

# Techniques de production:

Le produit de base de tous nos produits est le PET (téréphtalate de polyéthylène).

Nous achetons du PET en film brut (Mylar/ Melinex de Dupont) et le raffinons afin d'obtenir un film de haute qualité pour vitrages.

En raison de ces caractéristiques physiques, le PET est particulièrement approprié pour:

- Transparence extrême
- Coefficient d'expansion thermique très bas.
- Pas de dégagement de gaz (de ce fait souvent employé dans le domaine de l'alimentation par ex. les bouteilles en PET).

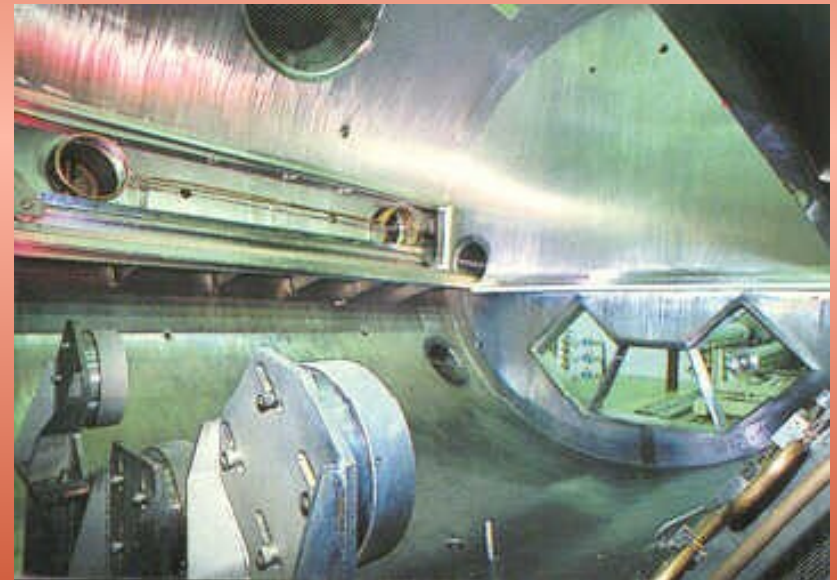
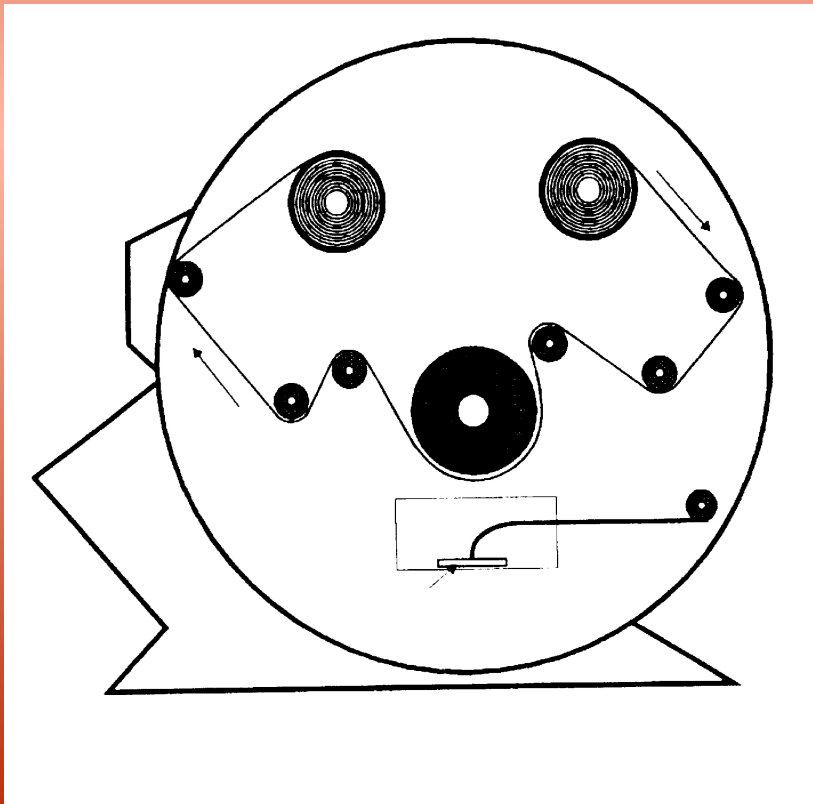


**DuPont Teijin Films**



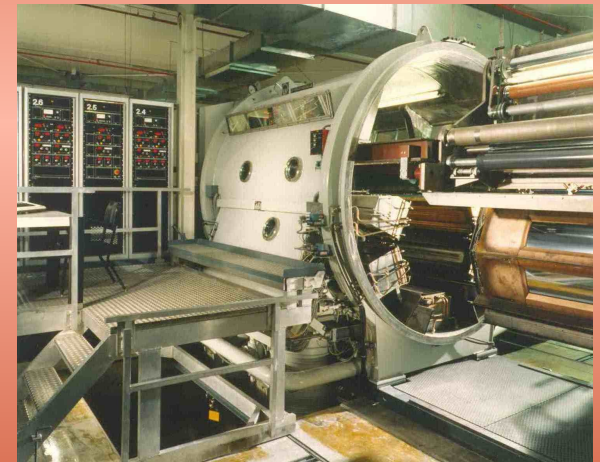
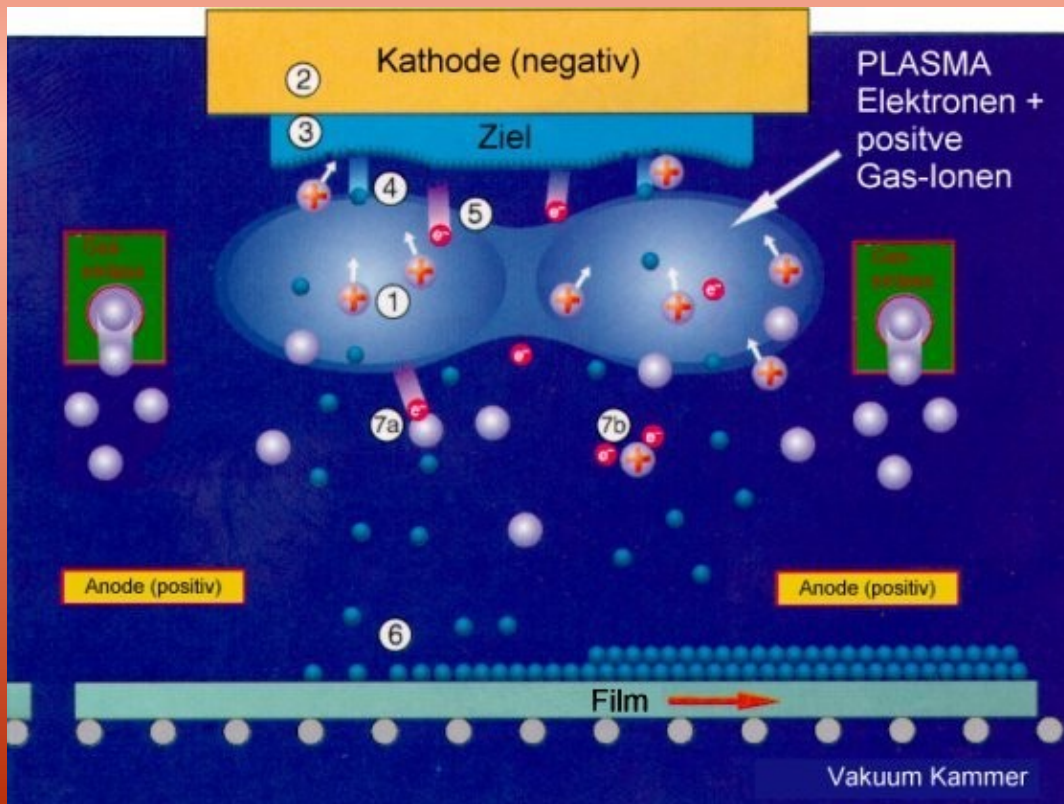
# Techniques de production: Métallisation 1 (vacuum metallizing)

La métallisation sous vide est un processus très restreint de déposition de couches métalliques. Seul l'aluminium est approprié pour les films de base en PET.



# Techniques de production: Métallisation 2 (sputtering)

Le procédé de métallisation cathodique (sputtering) permet d'appliquer une couche homogène de métaux et d'oxydes différents. Il n'est donc pas nécessaire de tenir compte de la température d'évaporation des métaux.



# Techniques de production: Enduction par léchage (roll coating)

Par le procédé d'enduction par léchage, un liquide est réparti sur le film à l'aide d'un cylindre. Ensuite, le film passe un processus de séchage par chauffage.



Application de:

- Revêtements anti-rayures
- Adhésifs (de lamination et de pose)
- Couches de couleur (films déco)
- Silicone sur le liner (film de protection) qui protège l'adhésif.



# Techniques de production: teinture en profondeur (deep dyeing)

La teinture en profondeur est la seule possibilité d'introduire des matières dans les films PET extractés. Par ce procédé nous introduisons non seulement les pigments, mais également les absorbeurs UV.



# Techniques de production: Laminage (laminating)

Le laminage permet de fabriquer un film individuel à fonctions multiples par combinaison de plusieurs couches fines de film PET avec des caractéristiques différentes.



# Les avantages des films

## Problèmes rencontrés sur le verre

Chaleur

Décoloration

Lésions de la peau et des yeux

Eblouissement

Troubles par irradiation

Problème de rayonnement

Blessures par bris de verre

Endommagement en cas de bris de verre

Intrusion en cas de bris de verre

Rayures des vitrages

Problème de sécurité

Perte de chaleur en hiver

Vis à vis

Esthétique du bâtiment

Problème de chaleur

Problème d'occultation

Problème de styling

# Les avantages du produit

## Problèmes sur le verre

Chaleur

Décoloration

Lésions de la peau et des yeux

Eblouissement

Troubles par irradiation

Blessures par bris de verre

Endommagement en cas de bris de verre

Rayures des vitrages

Intrusion en cas de bris de verre

Perte de chaleur en hiver

Vis à vis

Esthétique du bâtiment

## Solutions

— Film de protection contre la chaleur

> Film anti-UV

— Film anti-éblouissement

— Film radio-protectif

> Film anti-éclats

— Film anti-graffiti

— Film de sécurité

— Film low-E

— Film anti-occultation

— Film esthétique

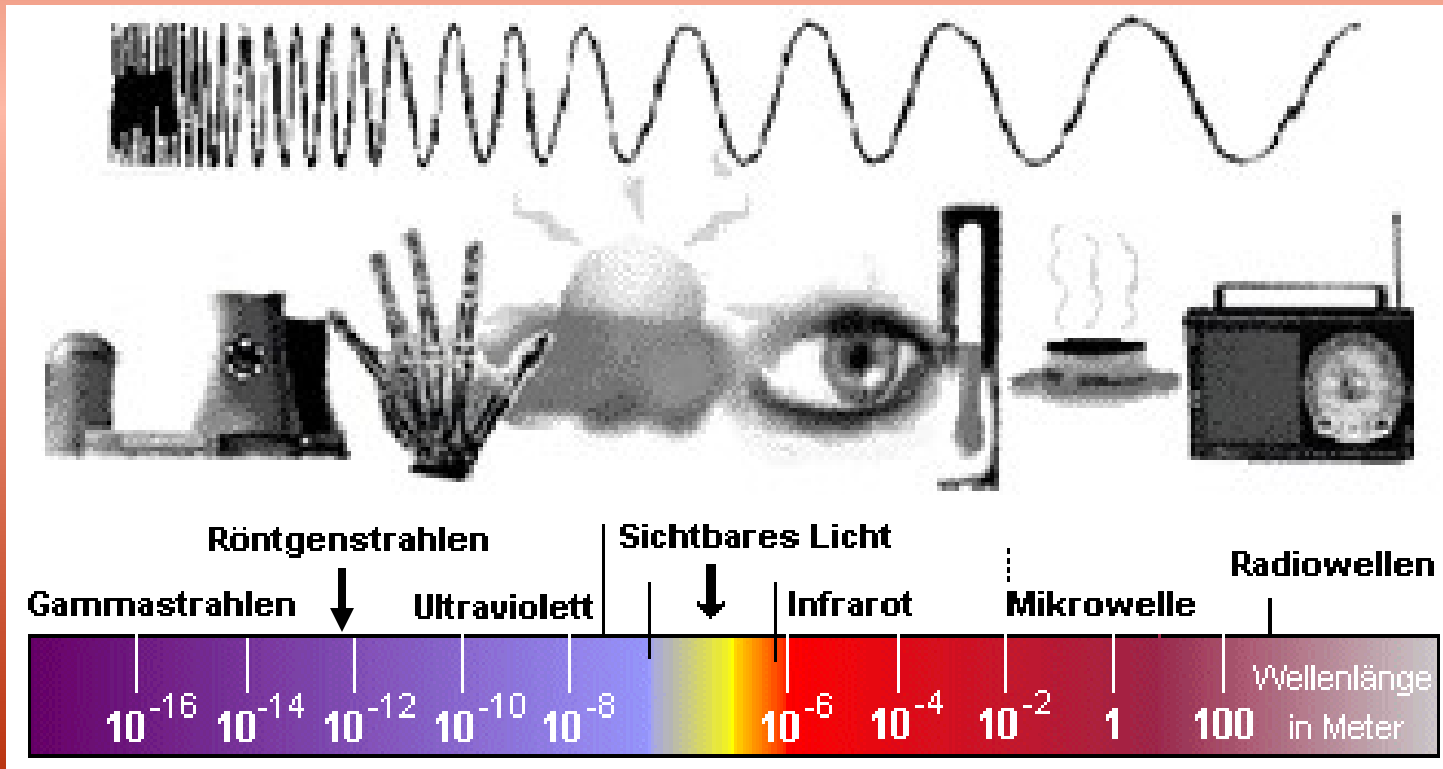
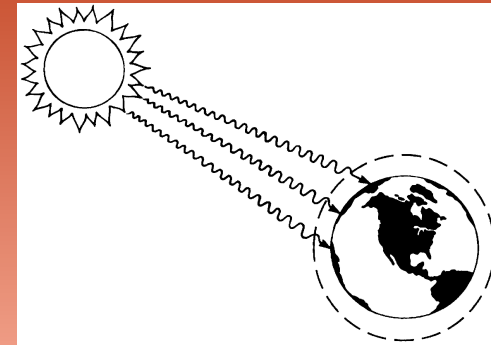




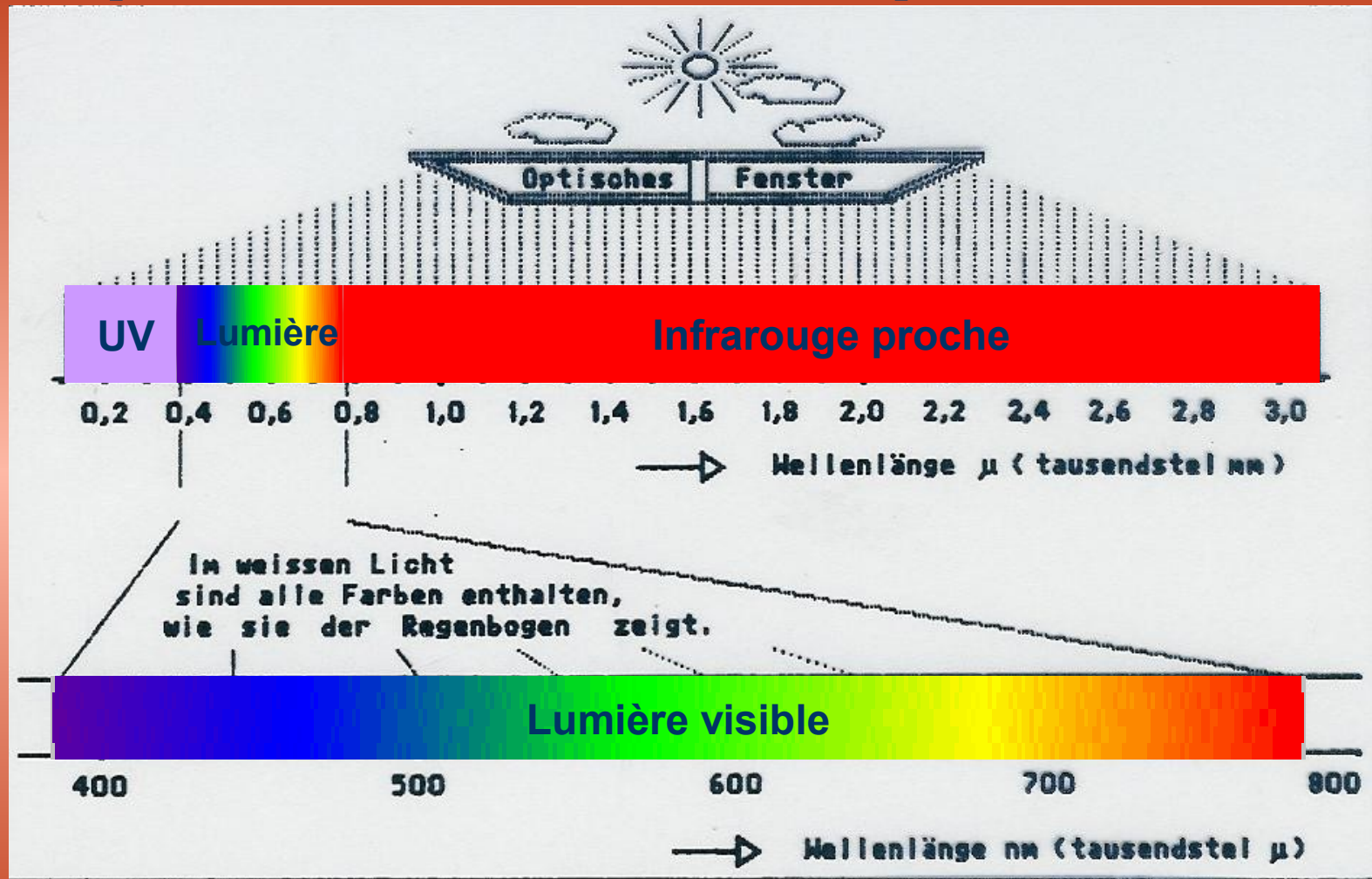
# Le spectre solaire

## Qu'est-ce que l'énergie solaire ?

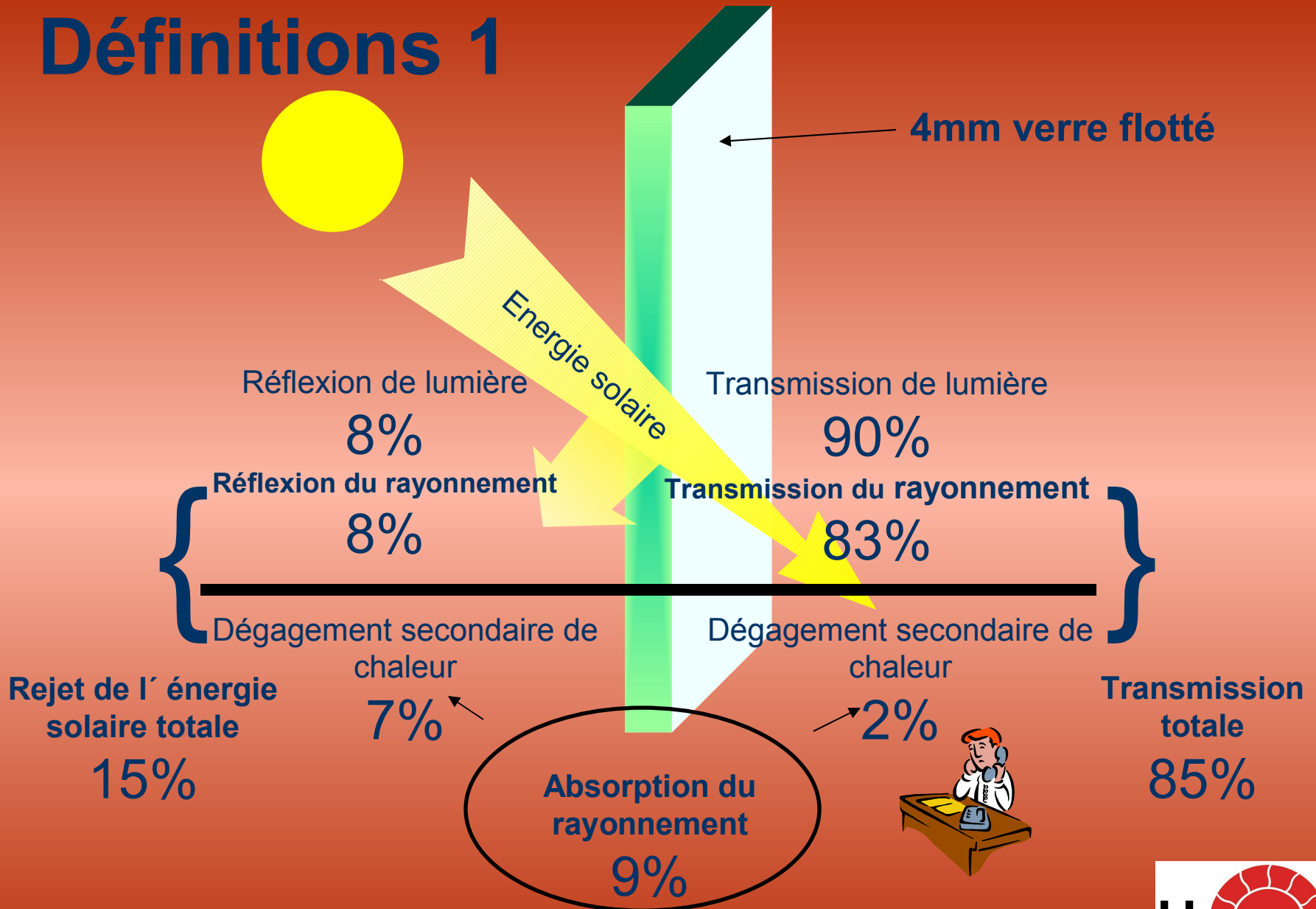
L'énergie solaire est émise en ondes électromagnétiques dont la longueur est mesurée en nanomètres. Les rayons à partir de 280 nm (UV-B) atteignent la terre



# La partie visible du spectre



# Définitions 1



# Définitions 2

Transmission du rayonnement	La part de l'énergie solaire totale infiltrée au contact avec le verre, en %
Réflexion du rayonnement	La part de l'énergie solaire totale réfléchie au contact avec le verre, en %
Absorption du rayonnement	La part de l'énergie solaire totale absorbée et transformée en chaleur, en %
Transmission de lumière	La part en % du domaine d'énergie solaire de 380 - 780 nm (lumière visible) qui est transmise directement au contact sur le verre.
Réflexion de lumière	La part en % du domaine d'énergie solaire de 380 - 780 nm qui est réfléchie au contact sur le verre.

# Définitions 3

Transmission UV

La part d'UV (280-380 nm) qui est infiltrée au contact avec le verre, en %

Coefficient de projection  
( facteur b )

La transmission de l'énergie solaire sur un verre standard de 3 mm par rapport à la transmission de l'énergie solaire sur un verre revêtu d'un film LLumar de 3mm d'épaisseur.

Emissivité

L'émissivité est le dégagement de chaleur d'une surface par rapport à celui d'un soi-disant «corps noir» qui a la même température.



# Définitions 4

Valeur k

La quantité de chaleur qui circulera entre l'air situé d'un côté de la structure et l'air situé de l'autre côté par unité de surface, pour une unité de différence des températures de l'air et par unité de temps :  $k = \text{W/m}^2\text{K}$ .

Valeur g

La somme des pourcentages de la transmission du rayonnement et du dégagement secondaire de la chaleur (côté intérieur), ceci divisé par 100.

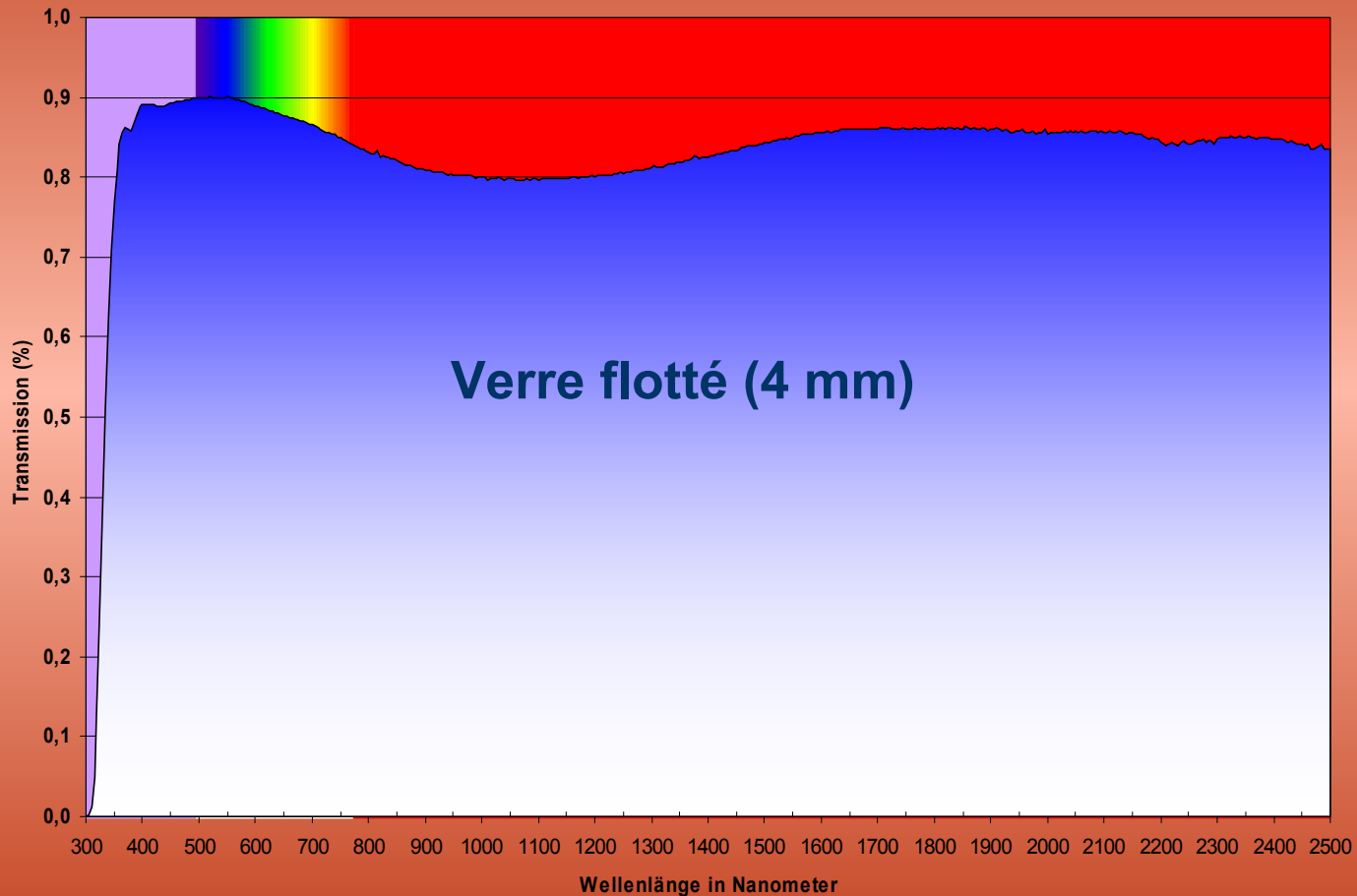
Rejet de l'énergie solaire totale

La somme du coefficient de réflexion de la radiation et de l'émission de la chaleur secondaire pénétrant vers l'extérieur.

# Vitrages

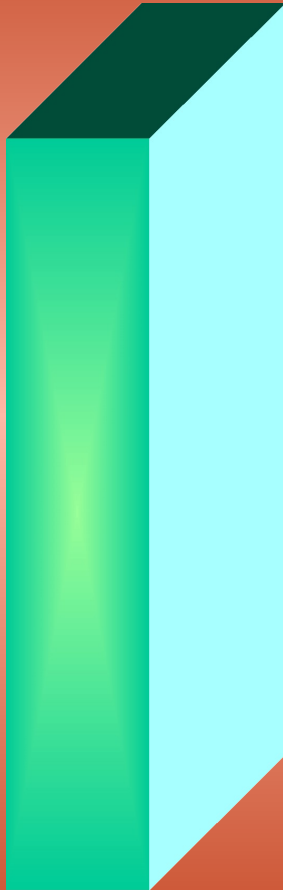
# Transmission du rayonnement du verre

Le verre à une très haute transmission à partir de 315nm (UV-A)

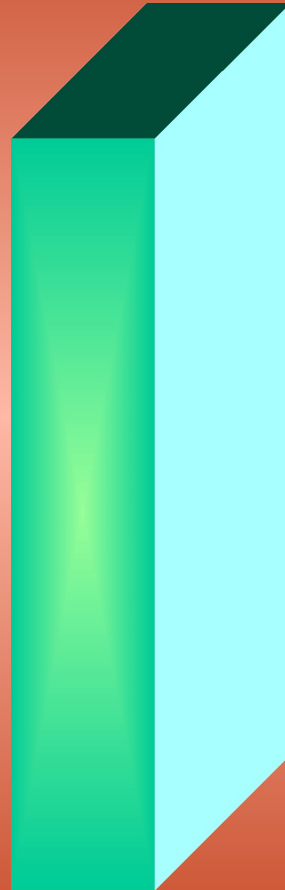


# Types de vitrages

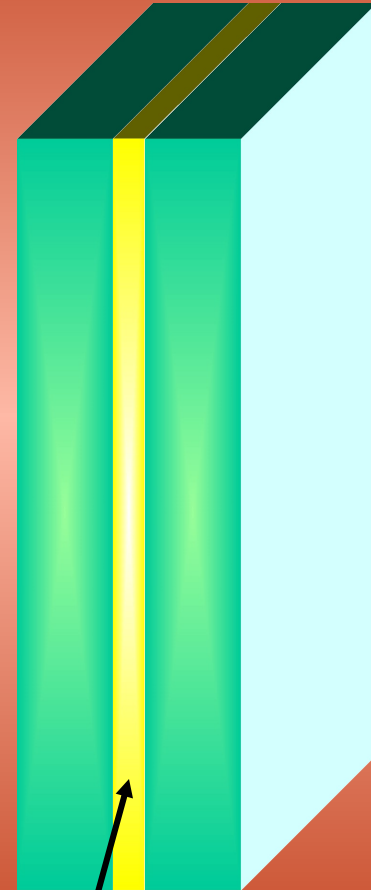
Il existe essentiellement 3 types de vitrages.



Verre flotté



Verre trempé



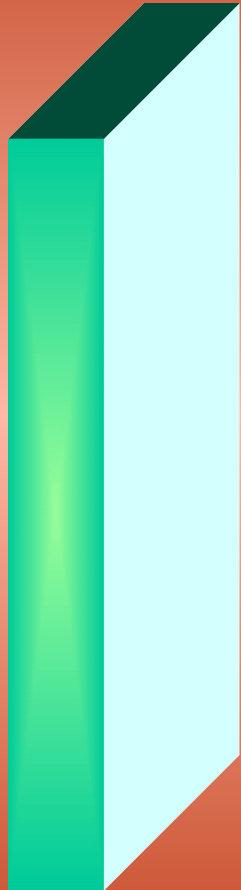
Verre feuilleté

Film PVB

# Vitrages

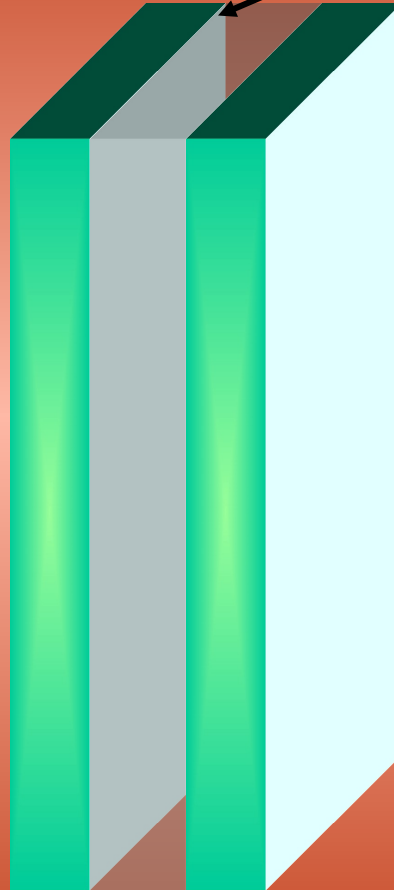


Espace intermédiaire



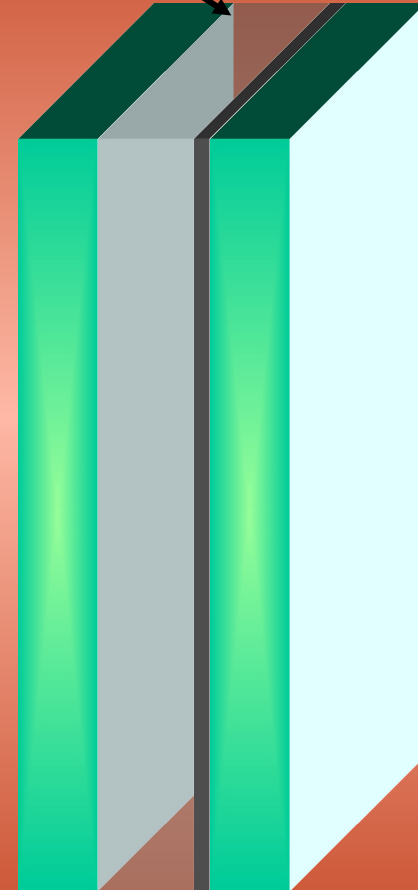
Simple vitrage

Valeur k  
 $5,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$



Double vitrage (ancien)

Valeur k  
 $3,0 \text{ W/m}^2 \text{ K}$



Double vitrage (nouveau)

Valeur k  
 $1,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

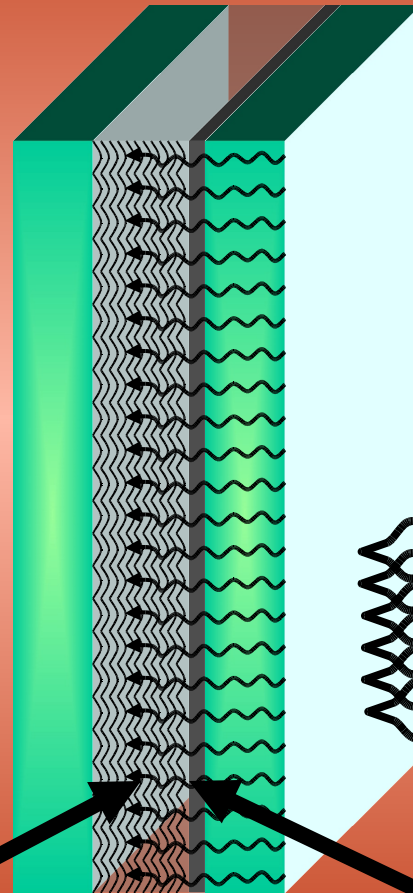




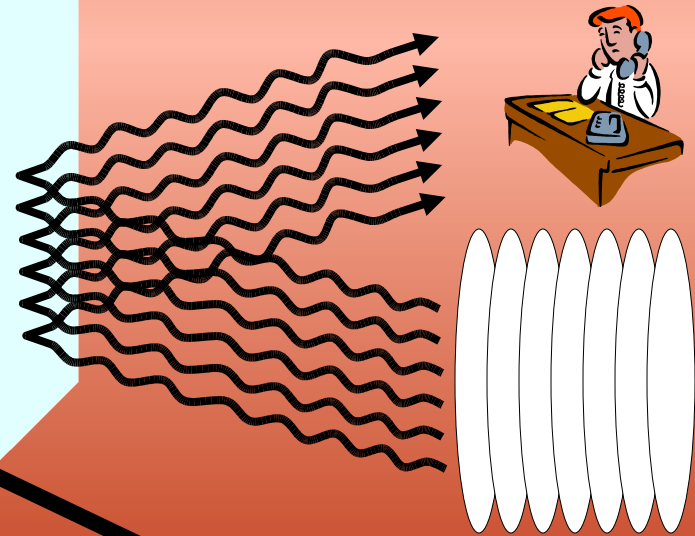
# Vitrages « Low-E » (conservation de chaleur)



Perte de chaleur vers l'extérieur est clairement réduite



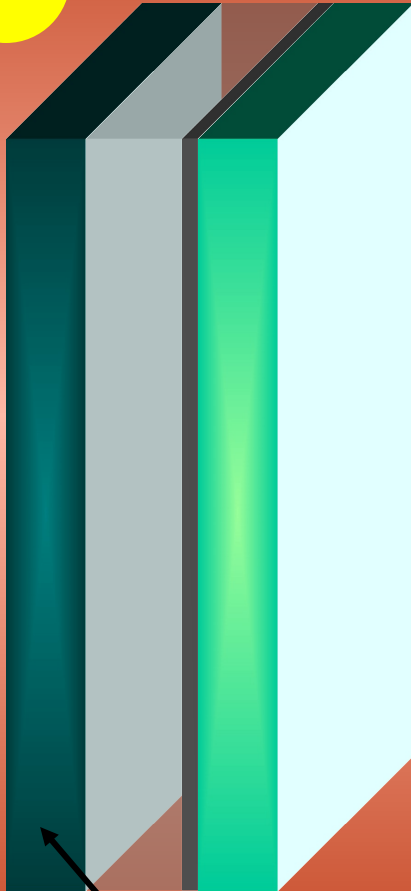
Energie de chauffage rejetée vers l'intérieur



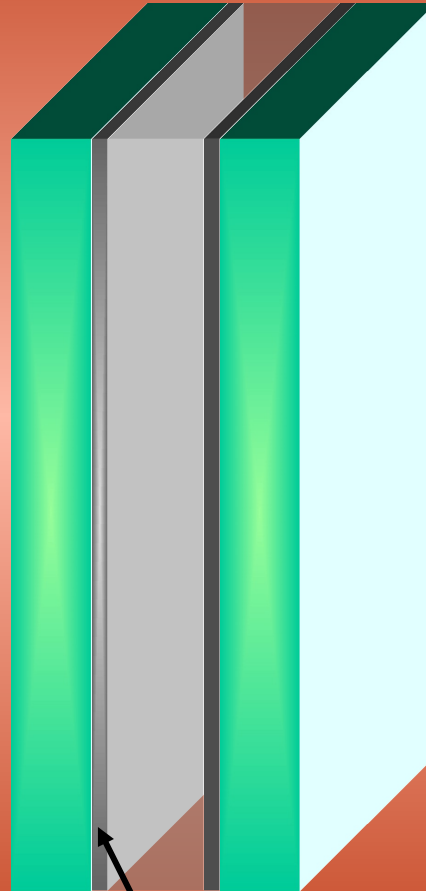
Chambre remplie d'argon

Couche en argent

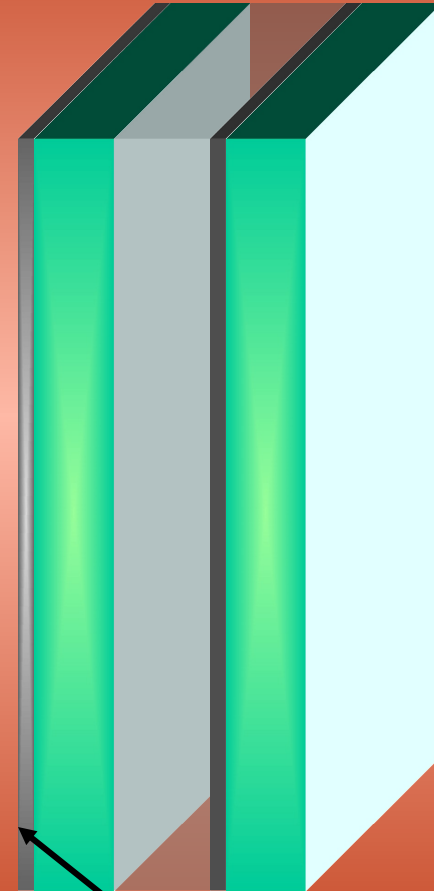
# Vitrages de protection solaire



Vitre teintée



Surface 2  
métallisée

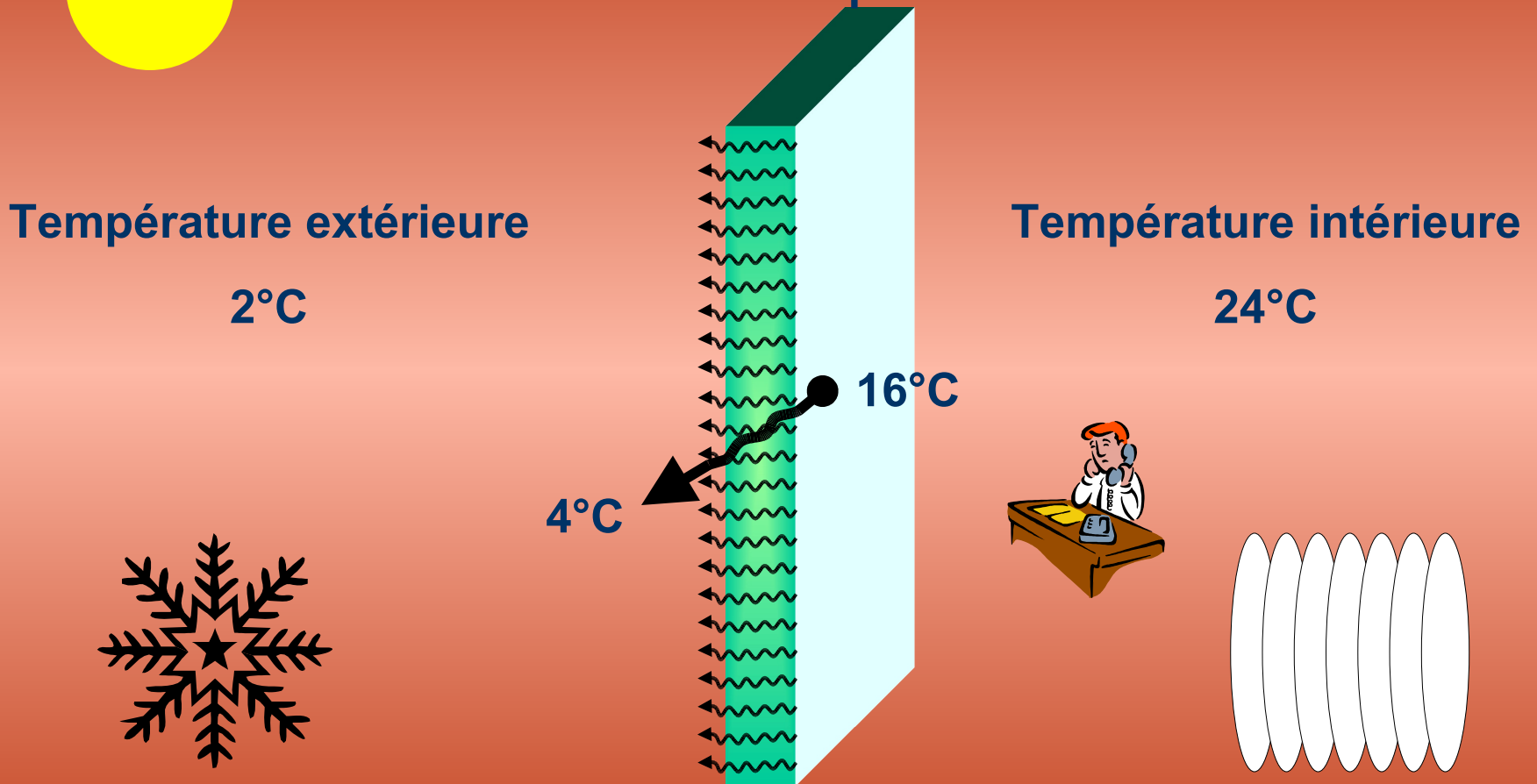


Surface 1  
métallisée

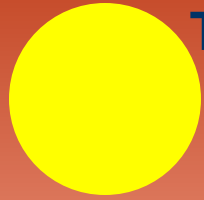


# Vitrages - Conduction

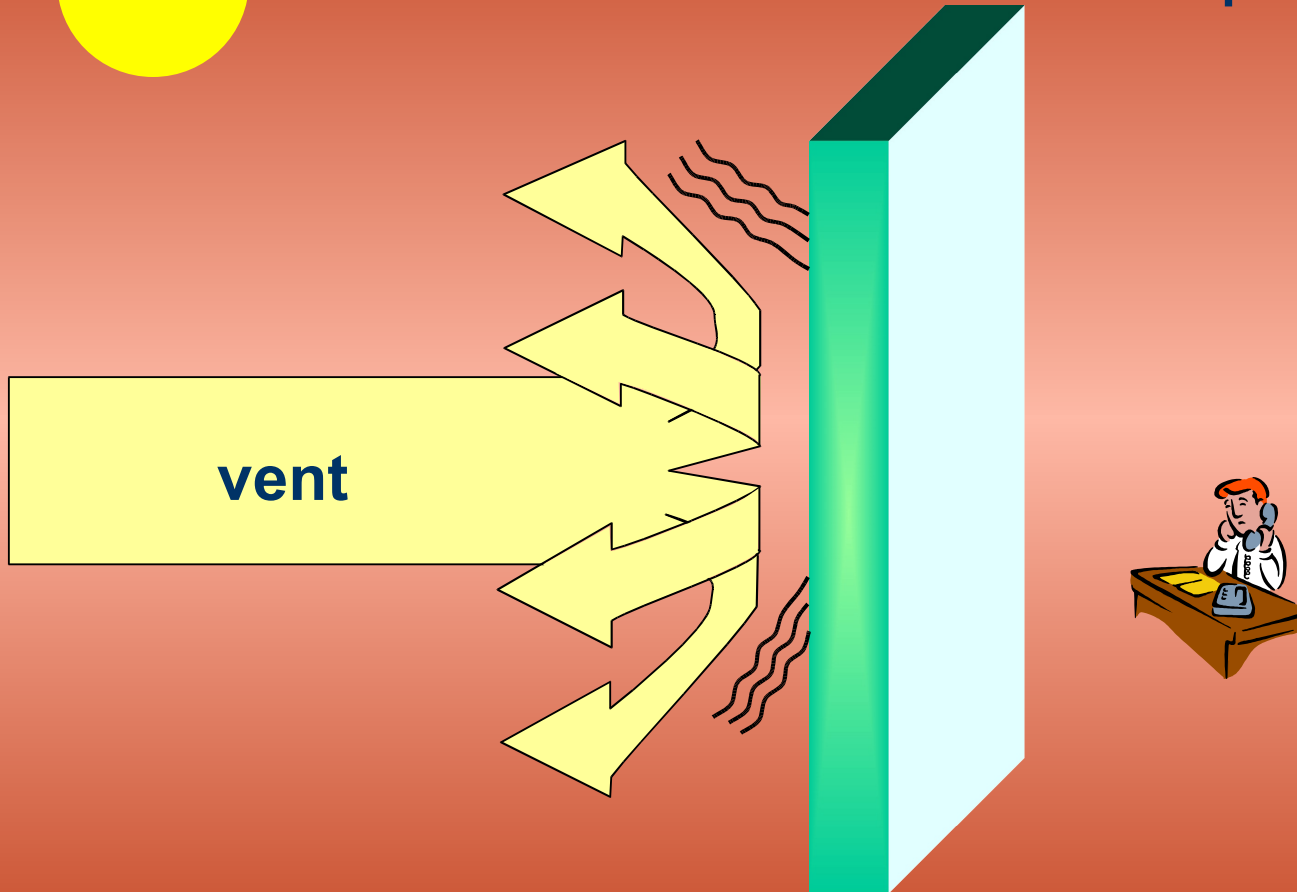
Transport de la chaleur à travers le verre dû à la différence de température.



# Vitrages - Convection



Transport de la chaleur à travers le verre par le vent dû à la différence de température verre – air.



# Films sur vitrages

On ne peut poser n'importe quel film sur n'importe quel verre. Le professionnel du film doit tout d'abord connaître les paramètres du verre et du film à combiner.

Toute négligence peut mener facilement à une rupture du verre, le soi-disant « choc thermique ».

Les chocs thermiques se forment par :

- a) Trop grande différence de température dans la vitre.
- b) Accumulation de chaleur dans le verre.
- c) Echauffement excessif du gaz présent dans l'espace intermédiaire du verre .

Les applications extérieures sont toujours moins problématiques, car la chaleur est mieux évacuée par la vitre.

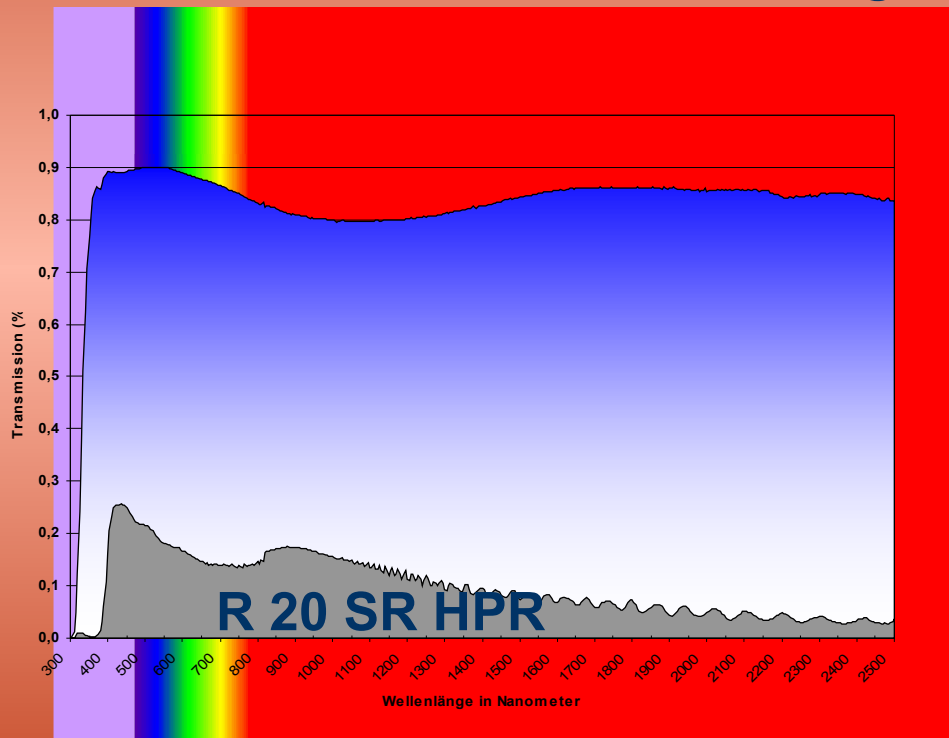


# Protection solaire

# La chaleur

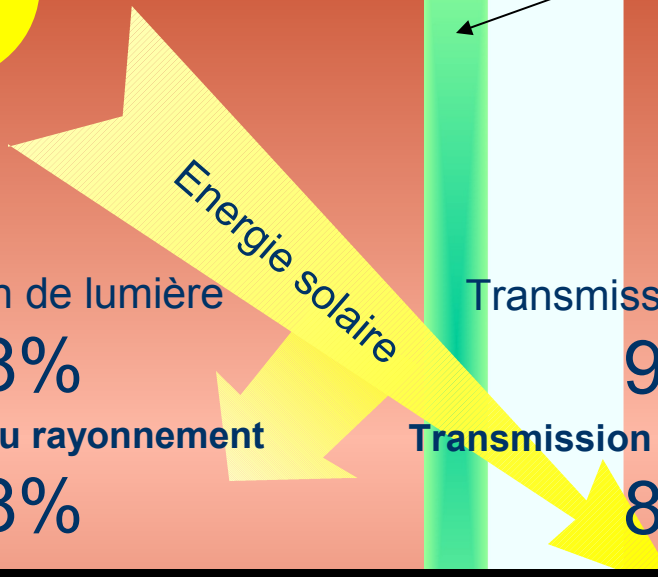
# Comment fonctionne la protection solaire ?

Le R 20 SR HPR est un film de protection solaire très réfléchissant qui réduit la transmission d'énergie du verre.



4mm verre flotté

# Simple vitrage



4mm verre flotté

Réflexion de lumière

8%

Transmission de lumière

90%

Réflexion du rayonnement

8%

Transmission du rayonnement

83%

Dégagement secondaire de chaleur

7%

Dégagement secondaire de chaleur

2%

Rejet de l'énergie solaire totale

15%

Transmission totale

85%

Absorption du rayonnement

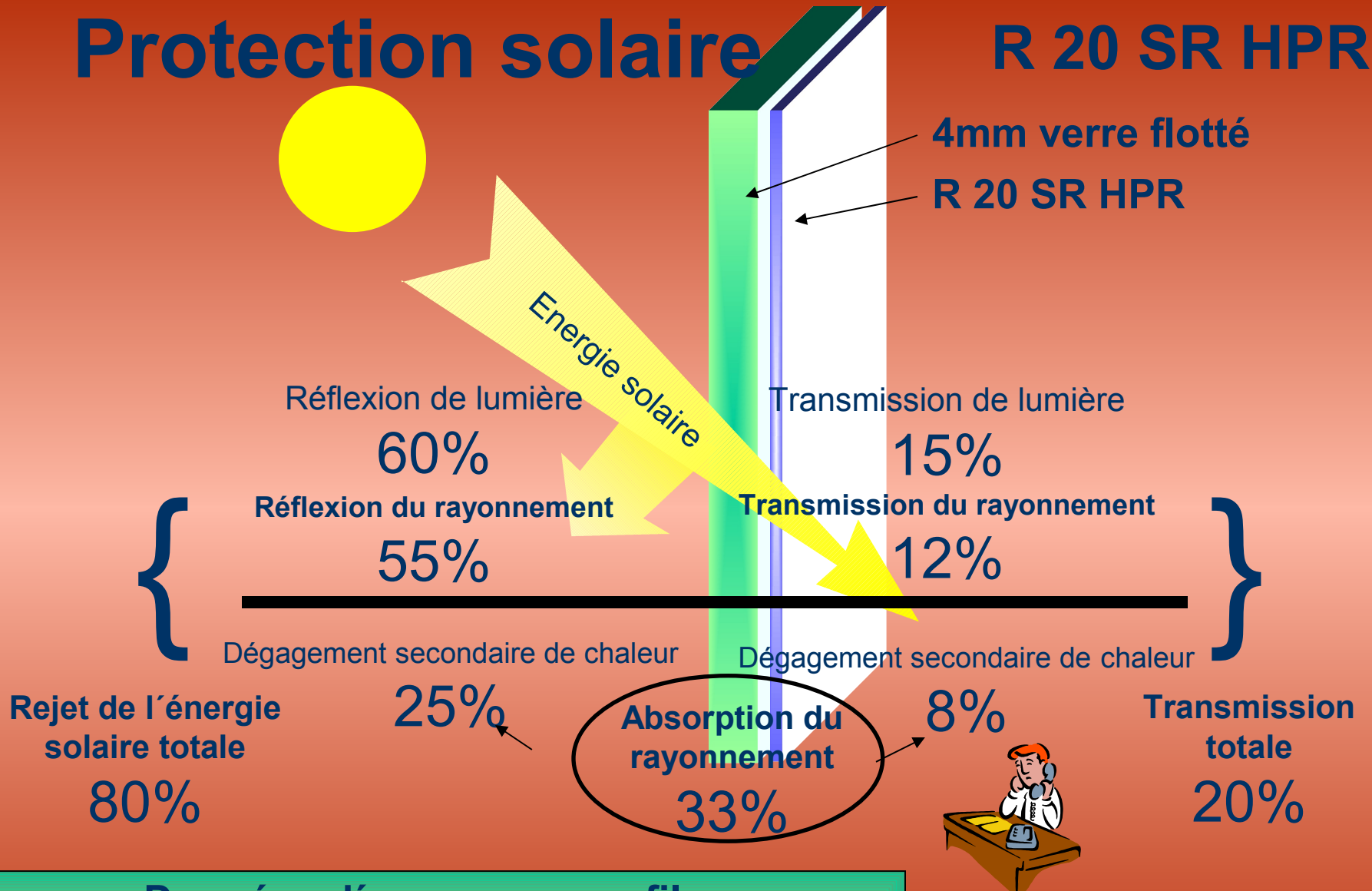
9%



4 mm verre flotté

# Protection solaire

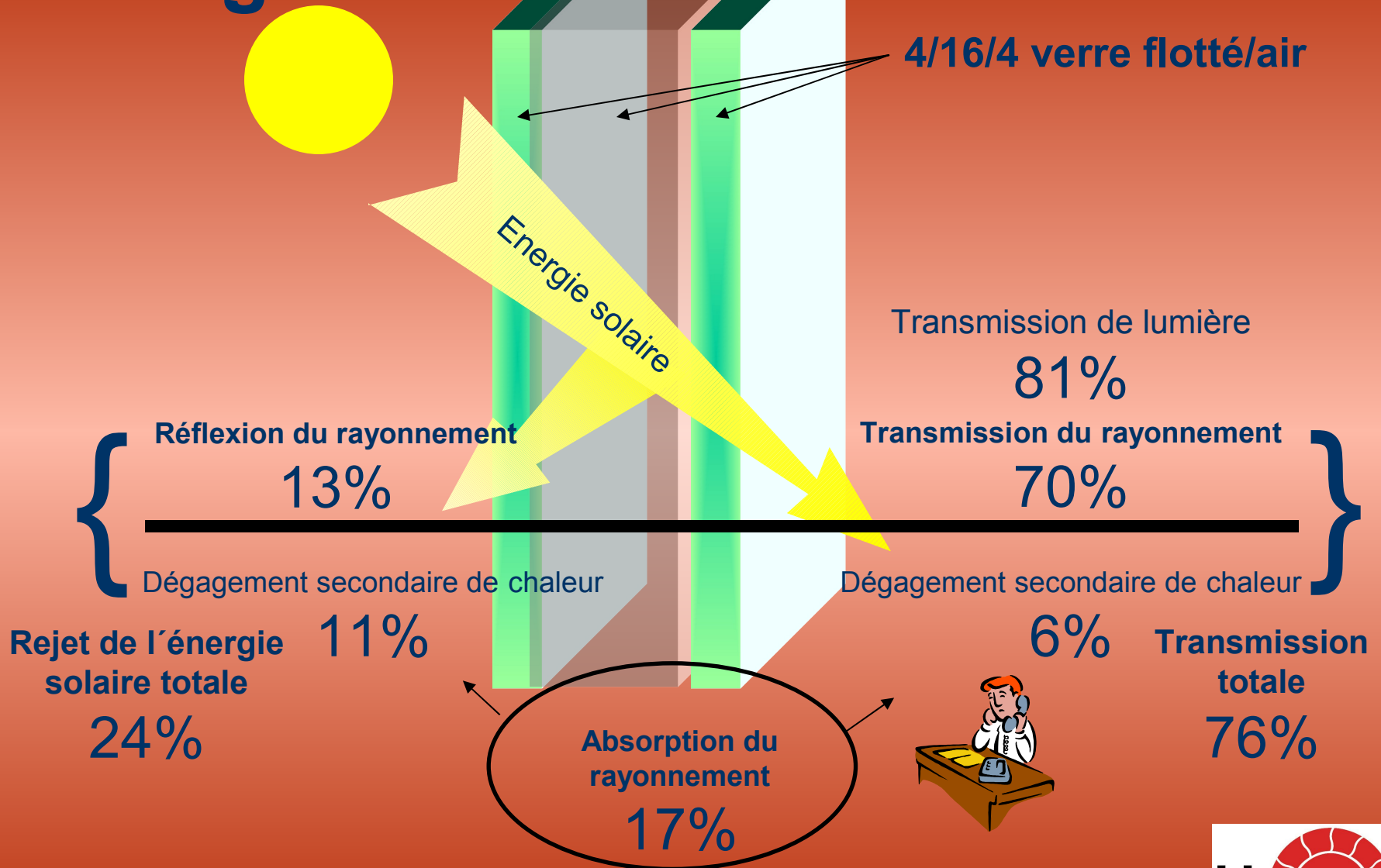
## R 20 SR HPR



### Données d'un verre sans film

Transmission de lumière	90 %
Rejet de l'énergie solaire totale	15 %
Valeur g	85 %

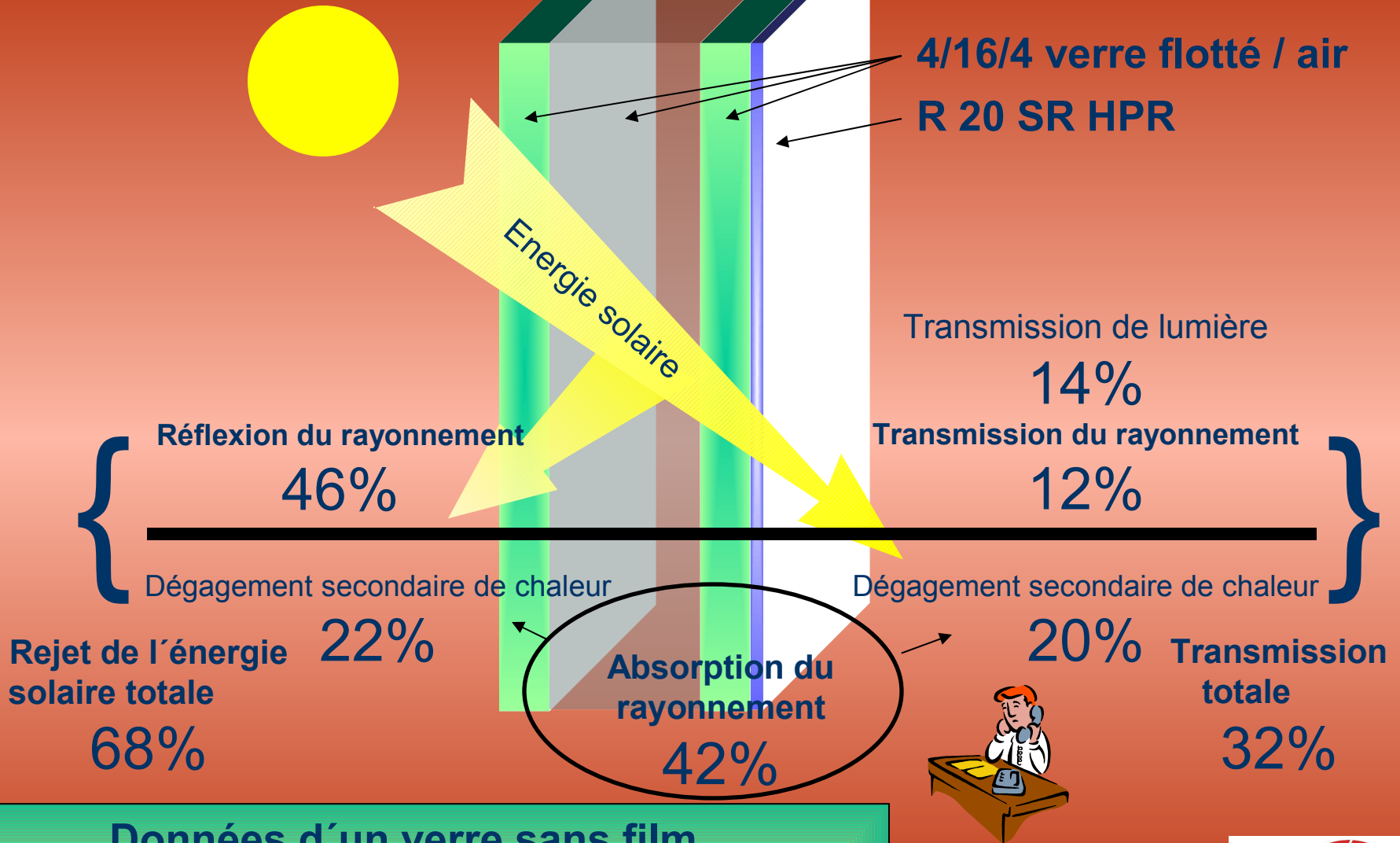
# Vitrage d'isolation standard



2 x 4 mm verre flotté rempli d'air

# Protection solaire

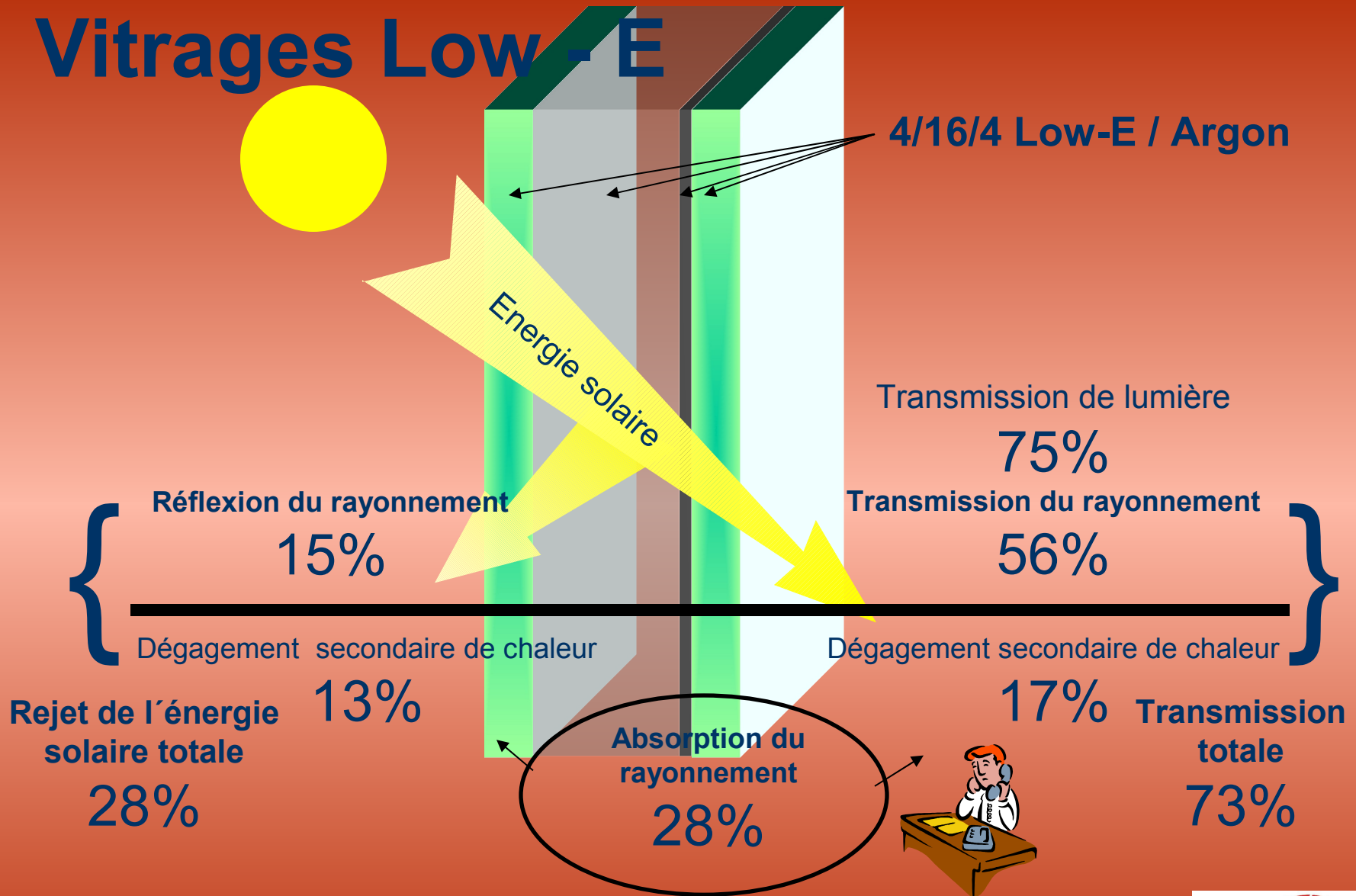
## R 20 SR HPR



### Données d'un verre sans film

Transmission de lumière	81 %
Rejet de l'énergie solaire totale	24 %
Valeur g	76 %

# Vitrages Low-E

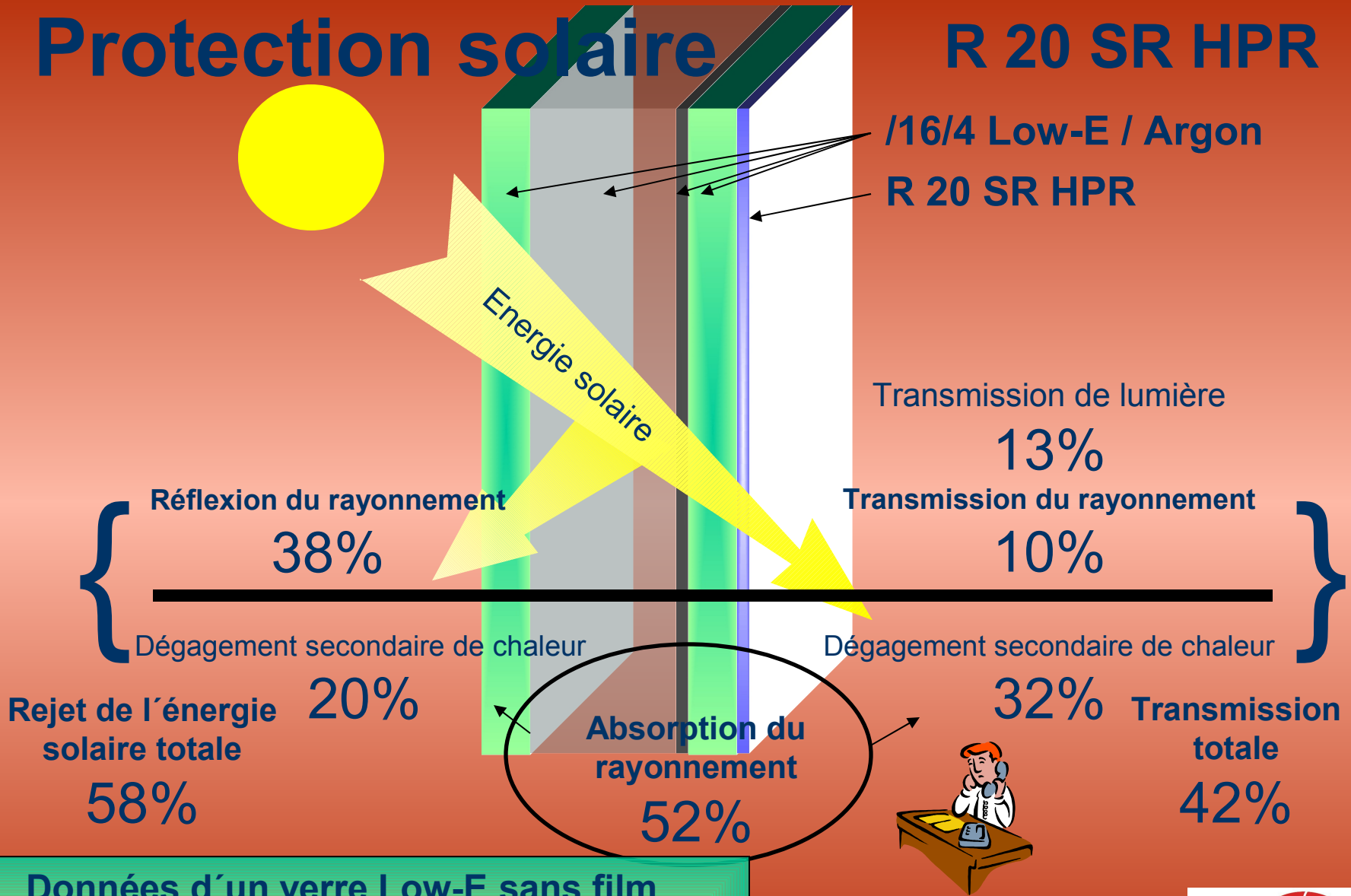


**2 x 4 mm verre flotté / rempli d'Argon**



# Protection solaire

## R 20 SR HPR



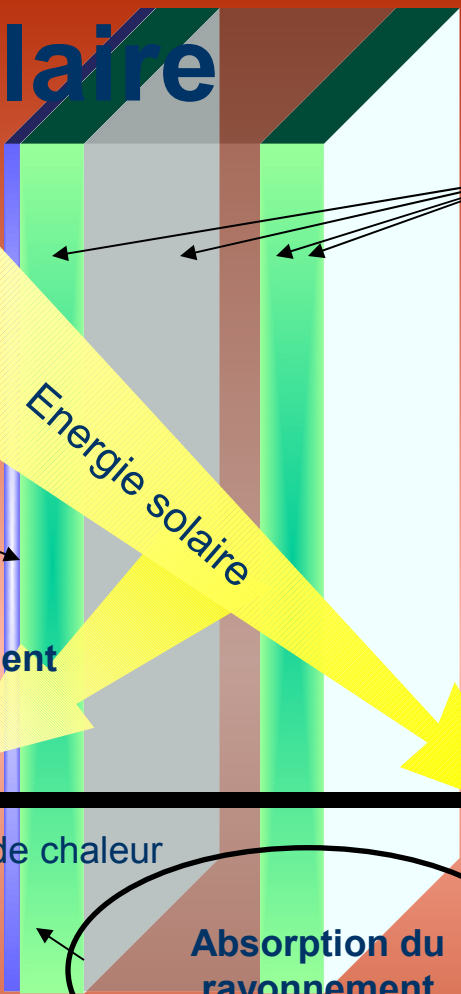
### Données d'un verre Low-E sans film

Transmission de lumière	75 %
Rejet de l'énergie solaire totale	28 %
Valeur g	73 %



# Protection solaire

# REX 20 SI ER HPR



/16/4 Low-E / Argon

REX 20 SI ER HPR

Energie solaire

Réflexion du rayonnement  
**62%**

Transmission de lumière  
**13%**

Transmission du rayonnement  
**8%**

Dégagement secondaire de chaleur

Dégagement secondaire de chaleur

Rejet de l'énergie solaire totale  
**26%**  
**88%**

Absorption du rayonnement  
**30%**

**4%** Transmission totale  
**12%**



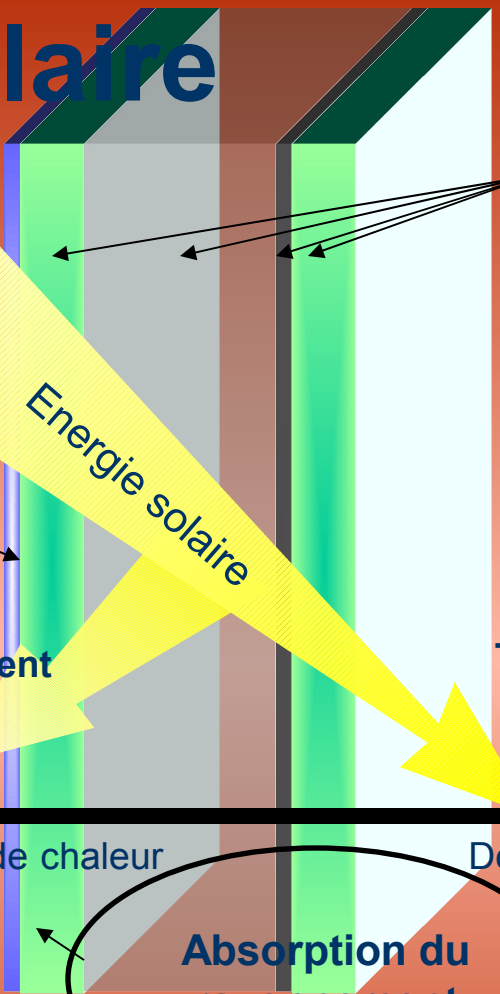
## Données d'un verre Low-E sans film

Transmission de lumière	75 %
Rejet de l'énergie solaire totale	28 %
Valeur g	73 %



# Protection solaire

# REX 50 SI ER HPR



/16/4 Low-E / Argon

REX 50 SI ER HPR

Réflexion du rayonnement  
33%

Transmission de lumière  
40%

Transmission du rayonnement  
24%

Dégagement secondaire de chaleur

Dégagement secondaire de chaleur

Rejet de l'énergie solaire totale  
68%

Absorption du rayonnement  
43%

8% Transmission totale  
32%



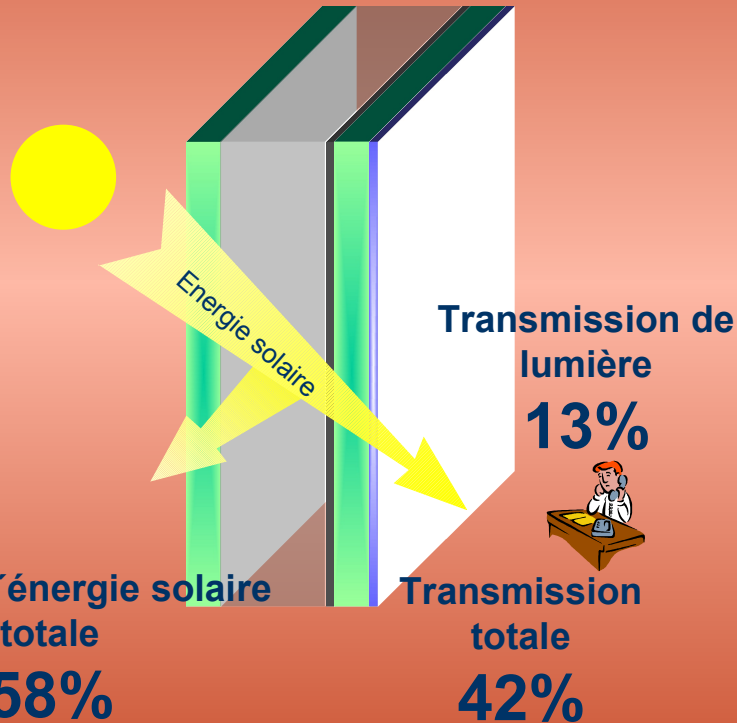
## Données d'un verre Low-E sans film

Transmission de lumière	75 %
Rejet de l'énergie solaire totale	28 %
Valeur g	73 %

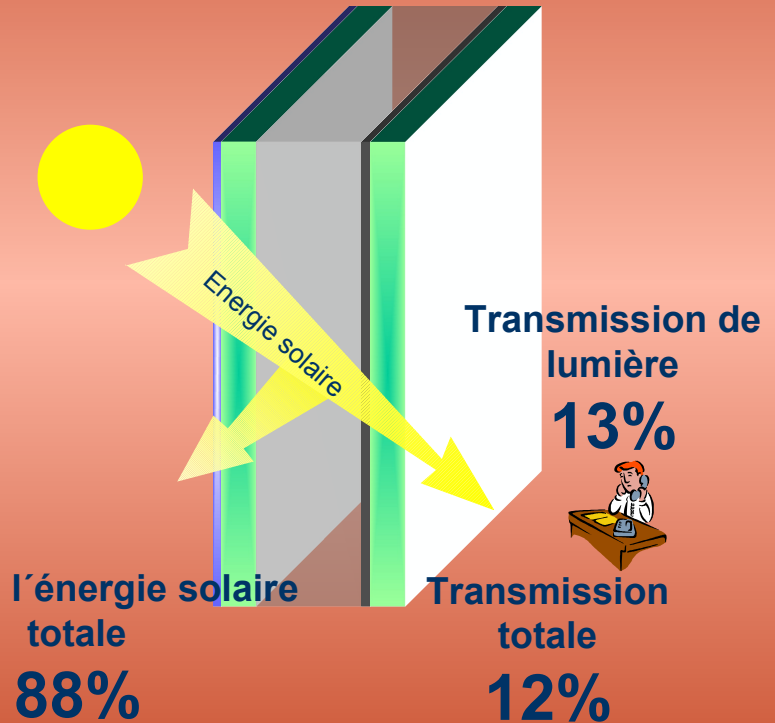


# Pose intérieure et extérieure

R 20 SR HPR  
sur  
4/16/4 Low-E



REX 20 SI ER HPR  
sur  
4/16/4 Low-E

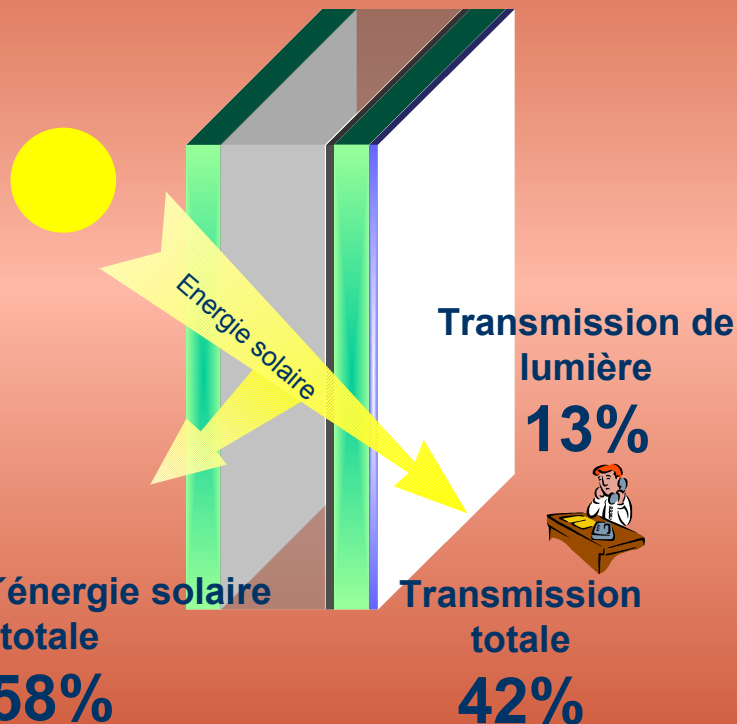


## Données d'un verre Low-E sans film

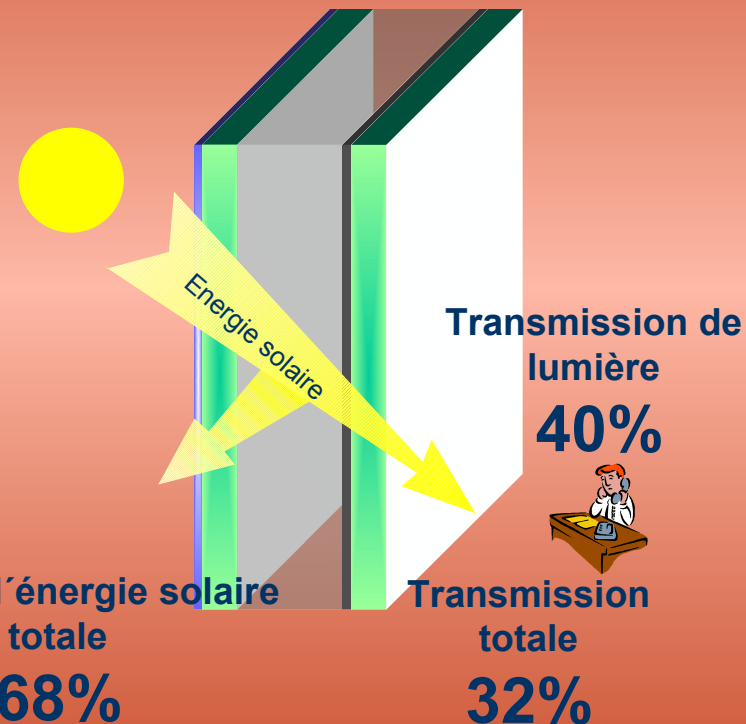
Transmission de lumière	75 %
Rejet de l'énergie solaire totale	28 %
Valeur g	73 %

# Pose intérieure et extérieure

R 20 SR HPR  
sur  
4/16/4 Low-E



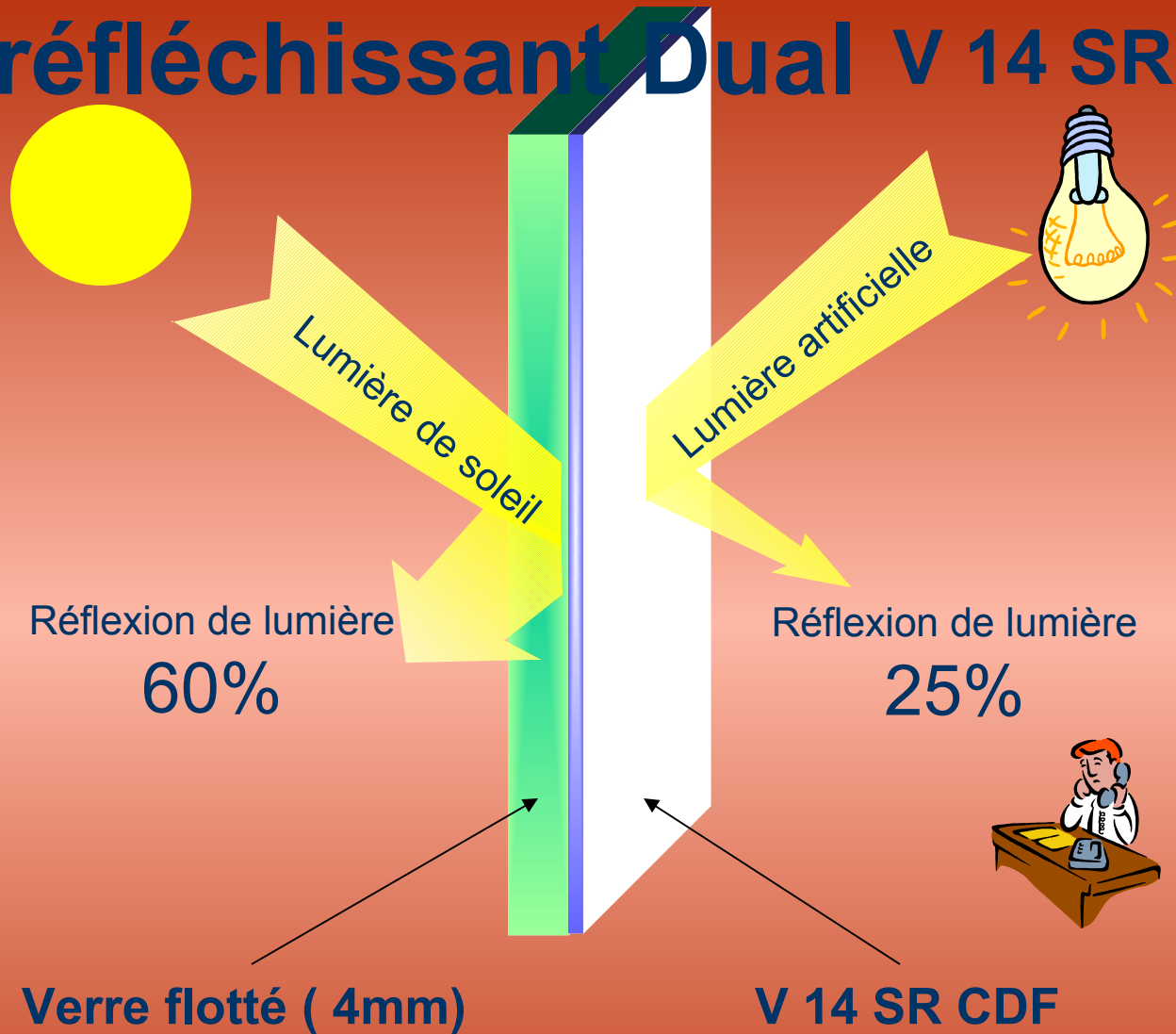
REX 50 SI ER HPR  
sur  
4/16/4 Low-E



Données d'un verre Low-E sans film

Transmission de lumière	75 %
Rejet de l'énergie solaire totale	28 %
Valeur g	73 %

# Film réfléchissant Dual V 14 SR CDF



# Protection solaire

# La lumière UV

# Décoloration des matériaux

## Quels sortes de matériaux peuvent décolorer ?

- Textiles
- Tapisserie
- Tapis
- Toute laque ou peinture sans stabilisateurs UV, donc tous les pigments de couleurs.
- Cuir
- Toute documentation imprimée

# Facteurs de décoloration

## Facteurs qui contribuent à la décoloration :

- **Rayons UV**
- **Lumière visible - spécifiquement dans le domaine bleu et violet.**
- **Echauffement par des rayons infrarouges ou les lampes « HQITS ».**
- **Evaporisations chimiques (par ex. l'ozone dégagé par les photocopieuses).**
- **Vieillessement de matériaux**
- **Humidité de l'air**
- **Matériaux de qualité médiocre (niveau de décoloration très élevé)**



# Décoloration / Niveau de décoloration

Niveau de décoloration de textiles (DIN 54003 pour la lumière du jour et DIN 54004 pour la lumière artificielle)

Temps d'éclairage maximal par ordre de 1.000 lux (lumière du jour)

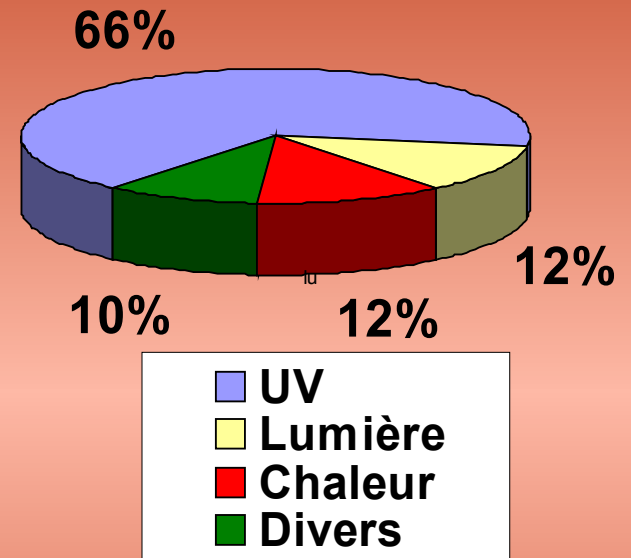
1	70 heures
2	150 heures
3	300 heures
4	600 heures
5	1.200 heures
6	2.500 heures
7	5.000 heures
8	10.000 heures

Lux est l'unité de mesure de l'intensité lumineuse.

# Responsables de la décoloration

Sont responsables pour la décoloration par un taux de décoloration de 4 :

- Les rayons UV: environ 66%
- Lumière visible (violet/bleu): 12 %
- La chaleur: environ 12%
- Divers: environ 10 %



Par un beau temps d'automne, la lumière de soleil à une intensité lumineuse d'environ 40.000 Lux.

32.000 Lux parviennent à traverser les vitrines de magasins, ce qui veut dire que la décoloration d'un textile avec un taux de décoloration 4 dure environ 1.140 min., soit 19 heures.

# Décoloration due à l'éclairage

## Les rayons UV des lampes

Dans le domaine des vitrines, il est important de s'assurer que les lampes et les radiateurs utilisés ne dégagent pas des rayons UV; ceux-ci contribuant également aux phénomènes de la décoloration.

Les halogènes fonctionnent à une température de 3.500 °C. Par cette température élevée le spectre réfléchi est semblable à la lumière du jour et contient ainsi des parts de rayons UV.

Les HQITS dégagent également des parts de UVC.

Les lampes Xénon, avec un spectre semblable à la lumière du jour, ont des parts de UVA.

La lumière bleue qui apparaît pendant le soudage électrique dégage des rayons UVB très importants, même à plus grande distance.

# Ralentissement de la décoloration

## Informations générales

La pose de films anti-UV ne peut empêcher la décoloration à 100%, mais peut néanmoins retarder ce phénomène. Du fait que dans le domaine des vitrines les couleurs réelles des produits exposés ont une grande valeur, seulement les films clairs ou légèrement teintés en gris sont acceptés. Ceux-ci ont un taux de résistance de :

UV CL SR HPR = 3

NR 70 GR SR HPR = 4

NUV 65 SR PS4 = 4

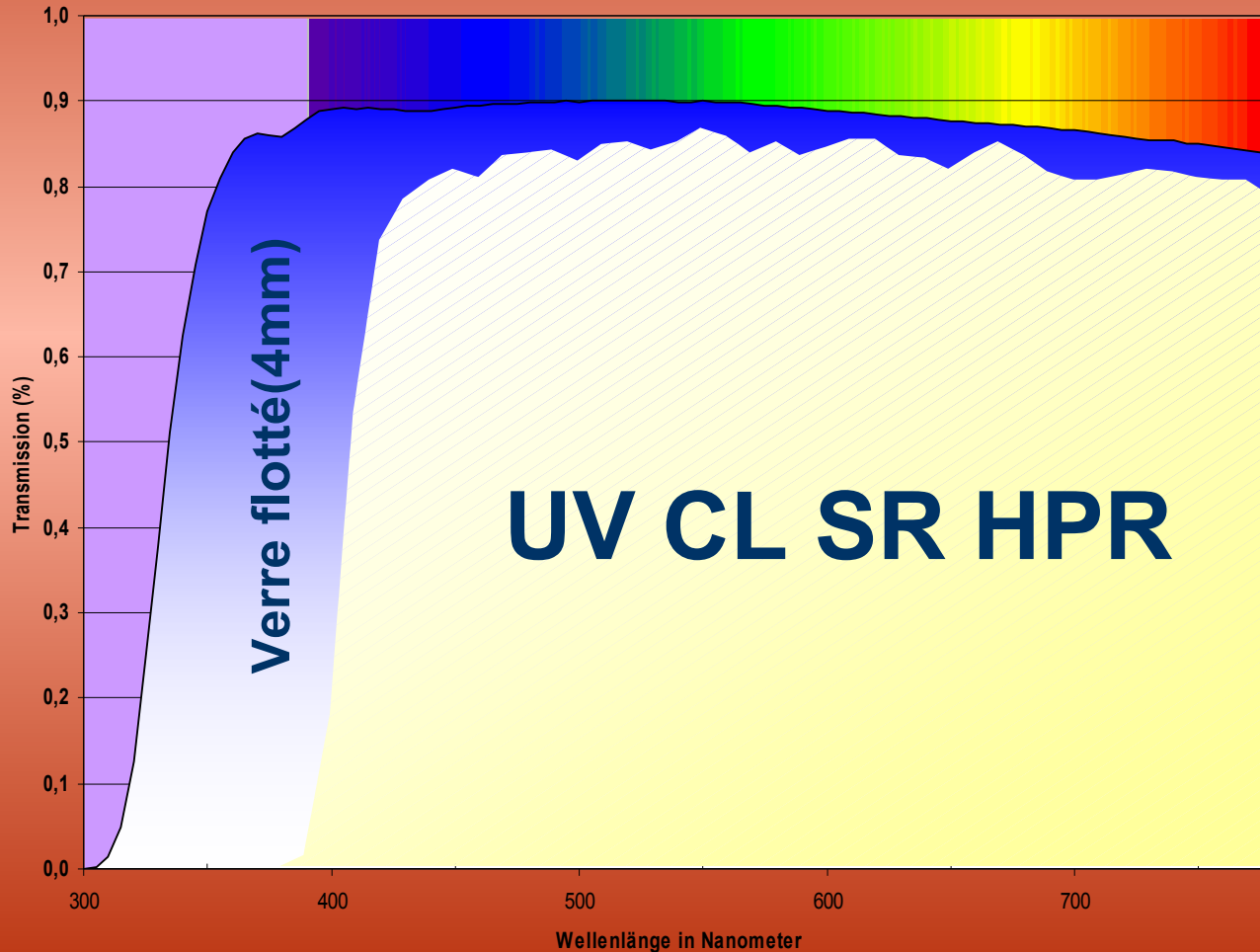
Les articles ou objets peuvent être exposés 3 à 4 fois plus longtemps aux rayons de soleil que les objets exposés derrière un vitrage sans film anti-UV.

Un taux de protection plus élevé peut seulement être obtenu en colorant un film en jaune afin d'absorber les parties violettes et bleues du spectre.



# Transmission du rayonnement UV CL SR HPR

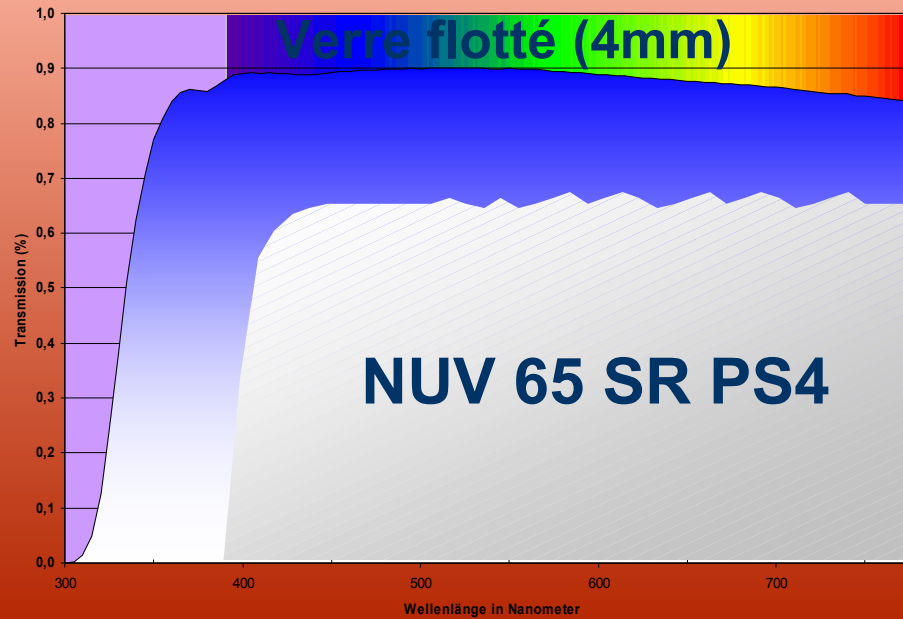
- UV CL SR HPR filtre jusqu'à 380 nm
- Idéal dans tous les domaines



# Transmission du rayonnement

## NUV 65 SR PS4

- NUV 65 SR PS4 filtre jusqu'à 380 nm
- A partir de 380 nm, un filtrage de 35% du rayonnement solaire est obtenu.
- Filtrage homogène dans la lumière visible, conserve la température de la couleur.
- Une épaisseur de 100  $\mu$ , donc anti-éclats conformément à la norme Européenne EN 12600
- Idéal pour les musées



# La lésion de la peau et des yeux

## LE COUP DE SOLEIL

La pénétration des rayons UV dans la peau varie de 0,1 à 1,0 mm et dépend de la longueur d'onde et de l'intensité du soleil. Le coup de soleil est un indice que l'exposition était trop longue. Il se développe environ 2 à 6 heures après une exposition sans protection, et se manifeste par des rougeurs de la peau et intensifie son effet jusqu'à 24 heures après.

A court terme les conséquences d'un coup de soleil sont :

La lésion des membranes de la peau et la destruction des cellules prévues à la protection/ l'immunité contre un éventuel cancer de la peau. Les conséquences à long terme sont bien connues et provoquent un vieillissement précoce de la peau et le cancer de la peau.

## LE FACTEUR DE LA PROTECTION SOLAIRE

Le facteur de protection donne la durée de temps d'exposition sans coup de soleil par rapport à l'exposition sans protection.

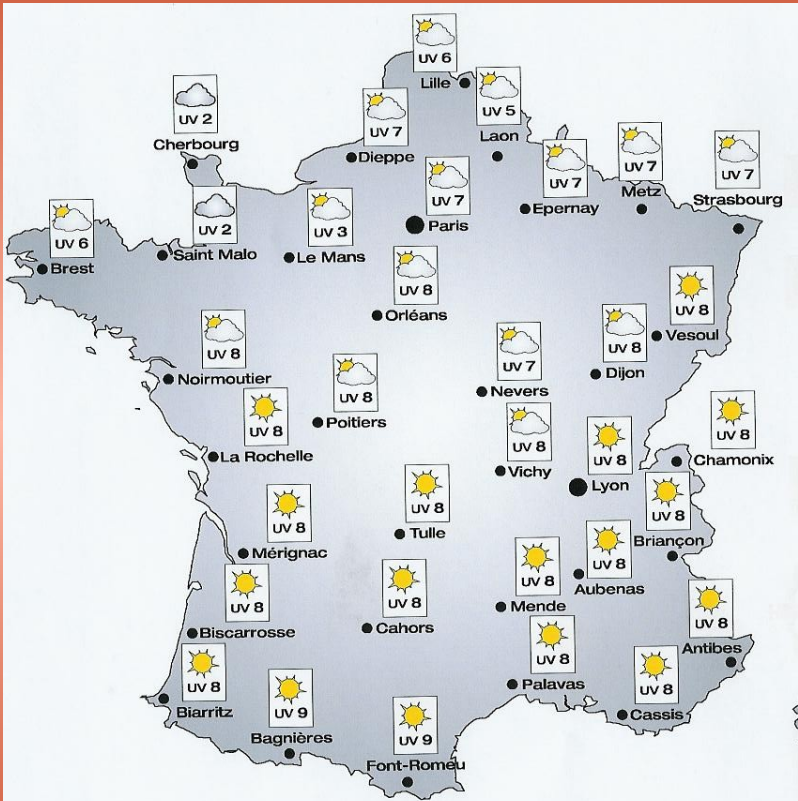
Si on attribuait aux films pour vitrages bâtiments LLumar un indice de protection solaire, on obtiendrait le facteur 100.

# La lésion de la peau et des yeux

## L'intensité UV en France

L'intensité des UV est déterminée au niveau international. Elle décrit la valeur maximale journalière attendue au sol du rayonnement UV qui a un gros impact sur le coup de soleil. Les jours sans nuages, cette valeur est atteinte à midi. Plus l'intensité des UV est élevée, plus grand est le risque de coup de soleil. Le temps pour attraper un coup de soleil est alors faible; il est différent selon les types de peau.

Les indications de protection et de temps pour atteindre le seuil de coup de soleil concernent le type de peau II sensible en cas de peau blanche :



(source: office fédéral pour la protection des rayons)

### IUV 8 et plus

Charge UV très élevée, coup de soleil possible en moins de 20 min. Mesures de protection

absolument nécessaires.

### IUV 5 à 7

Charge UV très élevée, coup de soleil possible en moins de 20 min. Mesures de protection nécessaires.

### IUV 2 à 4

Charge UV moyenne, coup de soleil possible à partir de 30 min. Mesures de protection recommandées.

### IUV 0 à 1

Charge UV faible, coup de soleil peu probable. Mesures de protection non nécessaires.



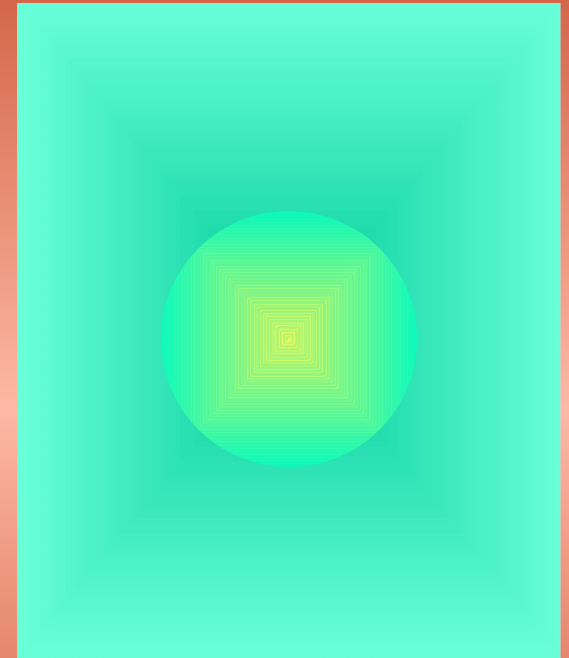
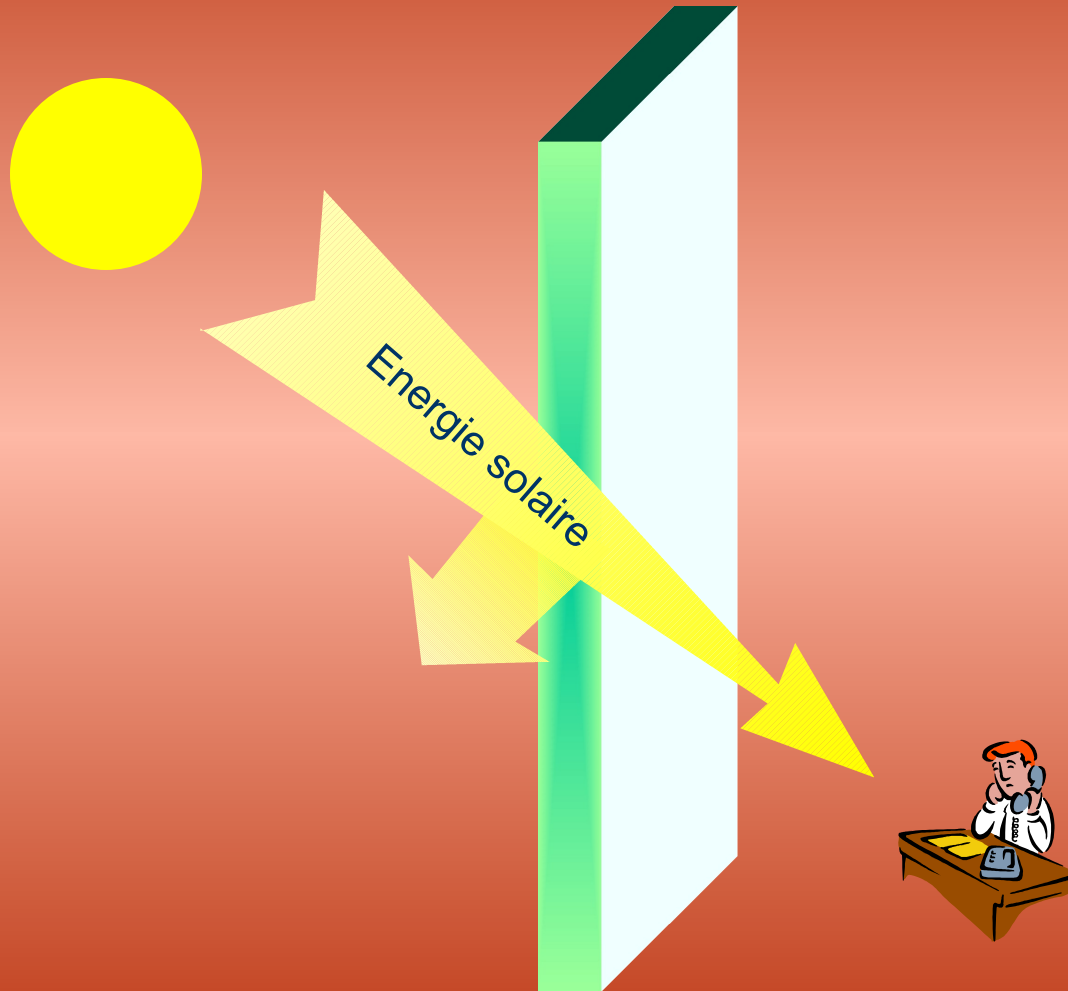


**Protection solaire**

# **Anti-éblouissement**

# Protection anti-éblouissement

L'éblouissement est un problème très complexe.

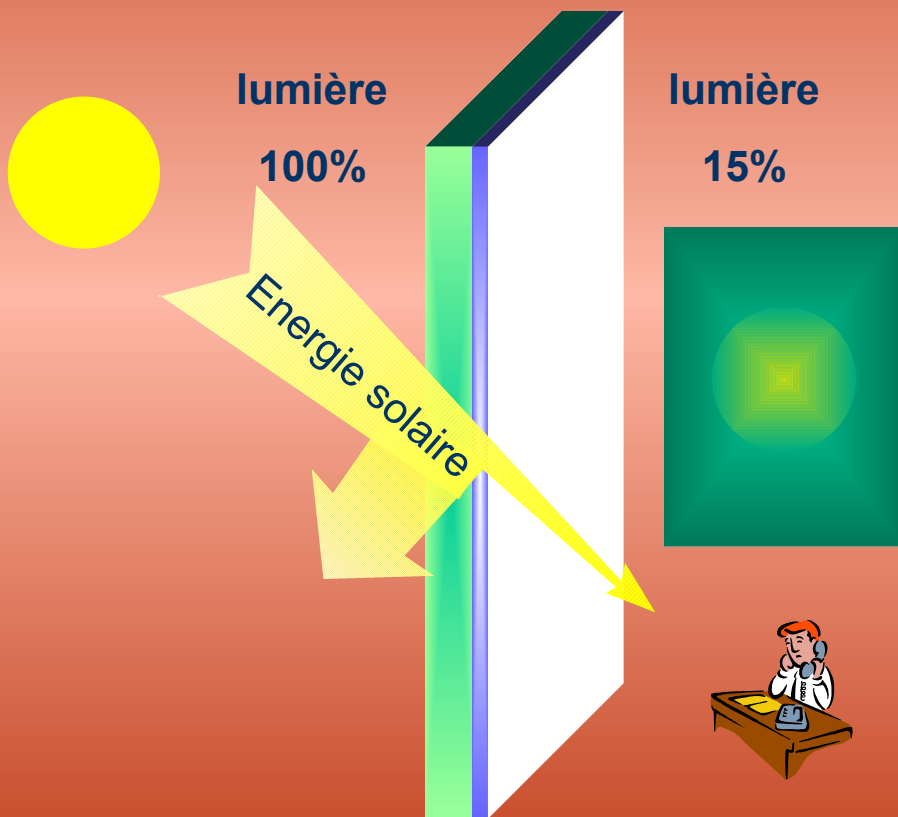


Le disque solaire  
semble éblouissant

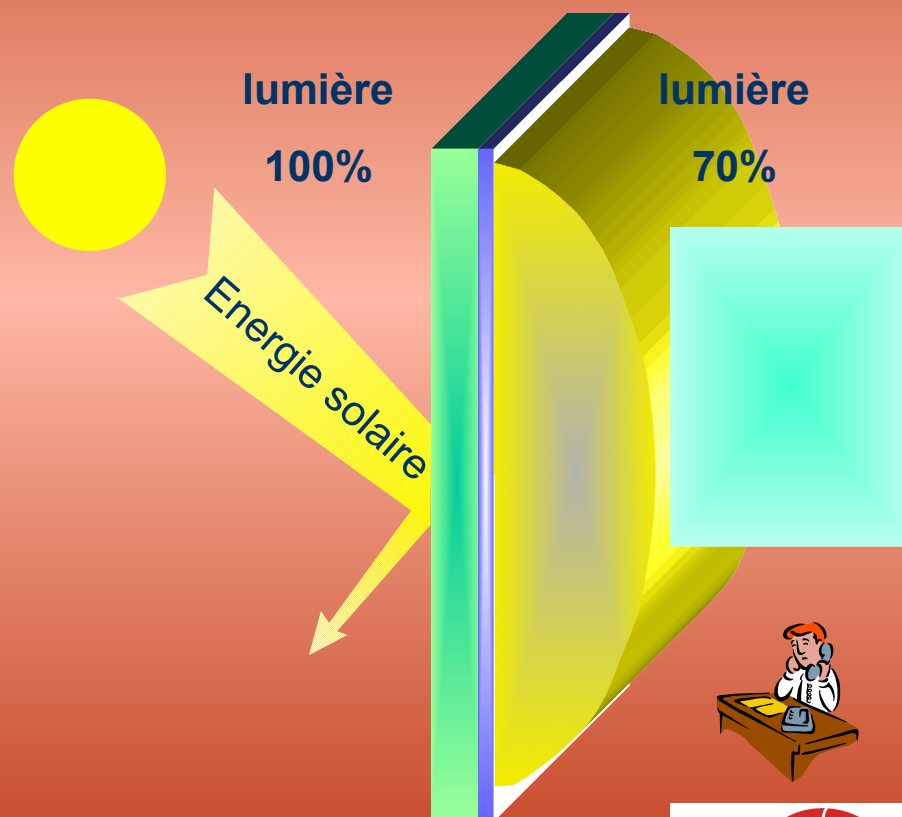
# Protection anti-éblouissement

Il existe 2 moyens pour réduire l'éblouissement :

## Réduction de lumière

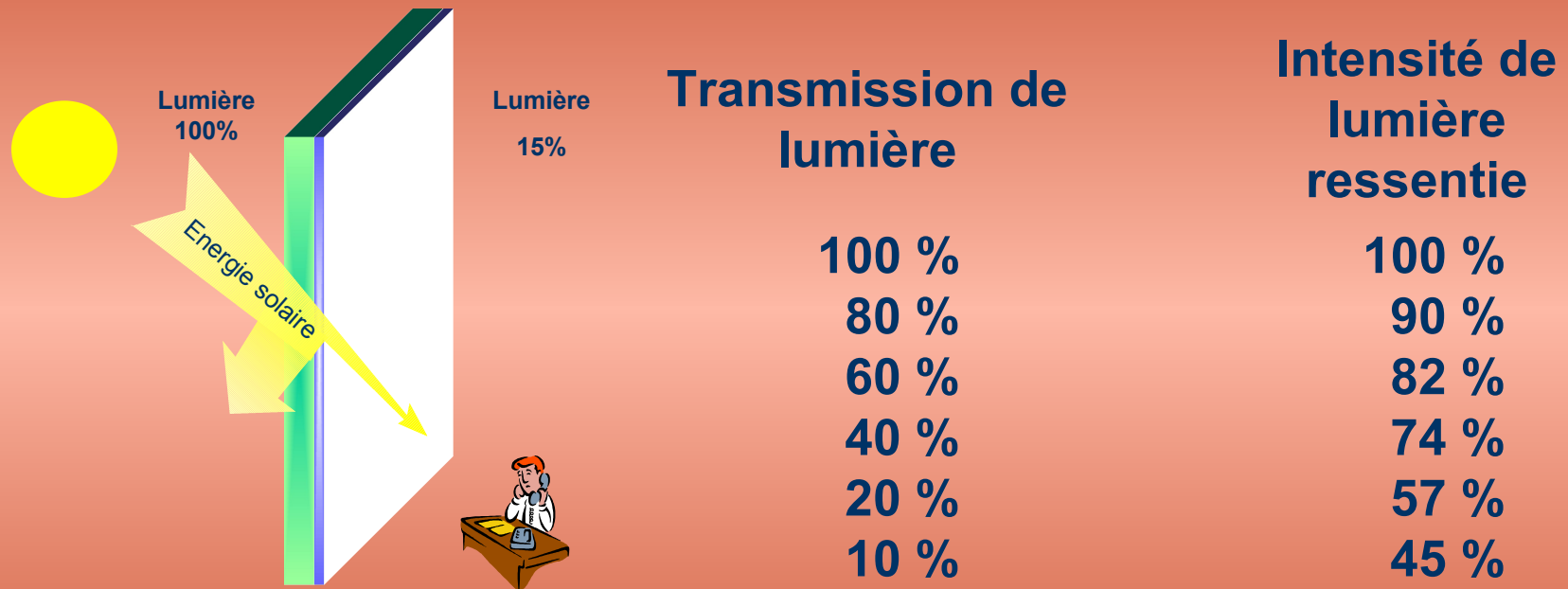


## Dispersion de lumière



# Protection anti-éblouissement - réduction de lumière

En général, une simple réduction de lumière n'est pas suffisante car l'intensité de la lumière est ressentie de manière subjective.



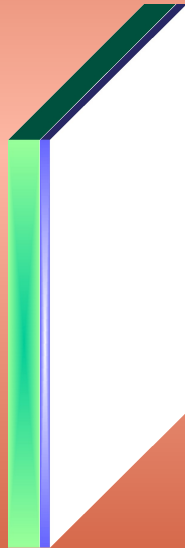
Une réduction de la lumière d'environ 85 % est nécessaire afin de réduire l'éblouissement de 50 %.

Cet effet s'explique : les pupilles des yeux s'adaptent automatiquement aux changements de la lumière.

# Protection anti-éblouissement - réduction de lumière

Un film DIN 5035 est recommandé pour un poste de travail devant les ordinateurs. Une vue libre vers l'extérieur avec une très légère transparence de lumière (jusqu'à 2%).

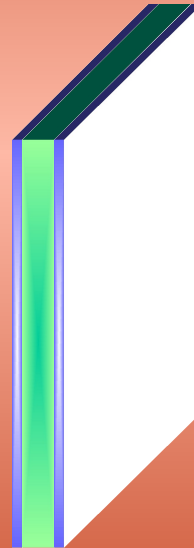
possibilité 1



Un film sur verre

Min. LD 12 %

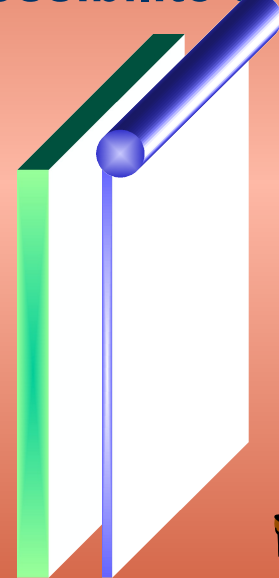
possibilité 2



Deux films sur verre

Min. LD <1%

possibilité 3



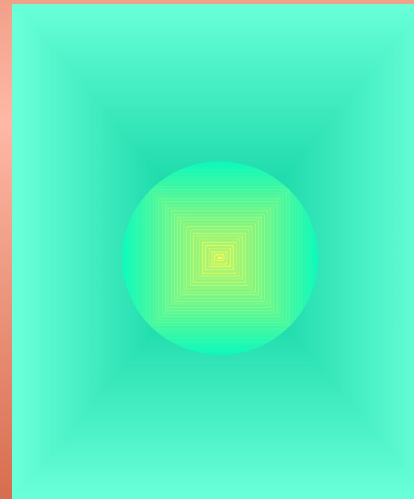
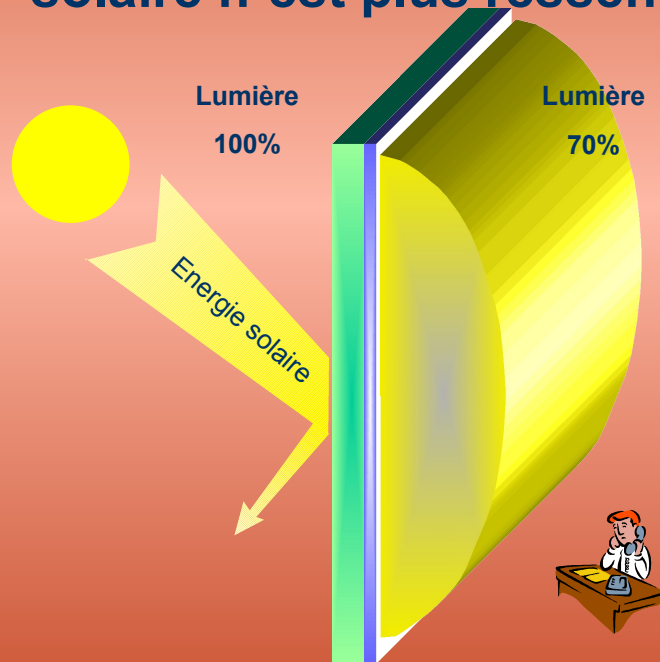
Systèmes de  
rouleaux

Min. LD 2%

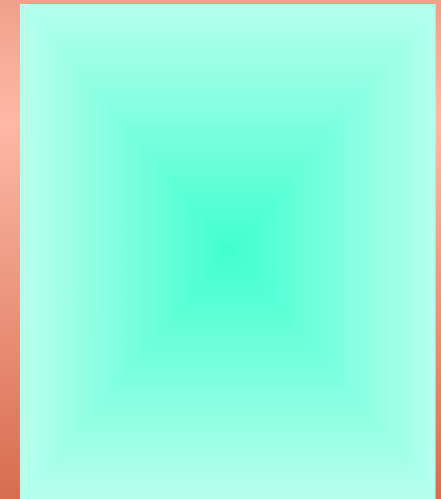


# Protection anti-éblouissement - dispersion de lumière

Grâce à la dispersion de la lumière, la lumière ne rentre pas dans les yeux dans sa plus forte intensité. La dispersion éparpille la lumière de façon uniforme. Toute la vitre s'éclaircit et le disque solaire n'est plus senti comme désagréable.



Non posé



Posé

# Protection contre l'infraction

# Effet anti-éclats

# Effet anti-éclats

## Cadres d'application

Effet anti- éclats – prévention d'accidents – chute de débris ou éclats de verre brisés.

- minimalisation des risques de blessures en cas de bris de verre par accident, empêchement de la chute de débris ou d'éclats de verre.
- Ecoles, jardin d'enfants, bâtiments publics, magasins, grandes surfaces, gastronomie, hôpitaux, sanatoriums.
- Porte-fenêtres en verre, surfaces et cloisons vitrées, tables en verre, vitrines, façades en verre (buildings), domaine de l'alimentation (produits frigorifiés).

**Attention: il ne faut pas confondre les films anti-éclats et les vitrages de sécurité.**



# Effet anti-éclats

## Tests / Prescriptions

Effet anti-éclats – prévention d'accidents – sécurité au travail



L'obligation générale de sécurité et le principe de prévention.

Diligence des propriétaires ou responsables de bâtiments.

- Syndicats, sociétés d'assurances, responsables pour la sécurité des employés, architectes.
- EN 12 600 : Test de résistance aux chocs à l'aide d'une pendule avec des roues de brouette. Ce test permet de simuler l'impact sur le verre d'un corps humain en déplacement.



# Effet anti-éclats

## Produits

Protection anti-éclats – prévention d'accidents – sécurité au travail

- ESG, verre armé, VSG avec 1 couche intermédiaire de PVB
- Verre plastifié
- Verre simple 4 mm de 100 $\mu$  (0,1 mm) ou 175 $\mu$  (0,175 mm)
- Film anti-éclats

Code du film	Verre flotté (4mm)
SCL SR PS4	2B & 3B
SCL ER PS4	2B & 3B
SCL PS4	2B & 3B
SCL SR PS7	1B, 2B & 3B
SCL SR PS11	1B, 2B & 3B
SCL SR PS15	1B, 2B & 3B
SSI SR PS4	2B & 3B

Code du film	Verre flotté (4mm)
SSI 35 SR PS4	2B & 3B
N1035 SR PS4	2B & 3B
N1050 SR PS4	2B & 3B
NUV 65 SR PS4	2B & 3B
N1035 SR PS8	1B, 2B & 3B
SSI 20 SR PS8	1B, 2B & 3B
NRM PS6	2B & 3B

Traitement avec encrage des extrémités



**Le test positif du lancement d  
une boule en acier**

**L'effraction**

# Sécurité

## Cadres d'application

### Sécurité des personnes et des objets de valeur contre une attaque extérieure.

- Bâtiments en danger potentiel où le criminel pénètre à l'intérieur en détruisant la surface vitrée. Il peut ainsi accéder aux objets de valeur, vandaliser, blesser ou même tuer quelqu'un.
- Magasins, grandes-surfaces, maisons d'asile ou d'émigration, communautés religieuses, industries comme par ex. la pétrochimie, énergie atomique, institutions de recherches, casernes militaires, personnalités de la vie publique, laboratoires pour tests sur animaux, ONU et autres institutions internationales, consulats, ambassades, instituts gouvernementaux, commissariats de police et voitures de police.
- Vandalisme, jets de pierres, cocktails Molotov, bâtons de base-Ball, tentation de cambriolage (par lancements de pavés, briques), coups de feu, jets de catapulte, explosions ou attentats aux explosifs.