**



Exemple : dans un bureau, le bruit ambiant est de 65 dB. Il faut installer un avertisseur sonore qui délivre un niveau sonore de 75 dB au minimum en tout points des bureaux.

2• Selon une échelle logarithmique, **l'atténuation à partir de la source sonore est de 6 dB à chaque doublement de distance** : par exemple, pour avoir 75 dB à 16 m de la source sonore, il faut installer un avertisseur de puissance 100 dB (à 1m)

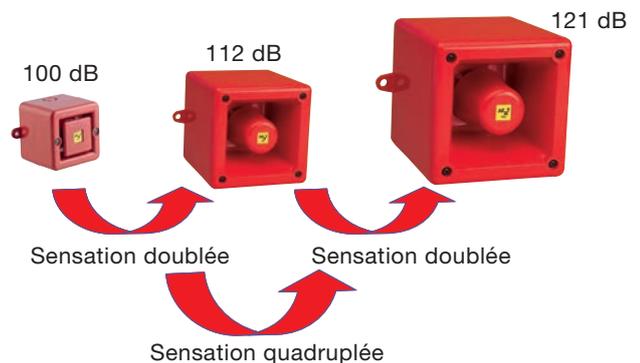
3• L'oreille humaine ne perçoit pas toutes les fréquences de la même manière. Pour compenser ceci il existe une **mesure établie en dB (A) de la pression acoustique**. Tous les avertisseurs fabriqués, doivent indiquer la puissance en dB (A). Certains sons (exemple le son modulé bi-ton 800/1000 Hz) ont ainsi des fréquences bien perçues, bien audibles et non traumatisantes.

4• L'addition des décibels ne se fait pas de manière arithmétique mais selon une progression logarithmique. Deux sources d'un niveau sonore de 70 dB chacune ne donneront pas au final une source sonore équivalente de 140 dB mais bien de 73 dB. En effet, **doubler la source sonore revient à ajouter 3 dB**.

**Par contre, pour une sensation doublée du niveau sonore, il faudra ajouter 10 dB, ce qui revient à multiplier par 10 la source.**

Augmentation du niveau sonore en dB	Changement dans la perception auditive
3	A peine perceptible
5	Différence audible facilement
10	Sensation doublée
15	Large différence
20	Sensation quadruplée

Source : Notions fondamentales d'acoustique de Didier Pietquin





# Guide : Diffusions sonores

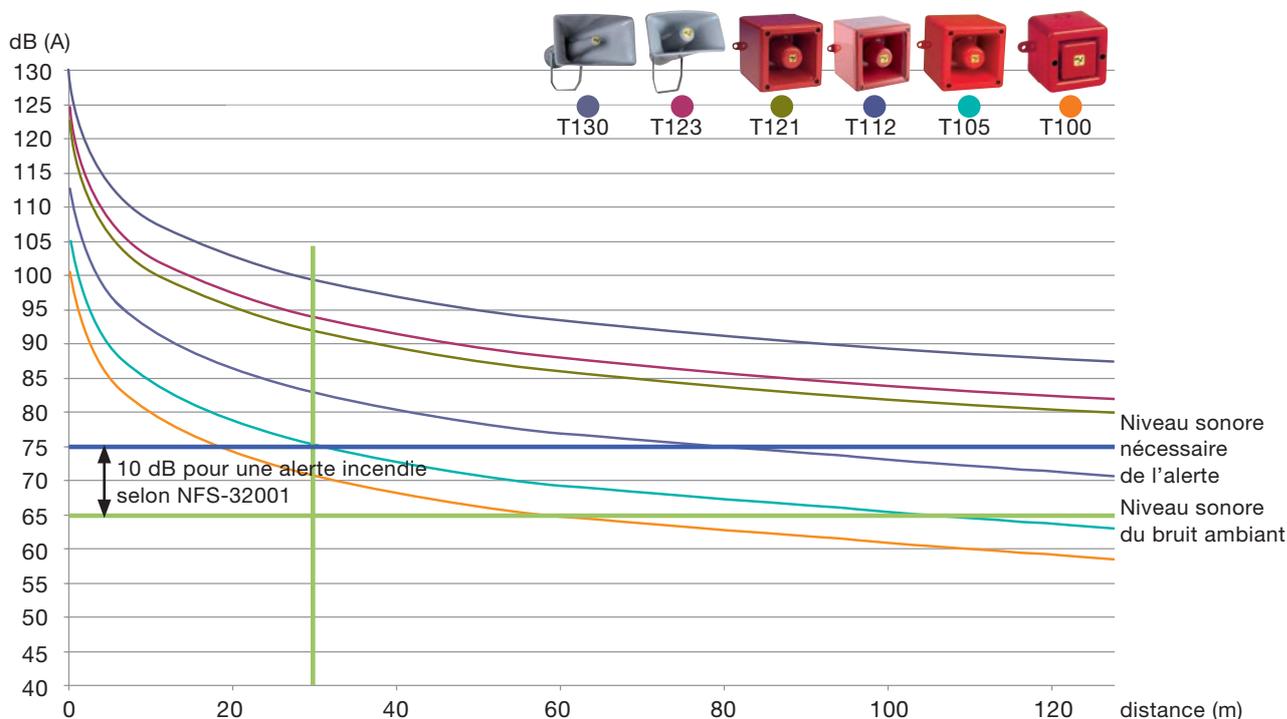
Plusieurs paramètres sont à prendre en compte lorsque l'on souhaite connaître la diffusion sonore dans l'espace. Parmi les critères les plus importants on retrouve la distance, les obstacles, la température, l'humidité, les types de sols et de murs. Cependant des règles existent et permettent de faire des calculs théoriques quant à la diffusion sonore.

## ➤ Tableau de diffusion sonore :

Le tableau ci-dessous représente la puissance sonore théorique de nos sirènes, exprimée en décibels en fonction de la distance à la source sonore en mètres.

Références produits	Puissance sonore à l'endroit d'écoute (dB)							
	1	2	4	8	16	32	64	128
T145	145	139	133	127	121	115	109	103
T130	130	124	118	112	106	100	94	88
T123	123	117	111	105	99	93	87	81
T121	121	115	109	103	97	91	85	79
T112	112	106	100	94	88	82	76	70
T105	105	99	93	87	81	75	69	63
T100	100	94	88	82	76	70	64	58

## ➤ Graphique de diffusion sonore :



Exemple : Je souhaite évacuer un bâtiment dans le cadre d'une alerte incendie. Sachant que le bâtiment est de 30 mètres de longueur et largeur (ligne verte verticale) et que le bruit ambiant est de 65 dB (ligne verte horizontale), il faudra mettre en place une alarme sonore d'au minimum 75 dB (ligne bleue).

Si on se reporte au graphique, une sirène type T105 (105 dB à 1m) conviendra pour cette application.

Cependant et malgré ces règles de calculs, pour effectuer une étude de couverture sonore dans le cadre d'un PPI, POI et Plan d'urgence, nos équipes de commerciaux et notre équipe ingénierie sont à votre disposition pour réaliser des essais sur site et vous conseiller.