
 RÉGION ACADÉMIQUE AUVERGNE-RHÔNE-ALPES 	Séquence 8 <i>« Comment améliorer le comportement énergétique d'un bâtiment ? »</i>	IT+I2D
	Comment améliorer le comportement énergétique d'un bâtiment ?	
	TD1 : la lumière	

1. QCM

- La perception de la lumière chez l'homme est-elle de nature :
 - ☒ physiologique
 - ☐ psychologique
 - ☐ sensorielle

- Sous quelle forme exprime-t-on la « couleur » de la lumière ?
 - ☐ indice de rendu des couleurs
 - ☒ température de couleur
 - ☐ flux lumineux

- La lumière peut se caractériser par :
 - ☒ un rayonnement électromagnétique
 - ☐ un rayonnement thermique
 - ☒ une émission de photons

- Quelles lampes font partie de la famille des lampes à incandescence ?
 - ☐ les tubes fluos
 - ☒ les ampoules standard
 - ☒ les halogènes

- Parmi les valeurs citées ci-dessous, quelle est la température de couleur la plus froide ?
 - ☐ 2 000 K
 - ☐ 6 500 K
 - ☒ 10 000 K

- L'efficacité lumineuse d'une lampe s'exprime-t-elle en :
 - ☐ lux par watt
 - ☒ lumen par watt
 - ☐ candela par watt

- Le flux lumineux d'une lampe s'exprime-t-il en :
 - ☐ lux
 - ☒ lumen

- Comment appelle-t-on les capteurs de couleurs de la rétine ?
 - ☐ les batonnets
 - ☐ les cristallins
 - ☒ les cones

- Quelles lampes ont le meilleur rendu de couleur ?
 - ☒ les halogène
 - ☐ les fluo-compactes
 - ☐ les tubes fluos

- Pourquoi les lampadaires-boules devraient être remplacés sur les voies publiques ?
 - ☐ pour des raisons esthétiques
 - ☒ ils éclairent plus le ciel que le sol
 - ☒ ils consomment trop d'énergie

- Quels sont les avantages des lampes fluo-compactes ?
 - ☒ une très bonne efficacité lumineuse
 - ☒ une durée de vie très longue
 - ☐ un très bon rendu de couleur

- Que faire quand une lampe fluo-compacte est en fin de vie ?
 - ☐ on la jette à la poubelle
 - ☐ on la jette dans la poubelle recyclage
 - ☒ on la rapporte au magasin

- Je viens de briser ma lampe fluo-compacte. Que dois-je faire ?
 - ☐ bloquer ma respiration
 - ☐ appeler les services de décontamination
 - ☒ faire attention à ne pas me couper

- Parfois tout est marron quand on passe dans un tunnel, est-ce à cause... ?
 - ☐ de notre vision nocturne
 - ☒ du rendu de couleur de l'éclairage
 - ☐ du contraste violent

- Quelle(s) lampe(s) éclaire(nt) le mieux ?
 - ☒ 60 W / 650 lm
 - ☒ 11 W / 650 lm
 - ☐ 45 W / 450 lm

2. QUELLE EST LA PLAGE DE LA LONGUEUR D'ONDE OU LE RAYONNEMENT ELECTROMAGNETIQUE EST VISIBLE A L'ŒIL NU.

Rép : le rayonnement électromagnétique est visible à l'œil nu entre 380 et 780 nm ($1\text{nm} = 10^{-9}\text{ m}$)

3. A COMBIEN DE LUMEN CORRESPOND UN RAYONNEMENT UV EMIS A 350NM ?

Rép : Il n'est pas perçu par l'œil et correspond donc à 0 lm

4. L'EFFICACITE LUMINEUSE RELATIVE

Pour une couleur où la sensibilité de l'œil est de 10% du maximum (rouge ou violet par exemple), à combien de lumen correspond un watt ?

Rép : $683 \text{ lm} \times 10\% = 68,3 \text{ lm}$

5. UNE LAMPE EST SITUEE AU DESSUS D'UN PLAN DE TRAVAIL DE 4 M². SUR SON EMBALLAGE IL EST ECRIT 1000 LM. EN SUPPOSANT QUE L'INTEGRALITE DU FLUX LUMINEUX ECLAIRE LE PLAN DE TRAVAIL, CALCULER L'ECLAIREMENT.

Rép : $E = \Phi / S = 1000 / 4 = 250 \text{ lx}$

6. INTENSITE LUMINEUSE

Une LED de 5 mm de diamètre, traversée par 100 mA a une intensité lumineuse de 800 cd pour un angle de 60°. Quel flux lumineux émet-elle ?

Rép : si pour une lampe ayant un angle de 60°, 300 lm donne 350 cd alors,
800 cd donnent : $800 \times 300/350 = 686 \text{ lm}$.

7. SUR QUOI FAUT-IL AGIR POUR AMELIORER L'INDICE DE RENDU DES COULEURS D'UNE LAMPE FLUORESCENTE ?

Rép : C'est de la composition des poudres fluorescentes que dépendent, en grande partie, de la nature et la quantité de lumière émise.

8. COMPLETER LE TABLEAU RECAPITULATIF

Type de lampe	Avantages	Inconvénients
Halogène	qualité de lumière tout type de luminaire	durée de vie et classement énergétique
Fluo-compacte	durée de vie classement énergétique A	l'IRC de bon à mauvais recyclage
LED	durée de vie 3 à 4 fois plus grande que celle d'une lampe fluocompacte classement énergétique A Solution de l'avenir	Puissance limitée Eclairage directionnel Recyclage Coût

9. REMPLACEMENT D'UNE LAMPE A HALOGENE DE 42 W PAR UNE LAMPE FLUORESCENTE COMPACTE DE 15 W (FLUX LUMINEUX SIMILAIRE)

- Durée de vie : 2 ans pour l'halogène, 5 ans pour la LFC
- Prix du kWh : 0,156 €
- Prix des lampes : Halogène = 1,2 € / LFC = 3,5 €
- Utilisation annuelle : 1 000 heures (2 h 45 par jour)

Calculer l'économie sur une période de 8 ans

	Energie consommée	Cout consommation annuelle	Cout achat	Cout total sur un an	Cout total sur 8ans
Halogène	0,042 kW x 1000 h = 42 kWh	6,55 €	1,2€	7,75€	4*1,2+6,55*8=57,2€
Fluorescence	0,015 kW x 1000 h = 15 kWh	2,34 €	3,5	5,84€	2*3,5+2,34x 8 = 25,72€
Différence				1,91€	31,48 €