

JOURNÉE
TECHNIQUE

ÉCLAIRAGE DES LIEUX
DE TRAVAIL
SANTÉ ET SÉCURITÉ DES SALARIÉS

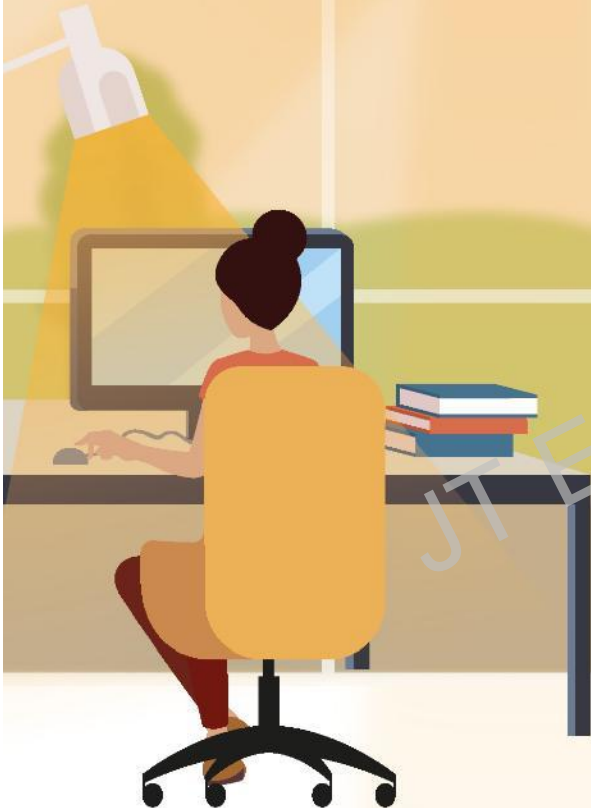
MARDI 31 MARS 2026

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

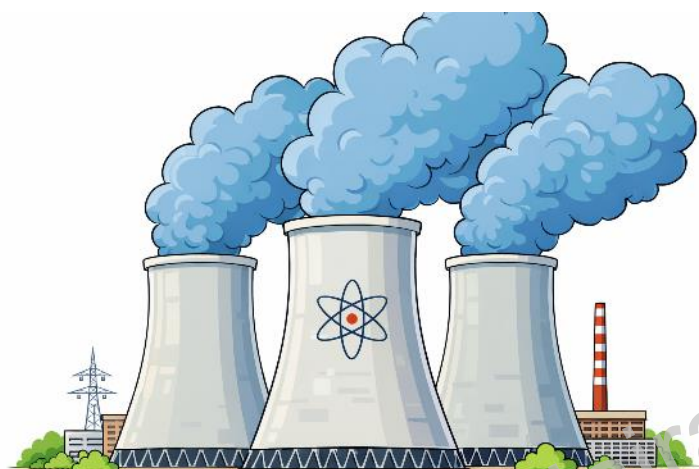
Technologie d'éclairage

Principes et évolutions

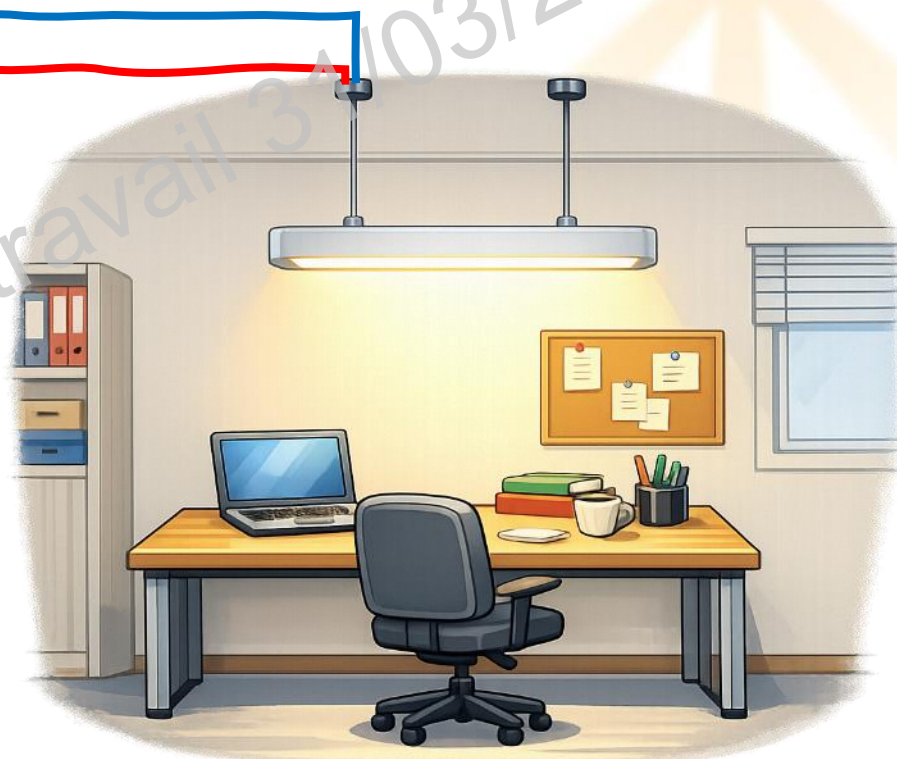
Maxime Berget, INRS



Du watt aux lumens



Images générées par IA



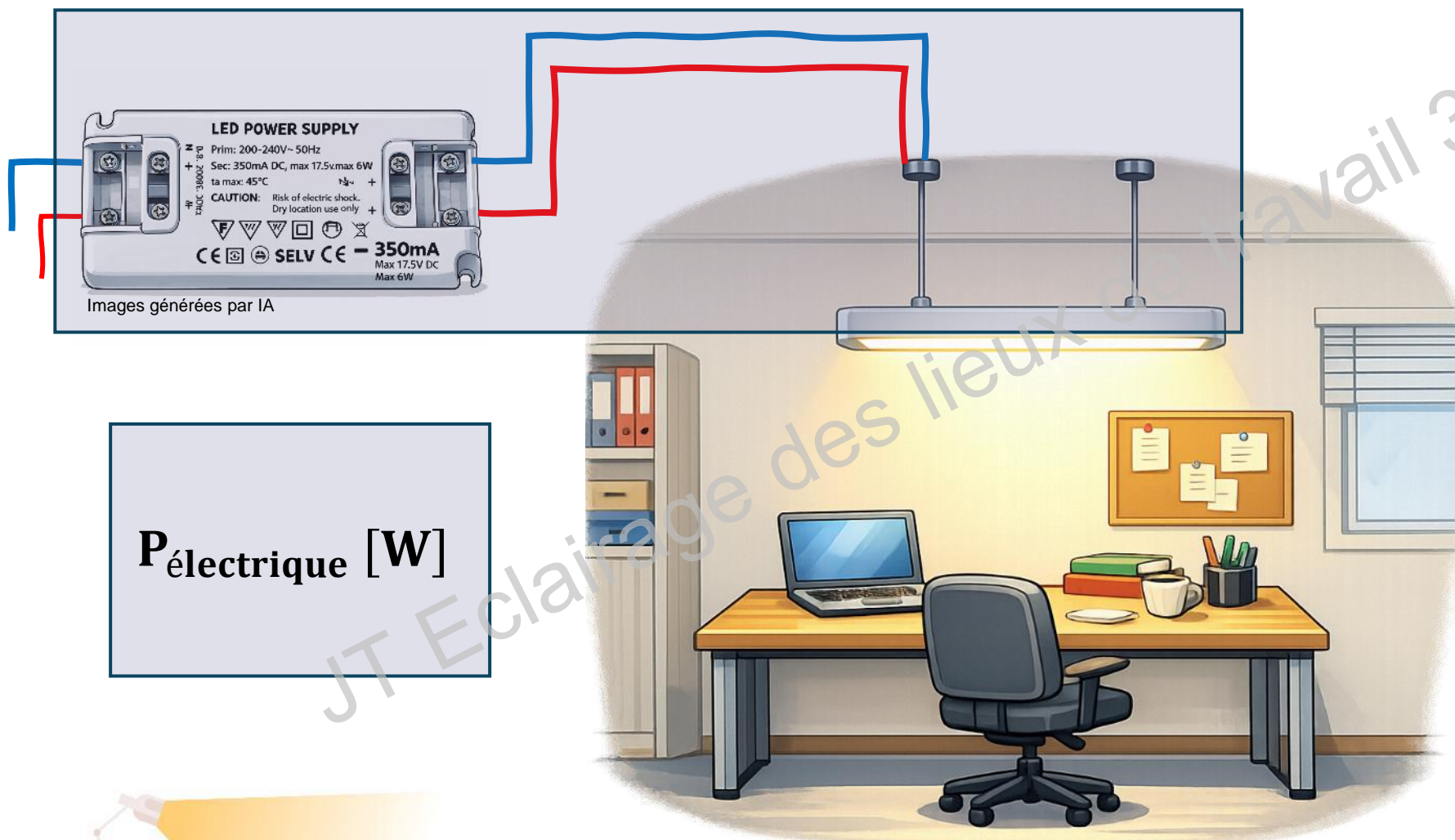
Du watt aux lumens



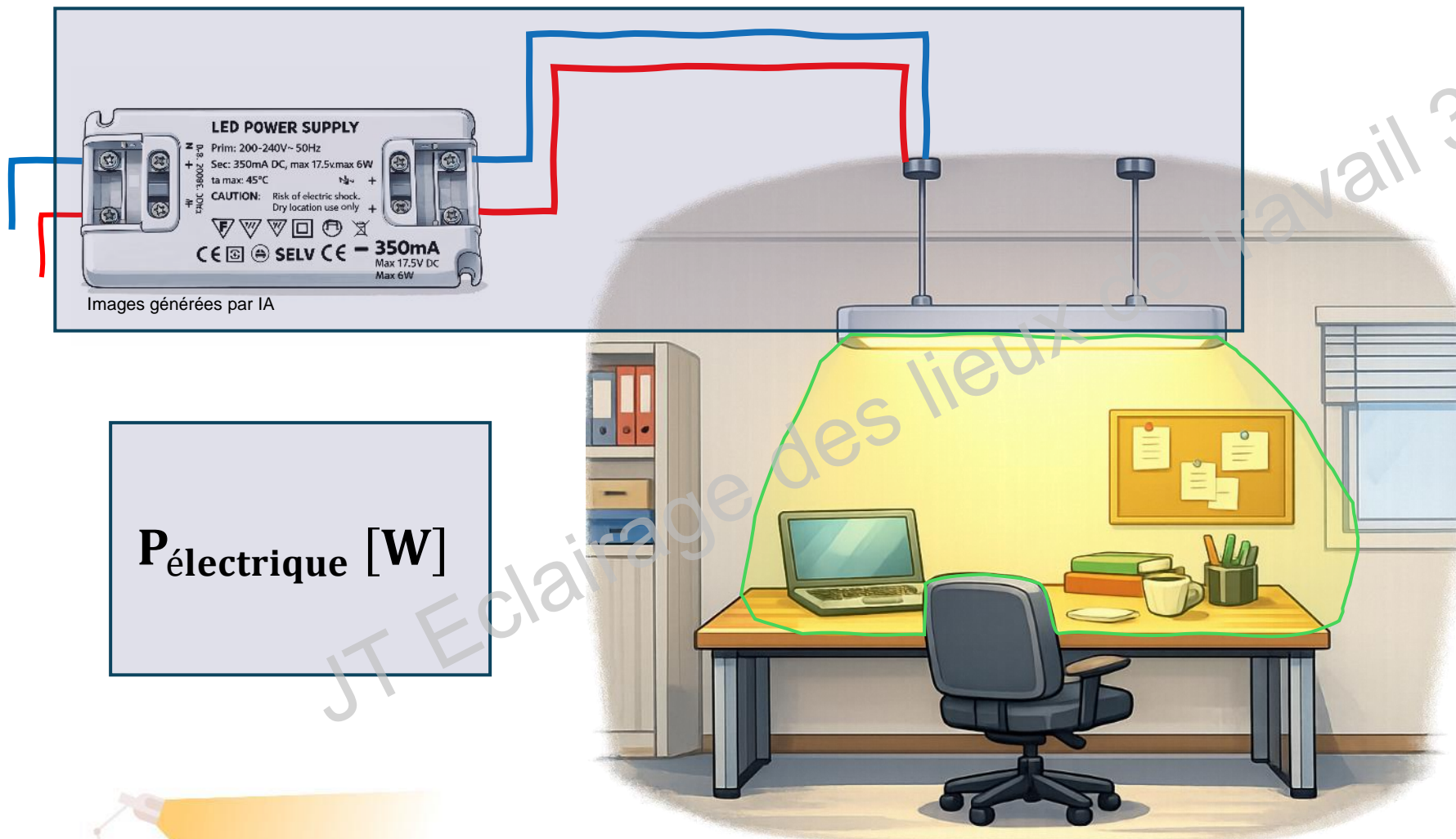
Images générées par IA



Du watt aux lumens



Du watt aux lumens



$P_{\text{électrique}}$ [W]

Φ_{lumineux} [lm]

Du watt aux lumens

$$\text{Efficacité lumineuse } \left[\frac{\text{lm}}{\text{W}} \right] = \frac{\Phi_{\text{lumineux}}}{P_{\text{électrique}}}$$

L'un des critères qui a participé à l'évolution des sources de lumière artificielles:

- Règlement UE 2019/2020 « éco-conception »
- Directive ROHS (substances dangereuses, ex mercure)

Du watt aux lumens

$$\text{Efficacité lumineuse } \left[\frac{\text{lm}}{\text{W}} \right] = \frac{\Phi_{\text{lumineux}}}{P_{\text{électrique}}}$$

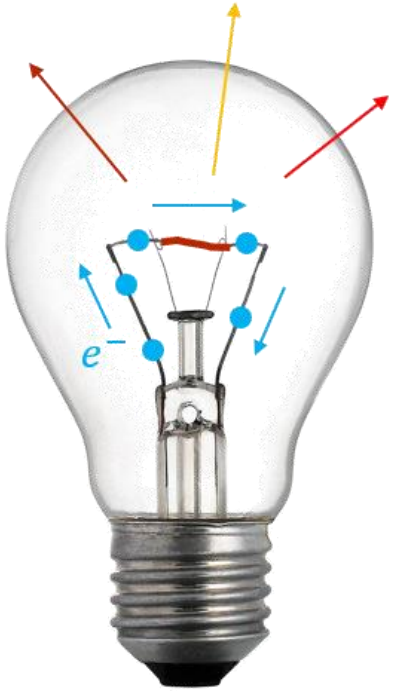
L'un des critères qui a participé à l'évolution des sources de lumière artificielles:

- Règlement UE 2019/2020 « éco-conception »
- Directive ROHS (substances dangereuses, ex mercure)



NE DOIT PAS ETRE LE SEUL CRITERE DE CHOIX POUR L'INSTALLATION D'ECLAIRAGE

Les différentes technologies



Incandescence /
halogène

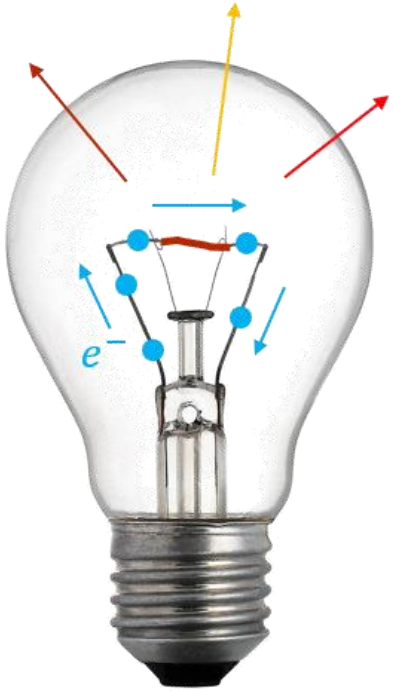
**10 lm/W à
20 lm/W**

Images générées par IA

31/03/2026

ÉCLAIRAGE DES LIEUX DE TRAVAIL

Les différentes technologies



Incandescence /
halogène

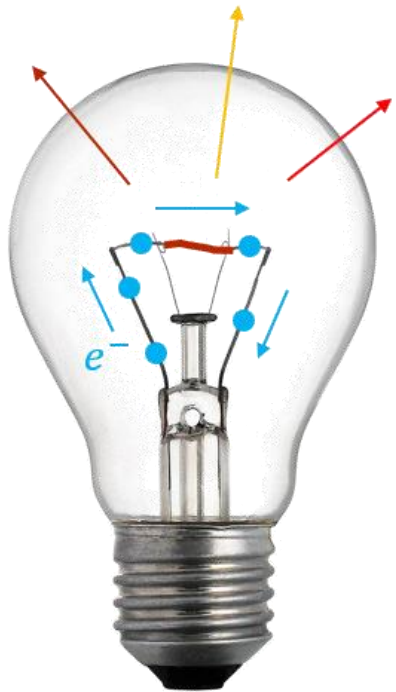
**10 lm/W à
20 lm/W**

Images générées par IA



Décharge + fluorescence
(si nécessaire)

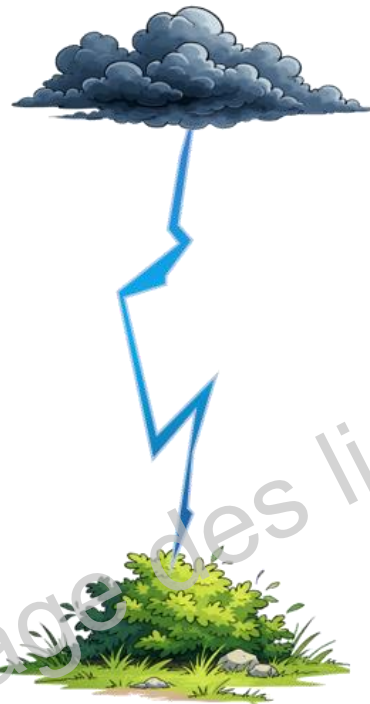
Les différentes technologies



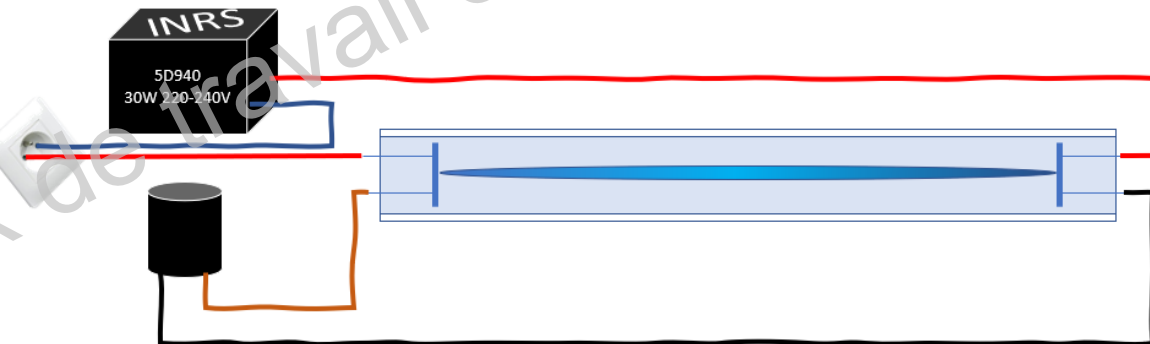
Incandescence /
halogène

**10 lm/W à
20 lm/W**

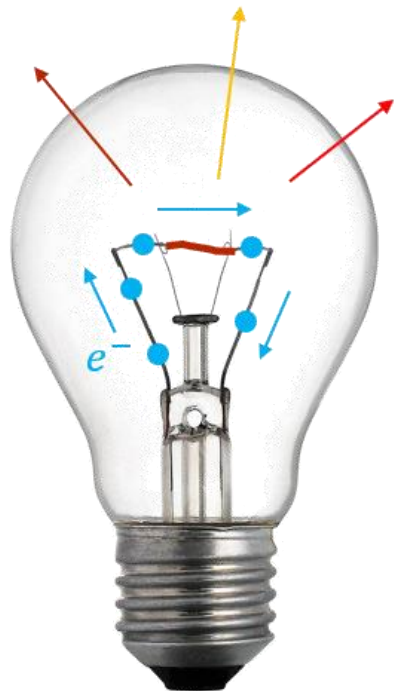
Images générées par IA



Décharge + fluorescence
(si nécessaire)



Les différentes technologies



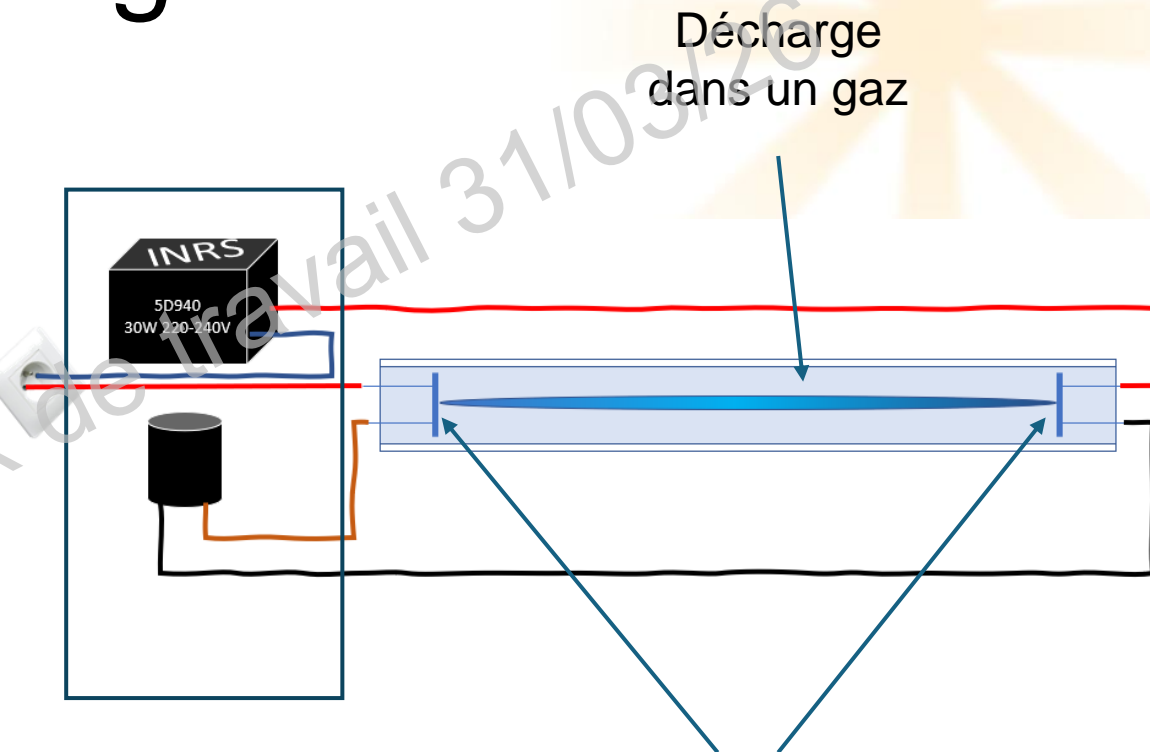
Incandescence /
halogène

**10 lm/W à
20 lm/W**

Images générées par IA



Décharge + fluorescence
(si nécessaire)

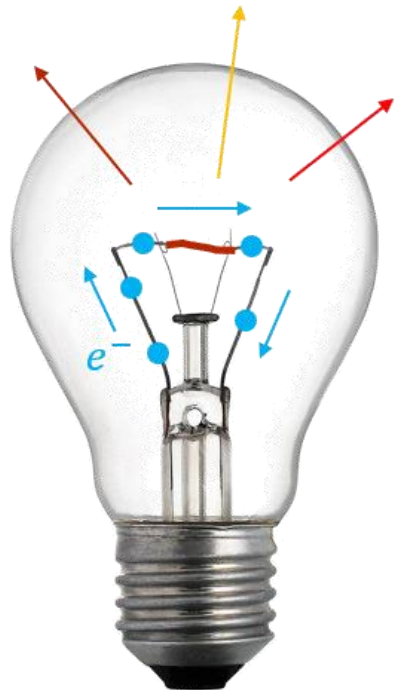


Appareillage:

- Initie a décharge
- Maintient la décharge

électrodes

Les différentes technologies



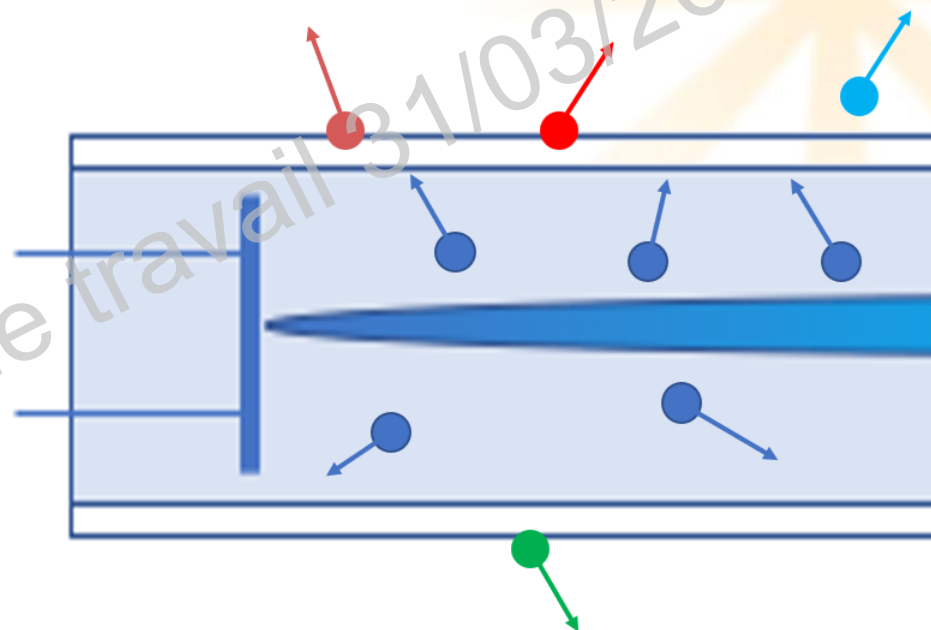
Incandescence /
halogène

**10 lm/W à
20 lm/W**

Images générées par IA

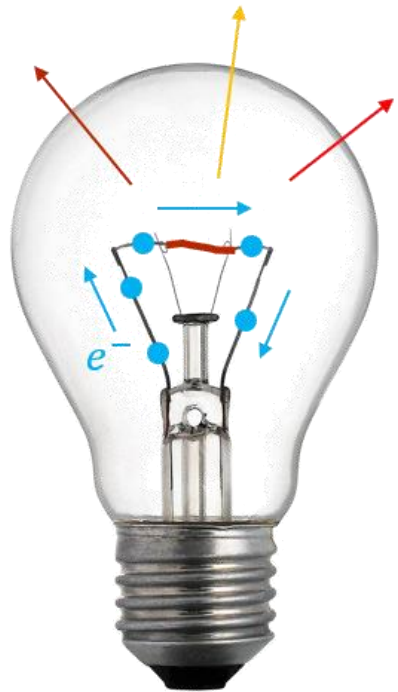


Décharge + fluorescence
(si nécessaire)



Lumière visible émise directement par la décharge,
ou après réémission

Les différentes technologies



Incandescence /
halogène

**10 lm/W à
20 lm/W**

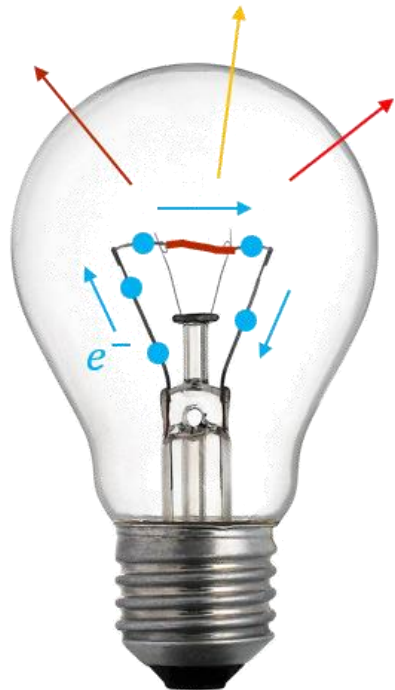
Images générées par IA



Décharge + fluorescence
(si nécessaire)

**80 lm/W à
120 lm/W**

Les différentes technologies



Incandescence /
halogène

**10 lm/W à
20 lm/W**

Images générées par IA

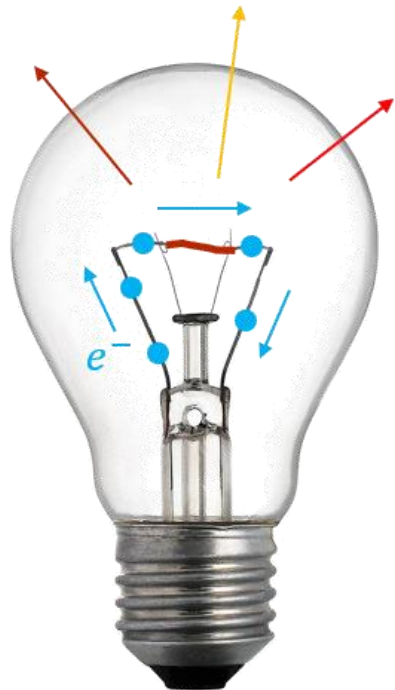


Décharge + fluorescence
(si nécessaire)

**80 lm/W à
120 lm/W**

Directive ROHS / règlement éco-conception:
sources retirées du marché.
Peuvent exister en stock, ou équiper des
luminaires en place.

Les différentes technologies



Incandescence /
halogène

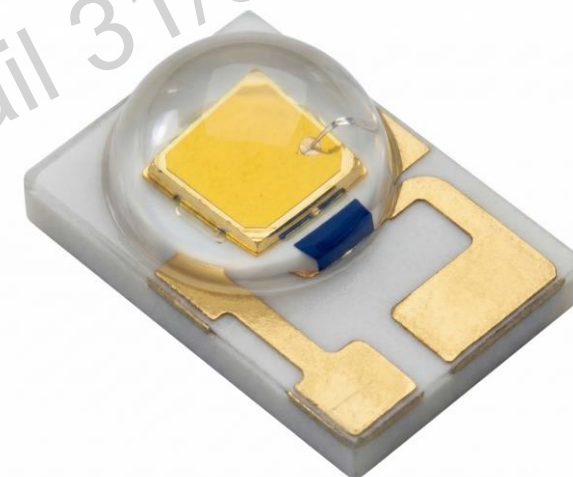
**10 lm/W à
20 lm/W**

Images générées par IA



Décharge + fluorescence
(si nécessaire)

**80 lm/W à
120 lm/W**



LED

**160 lm/W à
210 lm/W**

Les différentes technologies

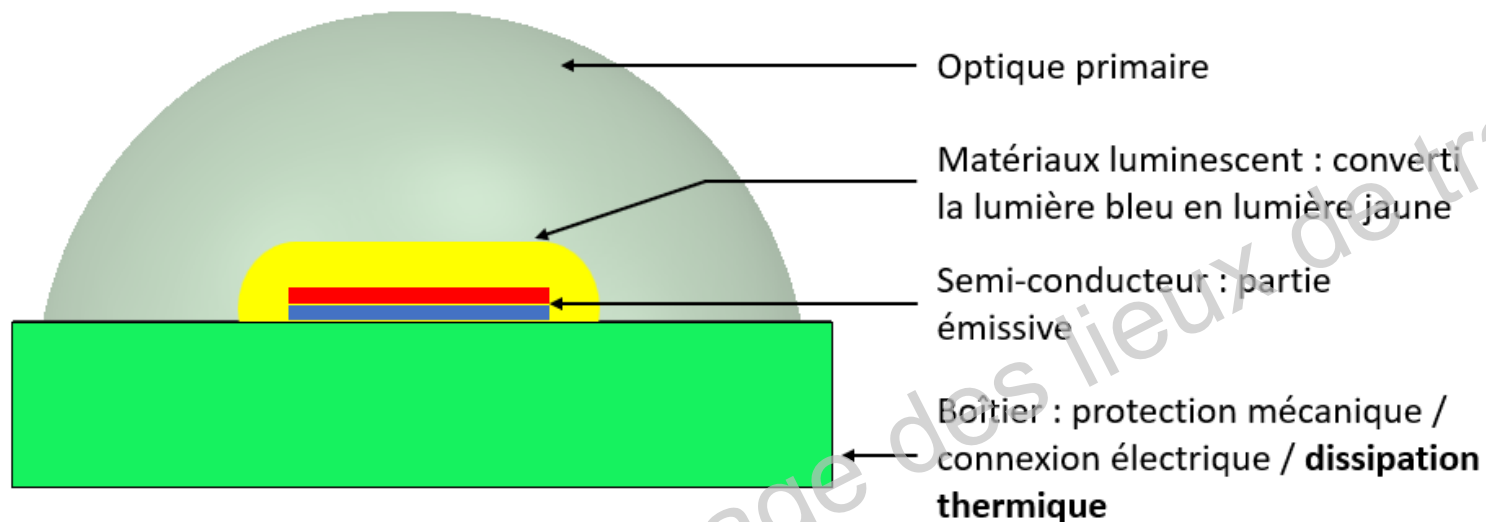


Image générée par IA

LED

160 lm/W à
210 lm/W

Les luminaires à LED



Images générées par IA

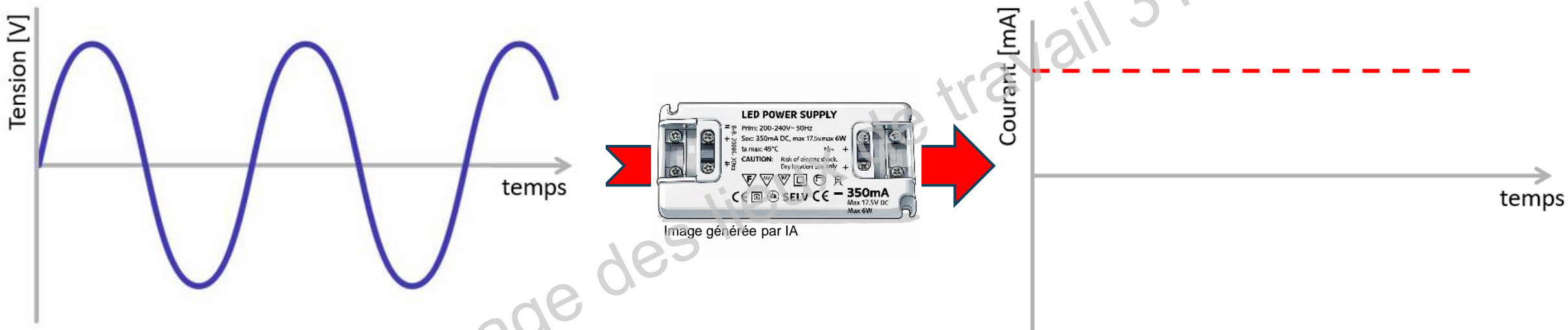
Les luminaires à LED



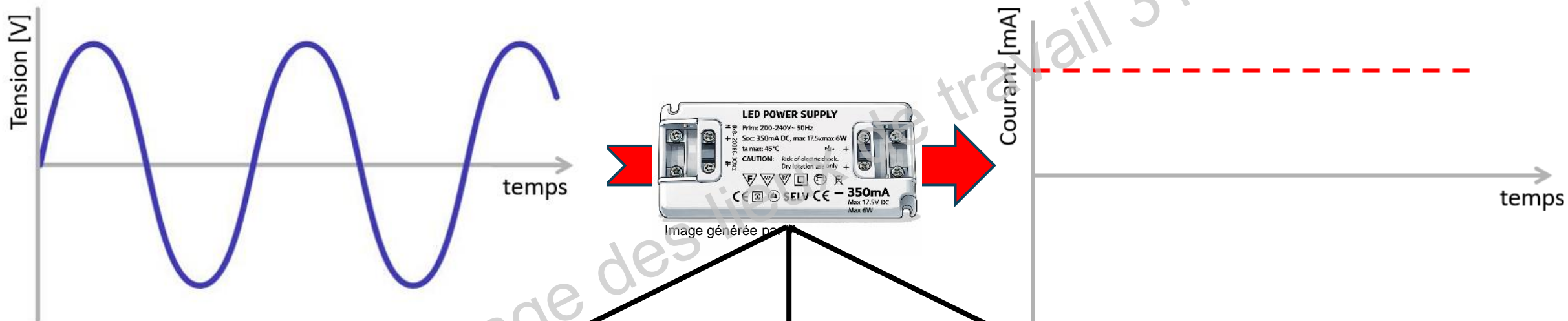
Eclairage de tâche

Images générées par IA

Les luminaires à LED: alimentation



Les luminaires à LED: alimentation



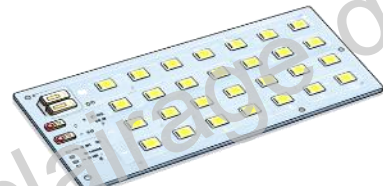
Plusieurs architectures

Différentes qualités

Différentes rendements

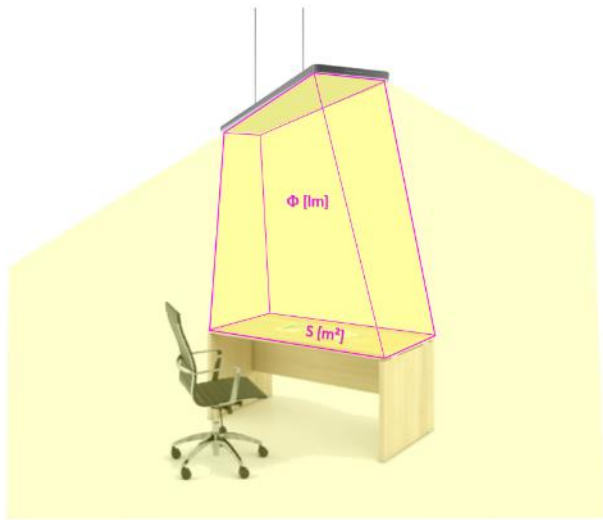
- Fiabilité
- Papillotement
- Variation de puissance

Les luminaires à LED: PCB / module LED



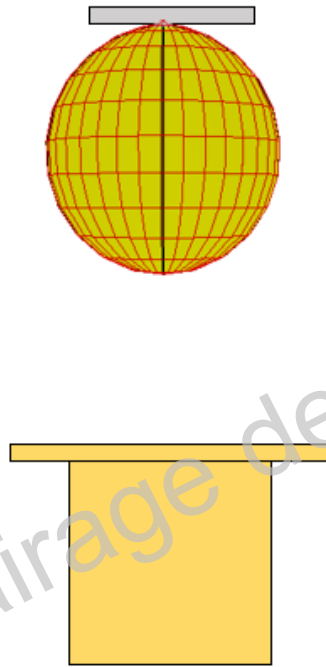
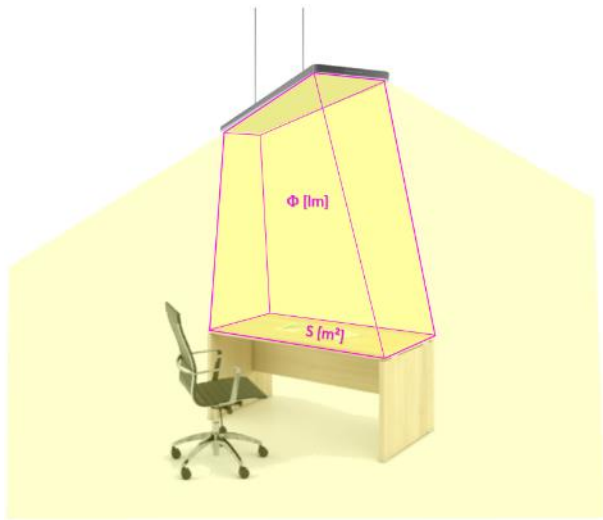
- Prise en compte de la maintenance à l'achat
 - Module LED remplaçable?
 - Driver remplaçable?
 - Maintien des performances dans le temps
- Des propriétés photométriques (Tk, IRC) deviennent un choix de luminaire

Les luminaires à LED: optique et distribution d'intensité lumineuse



$$E = \frac{\Phi}{S} \quad \left(\frac{\text{lm}}{\text{m}^2} = \text{lux} \right)$$

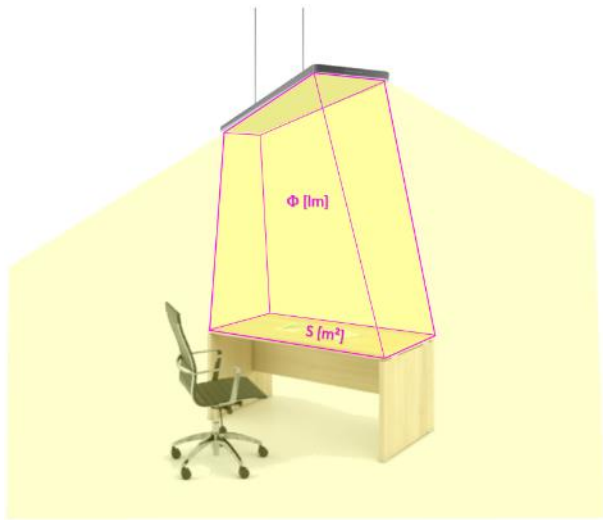
Les luminaires à LED: optique et distribution d'intensité lumineuse



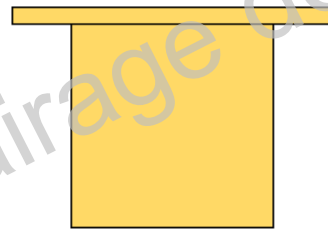
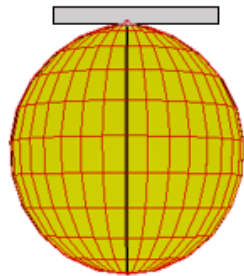
Emission
diffuse

$$E = \frac{\Phi}{S} \quad \left(\frac{\text{lm}}{\text{m}^2} = \text{lux} \right)$$

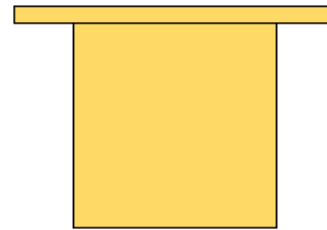
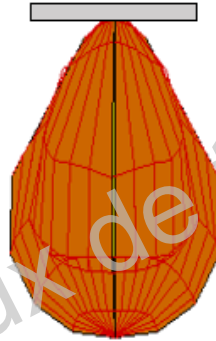
Les luminaires à LED: optique et distribution d'intensité lumineuse



$$E = \frac{\Phi}{S} \quad \left(\frac{\text{lm}}{\text{m}^2} = \text{lux} \right)$$

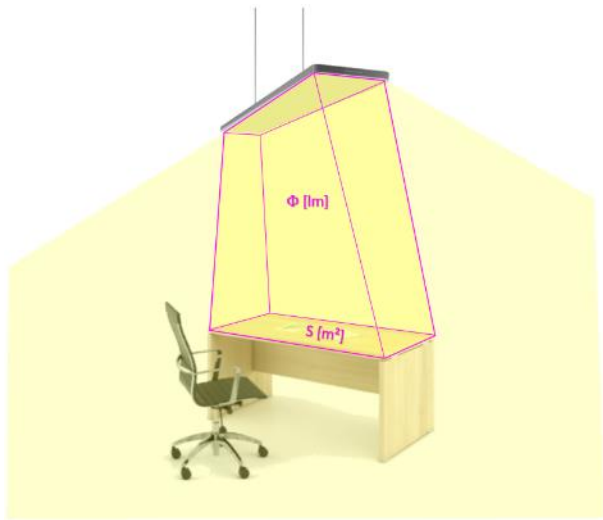


Emission
diffuse

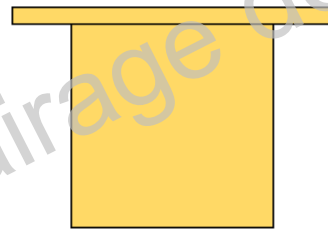
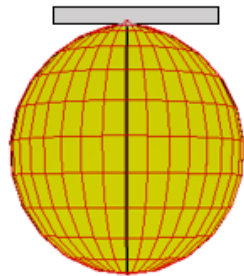


Emission
« intensive »

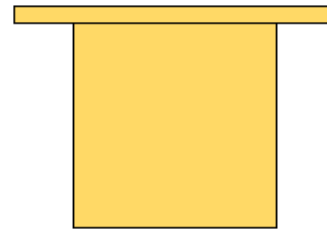
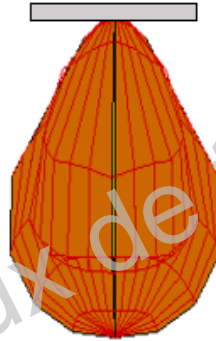
Les luminaires à LED: optique et distribution d'intensité lumineuse



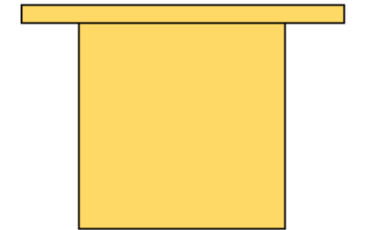
$$E = \frac{\Phi}{S} \quad \left(\frac{\text{lm}}{\text{m}^2} = \text{lux} \right)$$



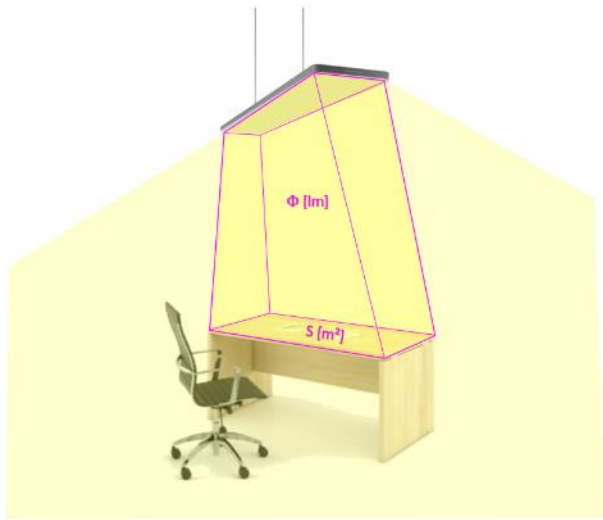
Emission
diffuse



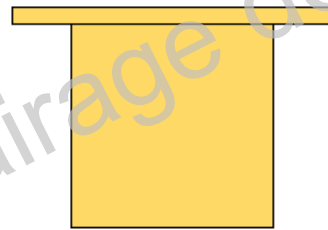
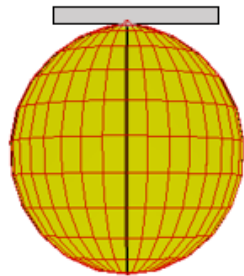
Emission
« intensive »



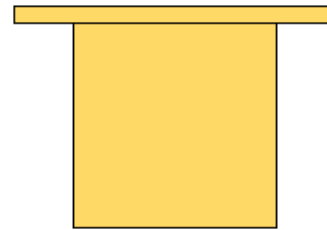
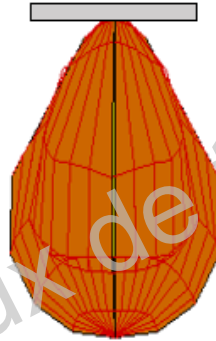
Les luminaires à LED: optique et distribution d'intensité lumineuse



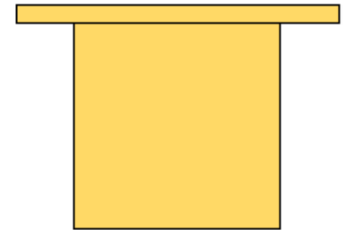
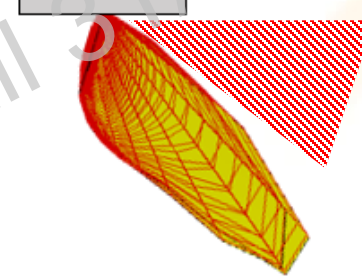
$$E = \frac{\Phi}{S} \quad \left(\frac{\text{lm}}{\text{m}^2} = \text{lux} \right)$$



Emission diffuse



Emission « intensive »



Emission «asymétrique»

Les luminaires à LED: optique et distribution d'intensité lumineuse



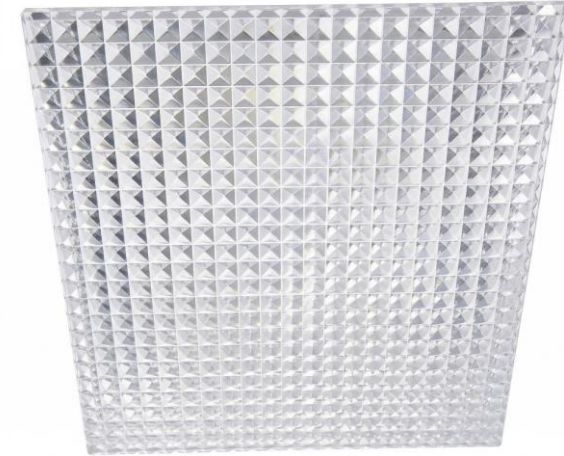
collimateurs



réflecteurs



Diffuseur lisses



Diffuseur prismatique

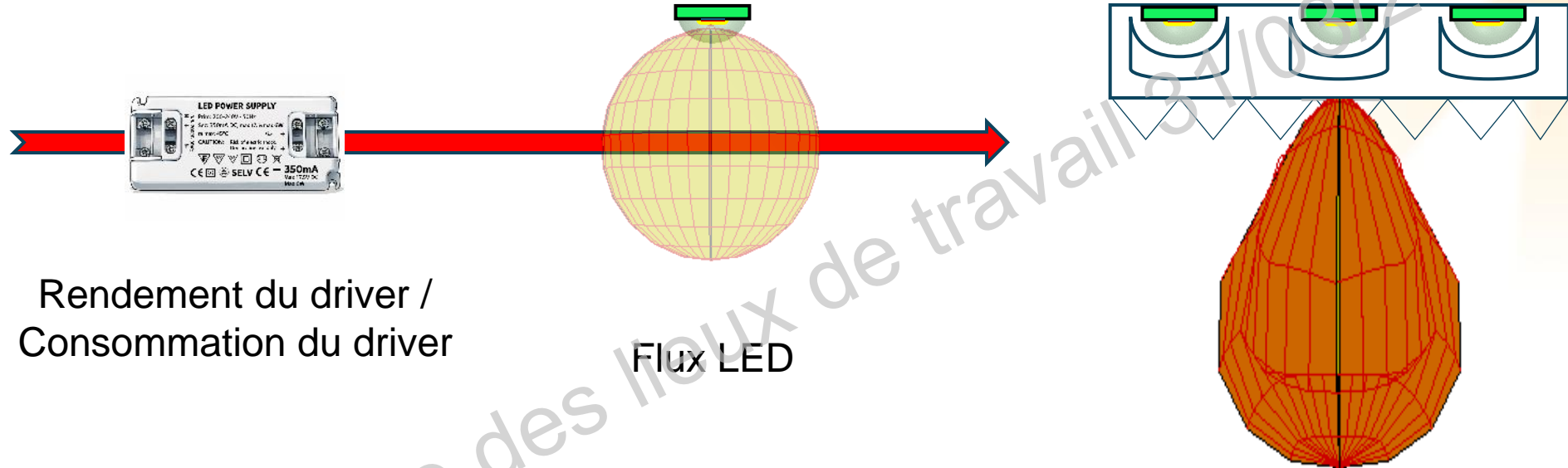
Images générées par IA

31/03/2026

ÉCLAIRAGE DES LIEUX DE TRAVAIL

Du watt aux lumens

P_{électrique} [W]



Rendement du driver /
Consommation du driver

Flux LED

Flux lumineux / rendement optique

160 lm/W à
210 lm/W

110 lm/W à
180 lm/W

Du watt aux lumens

$$\text{Efficacité lumineuse } \left[\frac{\text{lm}}{\text{W}} \right] = \frac{\Phi_{\text{lumineux}}}{P_{\text{électrique}}}$$

Flux source?

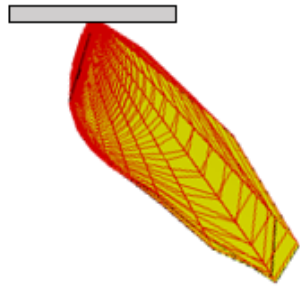
Flux sortant?

Puissance électrique source?

Puissance électrique totale nominale?



Du watt au lux

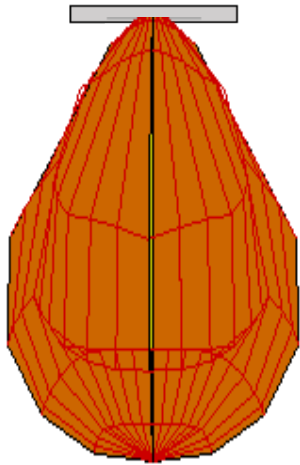


Choix d'un luminaire adapté à la tâche et à la configuration:

- Prise en compte de la qualité de la lumière
- Prise en compte de la configuration du local et de ses contraintes

=> Projection d'une lumière adaptée en qualité et en quantité, en maîtrisant les effets négatifs (éblouissements, contrastes).

Du watt au lux



Choix d'un luminaire adapté à la tâche et à la configuration:

- Prise en compte de la qualité de la lumière
- Prise en compte de la configuration du local et de ses contraintes

=> Projection d'une lumière adaptée en qualité et en quantité, en maîtrisant les effets négatifs (éblouissements, contrastes).