

NOM :

PRÉNOM :

DATE :

DEFINITIONS

1. Donner la définition du terme lumière /2

Ensemble des rayonnements électromagnétiques visibles

2. Définir un « environnement visuel confortable » /3

L'environnement visuel nous procure une sensation de confort quand nous pouvons voir les objets nettement et sans fatigue dans une ambiance colorée agréable

3. Quels sont les paramètres pris en compte par la norme d'éclairagisme ? /3

- rendu des couleurs
- Éclairement suffisant & uniforme
- éblouissement

4. **Conception architecturale** : Quelles sont les deux méthodes à votre disposition pour évaluer la qualité de l'éclairage d'un local : /2

- ✓ Au stade de la conception : **maquette réelle ou virtuelle**
- ✓ Dans un bâtiment existant : **relevé de mesures**

CONTEXTE / OBJECTIFS - Conception des dispositifs d'éclairage

5. La mise en application de la RT2012 oblige à une nouvelle conception de l'éclairage intérieur /4

Solutions éclairage	Objectifs à atteindre	Cep _{max} Consommation énergie primaire	Bbio _{max} bilan bioclimatique du bâtiment	Tic Température intérieure conventionnelle
éclairage naturel		👍	👍	
Système de gestion de l'éclairage		👍	Tracer une croix dans les bonnes cases	
Sources lumineuses éco efficaces		👍		

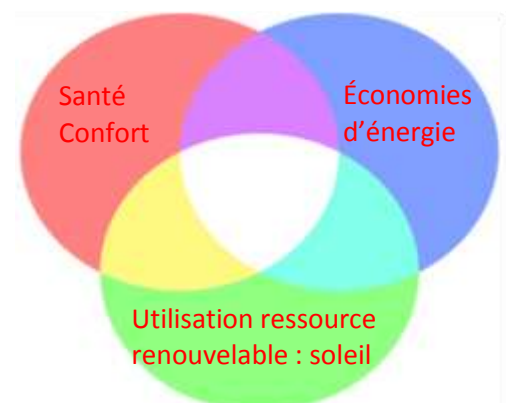
L'éclairage naturel

6. Le recours à l'éclairage naturel constitue une solution durable. Justifier et compléter le schéma. /6

Pilier humain : L'éclairage naturel participe au confort et à la santé en effet, il permet de maintenir un contact avec l'extérieur et l'œil humain y est adapté.

Pilier économique : le recours à l'éclairage naturel permet de réaliser des économies d'énergie

Pilier environnemental : l'éclairage est assuré par une source d'énergie renouvelable.



Paramètres	Indication fournie	Formule	préconisations																								
Indice d'ouverture	La proportion de surface de baie par rapport à la surface de la pièce.	$I_o = \frac{\text{Surfaces baies}}{\text{Surface local}} \times \% St \times tl$	<table><tr><th>Secteur</th><th>Local</th><th>I_o %</th></tr><tr><td rowspan="3">Résidentiel</td><td>Séjour</td><td>20%</td></tr><tr><td>Chambre</td><td>16%</td></tr><tr><td>Cuisine</td><td>25%</td></tr><tr><td>Scolaire</td><td>Salle de classe</td><td>30%</td></tr><tr><td>bureaux</td><td>bureaux</td><td>30%</td></tr></table>	Secteur	Local	I _o %	Résidentiel	Séjour	20%	Chambre	16%	Cuisine	25%	Scolaire	Salle de classe	30%	bureaux	bureaux	30%								
Secteur	Local	I _o %																									
Résidentiel	Séjour	20%																									
	Chambre	16%																									
	Cuisine	25%																									
Scolaire	Salle de classe	30%																									
bureaux	bureaux	30%																									
Indice de profondeur	Le rapport entre la profondeur du local et la hauteur sous linteau.	$I_p = \frac{\text{profondeur du local}}{(\text{h sous linteau} - \text{h plan utile})}$	<table><tr><th>Secteur</th><th>Local</th><th>I_p %</th></tr><tr><td rowspan="3">Résidentiel</td><td>Séjour</td><td><3.0</td></tr><tr><td>Chambre</td><td><2.6</td></tr><tr><td>Cuisine</td><td><2.6</td></tr><tr><td>Scolaire</td><td>Salles de classe</td><td><3.5</td></tr><tr><td>bureaux</td><td>bureaux</td><td><2.6</td></tr></table>	Secteur	Local	I _p %	Résidentiel	Séjour	<3.0	Chambre	<2.6	Cuisine	<2.6	Scolaire	Salles de classe	<3.5	bureaux	bureaux	<2.6								
Secteur	Local	I _p %																									
Résidentiel	Séjour	<3.0																									
	Chambre	<2.6																									
	Cuisine	<2.6																									
Scolaire	Salles de classe	<3.5																									
bureaux	bureaux	<2.6																									
Facteur de lumière du jour	Rapport entre le niveau d'éclairement intérieur et le niveau d'éclairement extérieur émis par le soleil.	$Flj = \frac{E_{int}}{E_{ext}} \times 100$	<table><tr><th rowspan="2">Secteur</th><th rowspan="2">Local</th><th colspan="2">FLJ (%)</th></tr><tr><th>nord</th><th>sud</th></tr><tr><td rowspan="3">Résidentiel</td><td>Séjour</td><td>1,5%</td><td></td></tr><tr><td>Chambre</td><td>1%</td><td></td></tr><tr><td>Cuisine</td><td>2%</td><td></td></tr><tr><td>Scolaire</td><td>Salles de classe</td><td>2,5%</td><td>2%</td></tr><tr><td>bureaux</td><td>bureaux</td><td>2,5%</td><td>2%</td></tr></table>	Secteur	Local	FLJ (%)		nord	sud	Résidentiel	Séjour	1,5%		Chambre	1%		Cuisine	2%		Scolaire	Salles de classe	2,5%	2%	bureaux	bureaux	2,5%	2%
Secteur	Local	FLJ (%)																									
		nord	sud																								
Résidentiel	Séjour	1,5%																									
	Chambre	1%																									
	Cuisine	2%																									
Scolaire	Salles de classe	2,5%	2%																								
bureaux	bureaux	2,5%	2%																								
Niveau d'éclairement	Quantité de lumière reçue sur une surface (plan utile)	$E_{int} - E_{ext}$	<table><tr><th>Secteur</th><th>Local</th><th>E [lux]</th></tr><tr><td rowspan="5">Résidentiel</td><td>Séjour</td><td>300</td></tr><tr><td>Chambre</td><td>200</td></tr><tr><td>Cuisine</td><td>500</td></tr><tr><td>Salle de bain</td><td>500</td></tr><tr><td>Circulations</td><td>100</td></tr><tr><td>Scolaire</td><td>Salles de classe</td><td>500</td></tr><tr><td>Bureaux</td><td>bureaux</td><td>500</td></tr><tr><td colspan="2">Salle de dessin industriel</td><td>750</td></tr></table>	Secteur	Local	E [lux]	Résidentiel	Séjour	300	Chambre	200	Cuisine	500	Salle de bain	500	Circulations	100	Scolaire	Salles de classe	500	Bureaux	bureaux	500	Salle de dessin industriel		750	
Secteur	Local	E [lux]																									
Résidentiel	Séjour	300																									
	Chambre	200																									
	Cuisine	500																									
	Salle de bain	500																									
	Circulations	100																									
Scolaire	Salles de classe	500																									
Bureaux	bureaux	500																									
Salle de dessin industriel		750																									

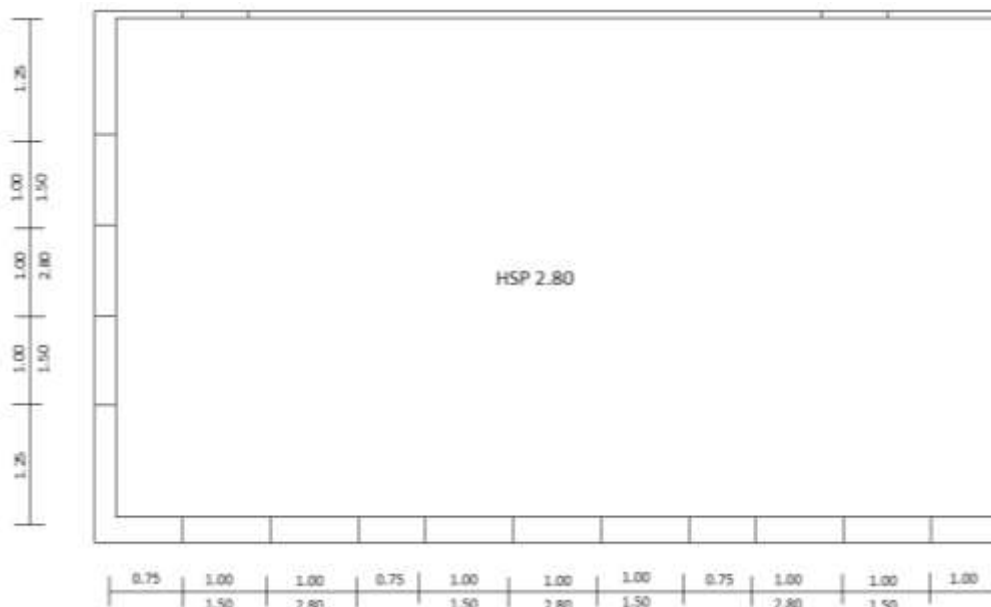
8. Application

Objectif : Vous devez présenter votre expertise concernant la conception architecturale d'un local (bureau) du point de vue de l'éclairage naturel.

Vous disposez de :

- Fiche méthode (question précédente)
- DR2 : minute de métré
- DR1 : La vue en plan du bureau
- Du DT1 : Pourcentage de surfaces transparentes %St
- Types de baies :
 - o 1.00*1.50 : ouvrante
 - o 1.00*2.80 : fixe
- Double vitrage : $tl = 0.81$
- Hauteur du plan utile = 0.80 m

DR1 : vue en plan du bureau



DR2 : Minute de mètre							/2
DESIGNATION	UNITE	L	L	EP. OU HT	+	-	RESULTAT
Surface des baies							
6*	m ²		1.00	1.50	9.00		
4*	m ²		1.00	2.80	11.20		
							20.20 m ²
Surface au sol							
	m ²		5.50	10.25	56.38		
							56.38 m ²

DT2 : Pourcentage de surfaces transparentes %St



C'est le rapport entre la surface transparente (vitrée) et la surface totale de la baie.

Les menuiseries représentent un obstacle au passage de la lumière naturelle.

⇒ Les menuiseries « simples » assurent un meilleur éclairage.

On vous demande :

- De déterminer la valeur de l'indice I_o du bureau. /2
 Pourcentage de surface transparente : 9.00 m² à 70 % et 11.20 m² à 80% => 75,54 %

$$I_o = \frac{20.20}{56.38} \times 75 \times 0.81 = 21.76$$
- De déterminer la valeur de l'indice I_p du bureau. /2

$$I_p = \frac{5.50}{(2.80 - 0.80)} = 2.75$$
- D'indiquer quel pourrait être l'ordre de grandeur de FLJ moyen dans ce local. /1
 FLJmoy ≈ 2%
- Sur la vue en plan du bureau, tracer les courbes d'éclairement autour d'une baie (donner des valeurs indicatives). /3
- De donner votre expertise (analyse des résultats, solutions envisageables). /5

$I_o = 21.76 < 30$ (préconisation) => il faudrait augmenter la surface vitrée
 => choisir des vitrages simples (fixes) pour augmenter St

$I_p = 2.75 > 2.6$ (préconisation) => augmenter la hauteur sous plafond
 => réduire la profondeur de la salle

Éclairage : insuffisant, il est nécessaire d'avoir recours à l'éclairage artificiel

L'éclairage artificiel

9. Quels sont les principaux types de lampes ?

/3

À incandescence : standard – halogène

A luminescence : tube – compacte

À diode électroluminescente = L.E.D.

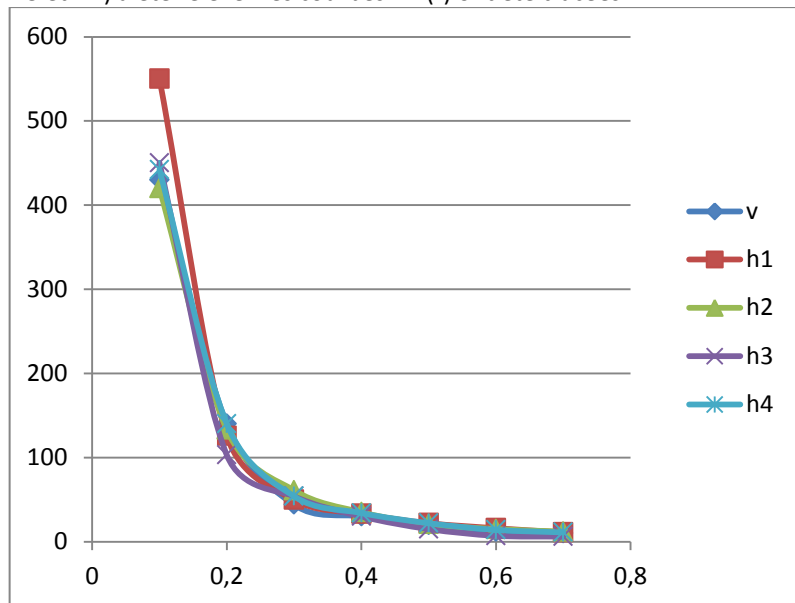
10. Laquelle est la plus intéressante ? Expliquer.

/1

LED : durée de vie, coût faible à l'usage

11. Lampe à incandescence :

Lors d'une expérimentation, l'éclairement de la lampe (suivant V, H1, H2, H3 et H4) a été relevé. Les courbes $E=f(r)$ ont été tracées :



Définition :

/2

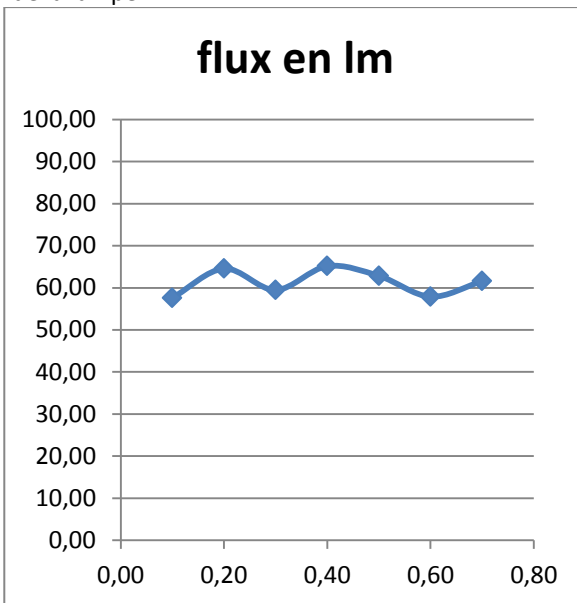
Éclairement = quantité de lumière (naturelle ou artificielle) reçue sur une surface

Analyse des courbes :

/2

- ✓ Plus on s'éloigne de la source, plus l'éclairement diminue
- ✓ À distance égale, l'éclairement est le même dans toutes les directions.

Le flux lumineux est calculé à différentes distances de la lampe



Définition :

/3

Flux lumineux = rayonnement visible émis dans toutes les directions par unité de temps

Formule : $F = E \cdot S$

Analyse des courbes :

/1

- ✓ Quelle que soit la distance par rapport à la source lumineuse, le flux lumineux est constant

12. Rendement lumineux

/2

Donner le flux lumineux et la puissance consommée pour cette ampoule en précisant les unités. Calculer son rendement lumineux

$$N = 210/18 = 11.66 \text{ lm/W}$$

