

Choisir le bon éclairage pour l'habitat --- correction

EX1)

- La lampe peut être allumée et éteinte environ 10 000 fois
- Sa classe énergie est A
- Elle met 10 secondes avant d'éclairer à 60% de sa luminosité maximale
- Elle contient 1,4 mg de mercure
- Sa puissance est de 15 W
- La lampe émet une lumière ayant le même flux lumineux qu'une ancienne lampe à incandescence de puissance 65 W
- Sa durée de vie est d'environ 10 000 h
- Son flux lumineux est de 800 lumens
- Sa température de couleur est de 2700 K, ce qui correspond à une lumière chaude dans les tons jaunes.
- La lampe ne doit pas être jetée à la poubelle.
- Elle ne peut pas être utilisée avec un variateur d'intensité

EX2)

$$(a) \text{ rendement} = \frac{\text{énergie lumineuse}}{\text{énergie consommée}}$$

Rendement de la lampe à incandescence

$$\text{rendement} = \frac{2}{35} = 0,057 = \mathbf{5,7 \%}$$

Rendement de la lampe fluocompacte

$$\text{rendement} = \frac{2}{7} = 0,29 = \mathbf{29 \%}$$

(b) Les lampes à incandescences ont été retirées du commerce car leur rendement énergétique était beaucoup trop faible ; il y avait une trop grande perte d'énergie sous forme de chaleur

(c) Les lampes fluocompactes ont un meilleur rendement énergétique

EX3)

(a) Flux lumineux reçu par le bureau

$$\text{éclairage (lux)} = \frac{\text{flux lumineux (lm)}}{\text{surface éclairée (m}^2\text{)}} \rightarrow \text{flux lumineux} = \text{éclairage} \times \text{surface}$$

$$\text{flux lumineux} = 500 \times 1 = \mathbf{500 \text{ lm}}$$

Flux lumineux émis par la lampe

$$\text{flux lumineux} = \frac{500}{0,8} = \mathbf{625 \text{ lm}}$$

(b) puissance recommandée pour la lampe

$$\frac{625}{50} = \mathbf{12,5 \text{ W}} ; \text{ on peut donc recommander la lampe de puissance } \mathbf{13 \text{ W}}$$

EX4)

$$\text{efficacité lumineuse} = \frac{\text{flux lumineux}}{\text{puissance}}$$

	<i>lampe à incandescence</i>	<i>ampoule halogène</i>	<i>ampoule fluocompacte</i>	<i>LED</i>
Puissance consommée	40 W	28W	8 W	6 W
Flux lumineux	400 lm	345 lm	432 lm	470 lm
Efficacité lumineuse	10 lm/W	12,3 lm/W	54 lm/W	78 lm/W

Les lampes les plus intéressantes dans la consommation énergétique sont celles qui ont la plus grande efficacité lumineuse

EX5)

	<i>Lampe halogène</i>	<i>Lampe fluocompacte</i>	<i>Lampe à vapeur de sodium</i>	<i>LED</i>
Flux lumineux	2 800 lm	350 lm	7 000 lm	400 lm
Puissance électrique consommée	140 W	9 W	70 W	5 W
Efficacité lumineuse	20 lm/W	39 lm/W	100 lm/W	80 lm/W
Durée de vie	1 000 h	8 000 h	15 000 h	50 000 h
Température de couleur	2 900 K	5 000 K	1 900 K	2 800 K
Indice de rendu des couleurs	80	80	15	80

(a) La lampe dont la lumière se rapproche le plus du Soleil est **la lampe fluocompacte** car sa température de couleur est de 5000 K (température de la surface du soleil)

(b) efficacité lumineuse = $\frac{\text{flux lumineux}}{\text{puissance}}$ (cf. Tableau)

La lampe à vapeur de sodium à la meilleure efficacité lumineuse

(c) Eclairement, supposé uniforme, produit par l'ampoule halogène sur une table de 3 m²

$$\text{éclairement } t = \frac{\text{flux lumineux}}{\text{surface de la table}} = \frac{2800}{3} = 933 \text{ Lux}$$

Appareil utilisé pour mesurer l'éclairement : **le luxmètre**

EX6)

	Lampe à incandescence	Lampe fluocompacte
Prix d'achat	0,70 euros	4,90 euros
Puissance (électrique consommée)	40 W	8 W
Durée de vie	1 000 h	10 000 h

(a) Energie consommée pour 10 000 h de fonctionnement

Lampe à incandescence : $E = P \times t = 40 \times 10\ 000 = \mathbf{400\ 000\ W.h = 400\ kW.h}$

Lampe fluocompacte : $E = P \times t = 8 \times 10\ 000 = \mathbf{80\ 000\ W.h = 80\ kW.h}$

(b) Prix de l'énergie consommée (avec 0,13 euros/kW.h)

Lampe à incandescence : prix = $400 \times 0,13 = \mathbf{52\ euros}$

Lampe fluocompacte : prix = $80 \times 0,13 = \mathbf{10,4\ euros}$

(c) Somme dépensée au total avec le prix d'achat des lampes :

Lampe à incandescence : (il faut acheter 10 lampes)

prix = $10 \times 0,70 + 52 = \mathbf{59\ euros}$

Lampe fluocompacte : (il faut acheter 1 lampe)

prix = $4,9 + 10,4 = \mathbf{15,3\ euros}$

EX7)

Type de lampes	halogène	Tube fluorescent	LEDs
Puissance d'une lampe	150 W	190 W	0,36 W
Nb de lampes à utiliser	3	1	100
Nb d'heures par jour	8 h	8 h	8 h
Nb de jours par an	200 jours	200 jours	200 jours
Prix moyen du kW.h	0,13 euros	0,13 euros	0,13 euros
Durée annuelle d'utilisation	$8 \times 200 = \mathbf{1600\ h}$	$8 \times 200 = \mathbf{1600\ h}$	$8 \times 200 = \mathbf{1600\ h}$
Energie électrique consommée / an	$E = P \times t = 3 \times 150 \times 1600$ 720 000 Wh 720 kW.h	$E = P \times t = 1 \times 190 \times 1600$ 304 000 Wh 304 kW.h	$E = P \times t = 100 \times 0,36 \times 1600$ 57 600 Wh 57,6 kW.h
Prix de la consommation (0,13 euros/kW.h)	$720 \times 0,13 =$ 93,6 euros	$304 \times 0,13 =$ 39,5 euros	$57,6 \times 0,13 =$ 7,5 euros