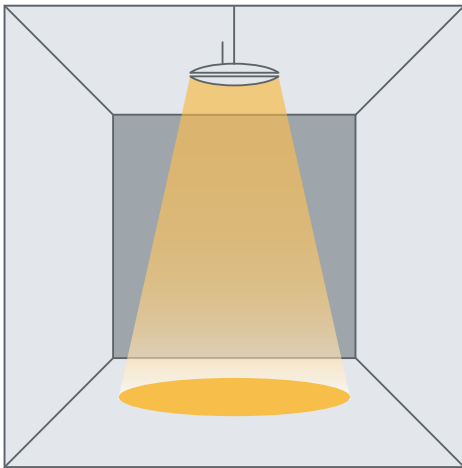


# BASES TECHNIQUES POUR LA CONCEPTION DE L'ÉCLAIRAGE

## L'INTENSITÉ LUMINEUSE

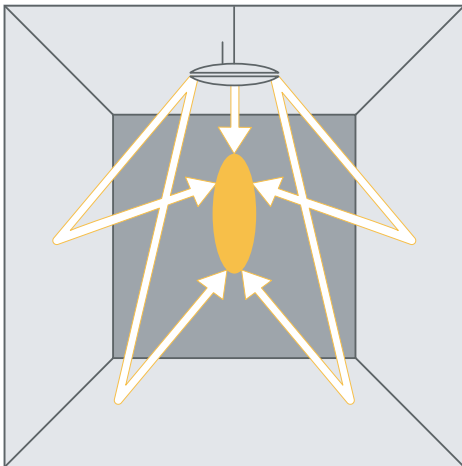
L'éclairage apporte la solution - ce qu'il faut savoir.



### L'intensité lumineuse

L'intensité lumineuse mesure en lux la quantité de lumière sur une surface – c'est la mesure la plus importante en éclairage. En raison de la diminution de leurs facultés visuelles, les personnes âgées ont besoin de plus de lumière que les jeunes personnes. Même en journée, un éclairage approprié est nécessaire ; une entrée, par exemple, doit être éclairée de manière particulièrement intense afin d'éviter les transitions brusques entre les zones lumineuses et les zones plus sombres de l'intérieur du bâtiment.

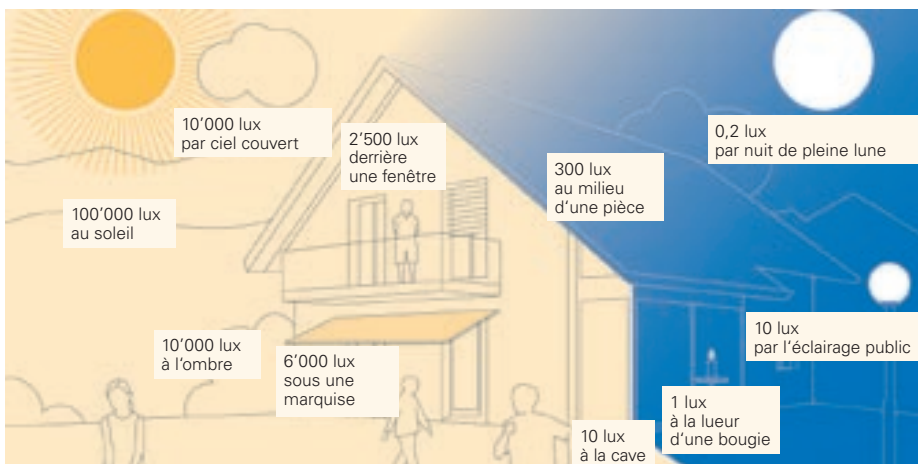
Une intensité d'éclairage appropriée réduit les chutes, la passivité et les sentiments d'insécurité et de peur.



### Mesures d'intensités cylindriques

Il s'agit de la mesure qui permet d'évaluer l'éclairage des surfaces non horizontales des objets ; elle permet également de déterminer la luminosité d'une pièce et les incidences sur la perception d'un visage humain. Une intensité cylindrique optimale facilite la reconnaissance des visages, des poignées de portes, des interrupteurs électriques, des couleurs, etc.

L'utilisation de composants de haute qualité associée à une technologie innovante assurent aux produits Derungs une intensité d'éclairage maximale.



### Les différentes intensités lumineuses dans la vie quotidienne

# BASES TECHNIQUES POUR LA CONCEPTION DE L'ÉCLAIRAGE

## RENDU DES COULEURS / CARACTÉRISTIQUES DE RENDU DES COULEURS

L'éclairage apporte la solution - ce qu'il faut savoir.

### Rendu des couleurs

La couleur dégagée par un objet éclairé dépend de la composition spectrale de la lumière, ce qui donne une importance primordiale aux caractéristiques spectrales de la source lumineuse. Une lumière de couleur blanche froide accentue le bleu et les nuances de violet et de vert. Une lumière de couleur blanche chaude fait ressortir les nuances de rouge, de jaune et d'orange.

La capacité d'une source lumineuse à reproduire les couleurs est déterminée par un chiffre, l'indice de rendu des couleurs Ra. Cet indice indique la fidélité de rendu des couleurs par la source lumineuse en comparaison avec le rendu de ces couleurs à la lumière naturelle du jour. La valeur Ra maximale est représentée par la valeur 100 - Ra 100 signifie que toutes les couleurs de l'objet sont rendues de la même manière que sous une lumière du jour optimale - elles paraissent donc «naturelles» à l'observateur. Plus l'indice de rendu des couleurs Ra s'écarte de la valeur 100, plus le rendu des couleurs des objets éclairés est faussé.

Les lampes possédant le plus haut rendu des couleurs de la catégorie 1A sont exigées pour les examens dermatologiques, pour les traitements médicaux et les interventions

chirurgicales. Il s'agit ici d'exigences critiques en matière de couleur. Ce type de lampes fournit certes moins de lumière et elles sont plus onéreuses que les tubes fluorescents de la catégorie 1B (lampes d'un bon rendu de couleur pour l'éclairage de pièces) mais, en contrepartie, le médecin bénéficie d'une lumière dont le rendu des couleurs est absolument fidèle.

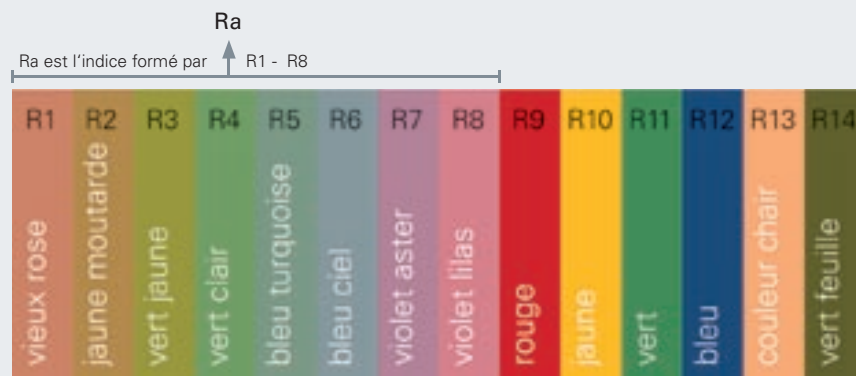
### Détermination de la valeur Ra d'une source lumineuse

Pour déterminer la valeur Ra d'une source lumineuse, on éclaire, en règle générale, 14 couleurs d'essai déterminées qui dominent dans notre environnement avec une source lumineuse de référence et avec la source lumineuse à contrôler. Plus l'écart entre la

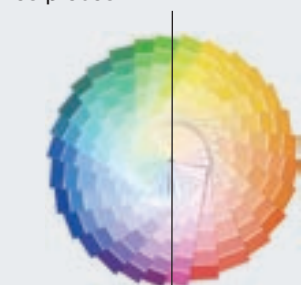
source lumineuse de référence et la source lumineuse contrôlée est faible, meilleure est la qualité du rendu des couleurs de la source lumineuse contrôlée.

La couleur d'essai rouge R9 joue un rôle particulièrement important en médecine car il est particulièrement difficile de faire la distinction entre les nuances de rouge des tissus et du sang.

R13 est la couleur d'essai «couleur chair», et elle joue de manière générale un rôle essentiel pour tous les traitements et soins cutanés (pour une meilleure reconnaissance des vaisseaux sanguins et des veines) dans les cabinets médicaux et dans le domaine des soins de beauté.



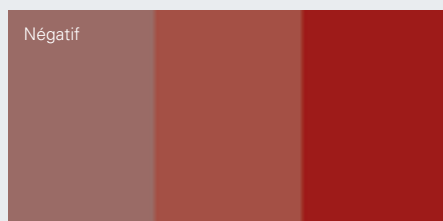
### La couleur de la lumière façonne les pièces



Couleurs mises en valeur par les lumières blanches et froides

Couleurs mises en valeur par les lumières chaudes

Un mauvais rendu de couleurs ne permet pas à l'œil de percevoir les couleurs dans leur réalité.



Un bon indice de rendu de couleurs permet à l'œil de voir les couleurs telles qu'elles sont.



# BASES TECHNIQUES POUR LA CONCEPTION DE L'ÉCLAIRAGE

## COULEUR ET TEMPÉRATURE DE LA LUMIÈRE

L'éclairage apporte la solution : les facteurs essentiels d'un bon éclairage.

### Couleur de la lumière / température de la lumière

La température de la lumière caractérise la couleur de la lumière d'une source lumineuse. L'objet de référence est le « corps noir » (constitué de platine) chauffé qui acquiert des couleurs déterminées à des températures déterminées. Initialement il est rouge foncé, ensuite rouge. Lorsque la température augmente, il devient orange, ensuite jaune, puis blanc et finalement bleu clair aux très hautes températures. Une couleur donnée peut ainsi se définir par l'indication de la température du « corps noir » en K (Kelvin). L'échelle des températures Kelvin commence au zéro absolu (-273°C).

### Les couleurs de lumière des sources lumineuses

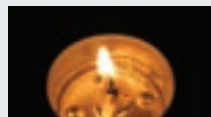
La norme divise les couleurs de la lumière des sources lumineuses en trois groupes :

Couleur de la lumière	Température de la lumière en Kelvin
Blanc chaud	< 3300
Blanc neutre	3300 - 5300
Blanc lumière du jour	> 5300

### Tableau de la perception visuelle :



Braises / 500 K



Bougie / 1500 K



Ampoule 40 W / 2680 K



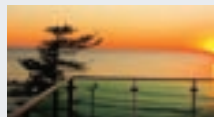
Ampoule halogène/3200 K



Soleil au crépuscule/3500 K



Tube fluorescent/4000K



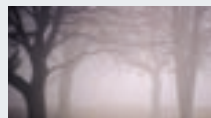
Soleil du matin / 5000 K



Soleil de midi / 5500 K



Flash d'appareil photo / 6000 K



Brouillard / 8000 K



A l'ombre / 9-12000 K



Lumière polaire / 15-25000 K

# BASES TECHNIQUES POUR LA CONCEPTION DE L'ECLAIRAGE

## EFFICACITE ENERGETIQUE ET ECLAIREMENT A MAINTENIR /TAILLE DU CHAMP ECLAIRE

L'éclairage apporte la solution - les facteurs essentiels d'un bon éclairage.

### Efficacité énergétique (luminaires d'intérieur)

Il ne faut jamais perdre de vue que les installations d'éclairage anciennes consomment plus d'énergie que les installations modernes. Il est ainsi possible, grâce aux économies d'énergie, d'amortir en peu de temps les investissements réalisés. Tous nos luminaires d'intérieur sont équipés de tubes T5 et de ballasts électroniques. A eux seuls, ces équipements permettent déjà des économies d'énergie considérables. Beaucoup de lumière en consommant peu

d'énergie – Tubes fluorescents longue durée (15 000 h) = coût d'entretien réduit.

### Facteur de maintenance

Du fait du vieillissement et de l'empoussièrement des lampes, des luminaires et des pièces, l'intensité lumineuse, c'est-à-dire la luminance, diminue au cours du temps. La description de la diminution de l'intensité lumineuse, due par exemple au vieillissement des sources lumineuses, fait appel à un facteur de maintenance : pour un éclairage d'intérieur, dans des conditions normales de vieillissement et d'encrassement, ce

facteur est de 0,67, mais, dans des conditions critiques, il peut aller jusqu'à 0,5.

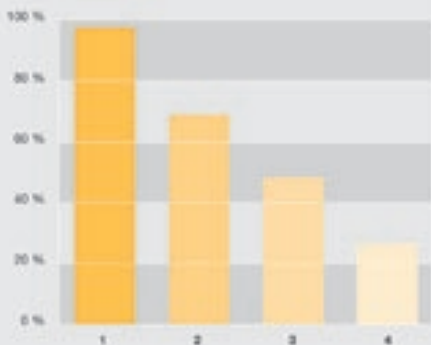
### Formule

L'éclairage à maintenir et le facteur de maintenance déterminent la valeur neuve :  
Eclairage à maintenir = Valeur neuve x facteur de maintenance.

### Nos points forts

Grâce à la structure fermée de nos luminaires, ce facteur est réduit à 0,8 seulement.

Energie en %



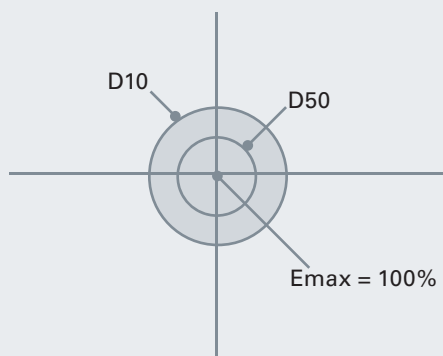
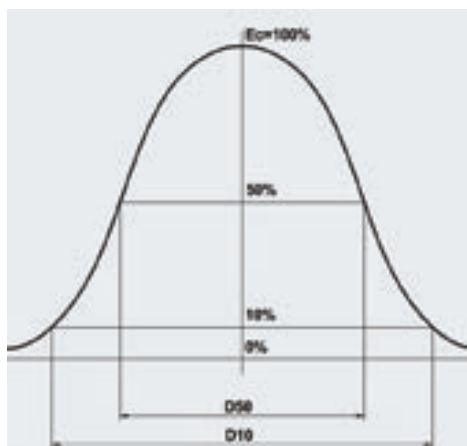
### Un éclairage neuf économise de l'énergie

Les systèmes d'éclairage modernes ne consomment que 25% de l'énergie.

- 1 - Luminaires à diffuseur dépoli, tubes fluorescents standards et ballast conventionnel
- 2 - Luminaires à réflecteur miroir, tubes fluorescents triphosphores et ballast ferromagnétique

- 3 - Luminaires à paralume, répartition orientée de l'intensité lumineuse, tubes fluorescents triphosphores, ballast électronique

- 4 - Comme 3 mais avec commande par détection de présence et régulation en fonction de la lumière du jour



### Taille (diamètre) du champ éclairé par les luminaires chirurgicaux et d'examen

Le diamètre du champ éclairé D10 correspond à un éclairage égal à 10% de l'éclairage central. D50 doit être supérieur ou égal à 1/2 de D10

D10 est le champ éclairé ou de travail perçu visuellement.

# BASES TECHNIQUES POUR LA CONCEPTION DE L'ÉCLAIRAGE

## DEGAGEMENT DE CHALEUR ET GESTION DE CELLE-CI / OMBRES

L'éclairage apporte la solution - les facteurs essentiels d'un bon éclairage.



### Le dégagement de chaleur des lampes chirurgicales et d'examen, et sa gestion

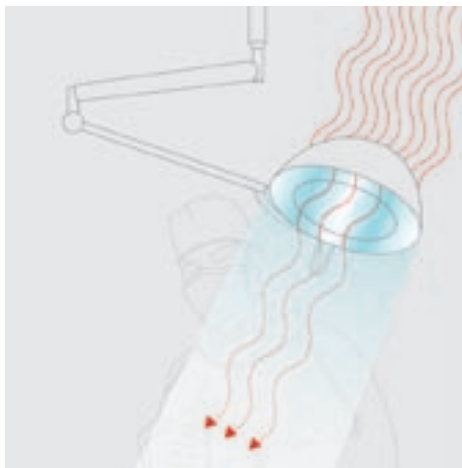
Il existe deux zones où la chaleur est par principe ressentie comme un élément perturbateur pendant les soins :

#### La chaleur près du champ opératoire

La chaleur dessèche plus rapidement les plaies ouvertes et favorise le développement bactérien.

#### La chaleur à hauteur de la tête

En général, la tête du luminaire se trouve très près de la tête du médecin lors de l'intervention. L'émission de chaleur par le luminaire affecte ses performances (plus l'émission de chaleur est grande, plus la fatigue s'installe rapidement) et peut provoquer des maux de tête.



### Eviter le dégagement de chaleur

Des filtres anticaloriques, une construction spécifique du luminaire, permettent de réduire, voire de supprimer ce dégagement de chaleur à la hauteur de la tête ou au-dessus du champ opératoire. Il est ainsi possible de créer des conditions de travail plus favorables du point de vue de la chaleur.

#### Filtres anticaloriques

Ils réfléchissent la lumière infrarouge afin que la chaleur ne puisse se dégager par la face avant.

#### Construction de la tête du luminaire

Effet de cheminée - grâce à la double paroi de la tête du luminaire, la chaleur est évacuée vers le haut comme dans une cheminée.

#### Optique efficace

L'idéal est toujours d'éviter la formation de chaleur dès le départ. Une technique d'éclairage professionnelle, avec une source lumineuse de basse puissance, est la solution --> Réduction de la chaleur !

### Formation d'ombres

Le jeu d'ombre et de lumière est indispensable pour une bonne orientation dans une pièce et pour la perception des objets. Pour notre vision spatiale, nous avons besoin des ombres sur les objets. Par contre, les ombres sont indésirables et gênantes lors des examens médicaux et des interventions chirurgicales. Dans ce cas, les ombres perturbent le professionnel, diminuent l'intensité lumineuse et entravent ainsi un travail sûr, précis et concentré.

# BASES TECHNIQUES POUR LA CONCEPTION DE L'ÉCLAIRAGE

## NORMALISATION / DEFINITIONS

Tableau général de définition des luminaires utilisés dans les cabinets médicaux et dans les hôpitaux.

**Classement des luminaires chirurgicaux et d'examen suivant la norme internationale EN 60601-2-41**

**Luminaire d'examen**

Eclairage disposé à proximité du patient pour éclairer localement le corps de celui-ci, pour l'accompagnement d'un diagnostic ou d'un traitement pouvant être interrompu, en cas de panne de lumière, sans danger pour le patient. Il n'est pas prévu pour une utilisation dans les blocs opératoires.

**Petit luminaire chirurgical (éclairage de soins)**

Eclairage individuel disposé à proximité du patient pour éclairer localement le corps de

celui-ci, fournissant une intensité lumineuse centrale adaptée (telle que définie par le tableau de la norme). Il est prévu pour les blocs opératoires, pour des diagnostics et des traitements pouvant être interrompus, en cas de panne de lumière, sans danger pour le patient.

**Grand luminaire chirurgical**

Eclairage individuel disposé à proximité du patient pour éclairer localement le corps de celui-ci, à sûreté intégrée (pouvant fonctionner par exemple en cas de dysfonctionnement d'un composant ou d'une panne de courant) et fournissant une intensité lumineuse centrale adaptée (telle que définie par le tableau de la norme). Il est prévu

pour l'assistance lors des traitements et des diagnostics, ainsi que pour une mise en œuvre dans les blocs opératoires.

**Système de luminaires chirurgicaux**

Une combinaison de plusieurs éclairages chirurgicaux pour éclairer localement le corps du patient. Le système est à sûreté intégrée (pouvant fonctionner par exemple en cas de dysfonctionnement d'un composant ou d'une panne de courant) et fournit une intensité lumineuse centrale adaptée (telle que définie par le tableau de la norme). Il est prévu pour l'assistance lors des traitements et des diagnostics, ainsi que pour une mise en œuvre dans les blocs opératoires.

EXIGENCE	TYPE DE LUMINAIRE		
	LUMINAIRES D'EXAMEN	LUMINAIRES CHIRURGICAUX	
		PETIT ECLAIRAGE CHIRURGICAL (SOINS)	GRAND ECLAIRAGE CHIRURGICAL ET SYSTEMES
SÛRETE INTEGREE	NON	NON	OUI
ANESTHESIE (USAGE PRÉVU)	LOCALE	LOCALE / GENERALE	LOCALE / GENERALE
LIEU D'INSTALLATION PRÉVU	SALLE D'EXAMEN	SALLE D'OPERATION	SALLE D'OPERATION
POIGNÉE STÉRILISABLE	NON	OUI	OUI
INTENSITÉ LUMINEUSE CENTRALE	AUCUNE EXIGENCE	40 - 160'000 LUX 40 - 90'000 LUX	40 - 160'000 LUX 90 - 160'000 LUX
DIAMÈTRE DU CHAMP ÉCLAIRÉ	AUCUNE EXIGENCE	OUI	OUI
DISTRIBUTION DE LA LUMIÈRE D50 doit être > ou = 1/2 de D10 !	AUCUNE EXIGENCE	OUI	OUI
PROJECTION D'OMBRES	AUCUNE EXIGENCE	OUI	OUI
TEMPÉRATURE DE LA COULEUR	3'000 K - 6'700 K 3'500 K	3'000 K - 6'700 K 4'300 K	3'000 K - 6'700 K 4'300 K
INDICE DE RENDU DES COULEURS	85 - 100 RA > 90	85 - 100 RA > 90	85 - 100 RA > 90
AUGMENTATION DE LA TEMP. DU CHAMP ECLAIRE	AUCUNE EXIGENCE	max. 6 mW/m2-lx	max. 6 mW/m2-lx

VALEURS DE LA NORME

VALEURS USUELLES DU MARCHÉ