

www.meleec.org

Nom :
Prénom :
Classe / groupe :
Date :

Domaine bâtiment / tertiaire

**Projet d'éclairage d'une salle
de classe**

A stylized illustration of a house with a chimney, surrounded by green trees and bushes, rendered in a simple, outlined style.

Note dossier :

/ 20

Projet d'éclairage d'une salle de classe

1. Problématique

L'AFE (Association Française d'Eclairage) recommande des niveaux d'éclairage minimum à garantir afin d'offrir un confort visuel en accord avec le travail à effectuer. Nous allons étudier l'éclairage d'une salle de classe afin d'être conforme à ces recommandations.

Pour mener à bien ce projet, nous utiliserons les documents ressource suivants :

- « comment choisir un luminaire »
- « l'étude d'éclairage simplifiée »,
- tableaux d'utilance d'Osram.

Nous utiliserons les documents « comment choisir un luminaire », « l'étude d'éclairage simplifiée » et les tableaux d'utilance d'Osram pour mener à bien ce projet. Un exemple de projet d'étude d'éclairage simplifié vous est donné dans le document du même nom, sachez-vous en inspirer.

Pour chaque calcul, il vous est demandé de donner la formule utilisée, détailler les valeurs et donner le résultat complet (unité comprise). Nous utiliserons 3 chiffres significatifs.

Par ailleurs, il vous est demandé de rédiger et de justifier vos réponses.

2. Etude

2.1. Caractéristiques de la salle.

1. Mesurez sur le plan de la salle ET 0.1a la longueur a_p et la largeur b_p sur le plan (le plan vous est fourni page 6 sur 6). *1 point.*

2. Relevez l'échelle du plan E_p . *1 point.*

3. Calculez la taille réelle de la salle (longueur a et largeur b en m). *3 points.*

Couleur des murs : bleu pastel, plafond en plâtre blanc, sol ciment foncé (équivalent à un « carrelage foncé »). La hauteur H sous plafond de la salle est de 3,90 m.

2.2. Nature de l'activité

4. Relevez les niveaux d'éclairage E recommandés pour une salle d'enseignement spécialisé. *1 point.*

L'activité dans cette salle est l'enseignement, la hauteur h_{pt} des tables sur lesquelles vous travaillez est de 80 cm.

2.3. Choix de la lampe

L'éclairage est effectué par des tubes fluorescents à haut rendement de type LUMILUX L 36W/840 INDP.

5. Relevez l'Indice de Rendu de Couleur (IRC ou Ra) de cette lampe. *1 point.*

L'IRC caractérise la capacité d'une lampe à restituer la couleur de l'objet qu'elle éclaire. Il est par exemple impossible de distinguer un objet de couleur rouge d'un objet identique de couleur blanche sous une lampe de couleur rouge. Plus l'IRC est élevé plus on est capable de distinguer les couleurs. L'IRC de 100 caractérise la lumière naturelle.

6. Relevez le flux lumineux de cette lampe F_L en lumens (lm). *1 point.*

7. Relevez la puissance P de cette lampe. *1 point.*

2.4. Choix du luminaire

Le modèle de luminaire choisi est un Apollon T8 VAS 2L36C en raison de son esthétique et de son coût.

8. Relevez le nombre de lampes dont doit être équipé ce luminaire. *1 point.*

9. Relevez la distance inter luminaire (appelée aussi interdistance, utiliser la signification des pictogrammes sur vos documents ressource). *1 point.*

2.5. Facteur compensateur de dépréciation

10. Relevez le facteur d'empoussièrement f_e pour un empoussièrement faible. *1 point.*

11. Relevez le facteur de vieillissement f_L pour une lampe fluorescente. *1 point.*

12. Relevez le facteur d'altération f_i pour ce luminaire d'usage courant. 1 point.

13. Calculez le facteur de dépréciation d . 3 points.

2.6. Calcul de l'indice du local

14. Calculez la hauteur utile h_u entre le plan de travail et le plafond en appliquant la formule suivante (les luminaires sont fixés directement au plafond donc $h'=0$, h_{pt} est la hauteur des plans de travail donnée au paragraphe 2.2.) : 3 points.

$$h_u = H - h' - h_{pt}$$

15. Calculez l'indice du local K (nous utiliserons h_u au lieu de h dans la formule). 3 points.

2.7. Rapport de suspension

16. Calculez le rapport de suspension J . 3 points.

17. Relevez la classe photométrique du luminaire Apollon T8 VAS 2L36C (elle est constituée d'un nombre décimal suivi d'une lettre et se trouve à droite de la courbe photométrique du luminaire sur le document constructeur). 1 point.

18. A partir des données du paragraphe « caractéristiques de la salle », donnez le facteur de réflexion du plafond ρ_{Rp} . 1 point.

19. Donnez le facteur de réflexion des murs ρ_{Rm} . 1 point.

20. Donnez le facteur de réflexion du sol ρ_{Rs} . 1 point.

21. Calculez le facteur ρ_R en appliquant la formule suivante : 3 points.

$$\rho_R = 1000 \times \rho_{Rp} + 100 \times \rho_{Rm} + 10 \times \rho_{Rs}$$

2.8. Recherche de l'utilance

A partir de la distance inter lumineaire (interdistance), de la lettre la classe photométrique du luminaire et du rapport de suspension J , sélectionner votre tableau d'utilance. Lorsqu'il est choisi, sélectionnez la ligne correspondante au facteur de réflexion ρ_R calculé.

22. Relevez la valeur de l'utilance $U_{i\%}$ à l'intersection de la ligne correspondant au facteur de réflexion ρ_R et la colonne d'indice du local K_i immédiatement inférieure à celle calculée. La valeur de $U_{i\%}$ est égale à 100 fois la valeur de l'utilance U_i . 2 points.

23. Relevez la valeur de l'utilance $U_{s\%}$ à l'intersection de la ligne correspondant au facteur de réflexion ρ_R et la colonne d'indice du local K_s immédiatement supérieure à celle calculée. 2 points.

Complétez le tableau récapitulatif ci dessous.

Distance inter lumineaire	Question 9	
Classe photométrique du luminaire	Question 17	
Rapport de suspension J	Question 16	
Indice du local K	Question 15	
Facteur de réflexion ρ_R	Question 21	
Utilance $U_{i\%}$	Question 22	
Utilance $U_{s\%}$	Question 23	
Indice du local K_i	Question 22	
Indice du local K_s	Question 23	

24. Calculez la valeur de l'utilance « interpolée linéairement » U en appliquant la formule suivante : 3 points.

$$U = \frac{\left(\frac{U_{s\%}}{100} - \frac{U_{i\%}}{100} \right) \times (K - K_i)}{K_s - K_i} + \frac{U_{i\%}}{100}$$

Pour la suite du projet nous prendrons une utilance interpolée linéairement U de 0,83.

2.9. Facteur d'utilisation

25. Le rendement en service h_s correspondant à la valeur numérique de la classe photométrique du luminaire, calculez le facteur d'utilisation u . 3 points.

2.10. Flux lumineux total à installer

26. Calculez le flux lumineux total à installer F pour obtenir un niveau d'éclairement E de 500 lux. 3 points.

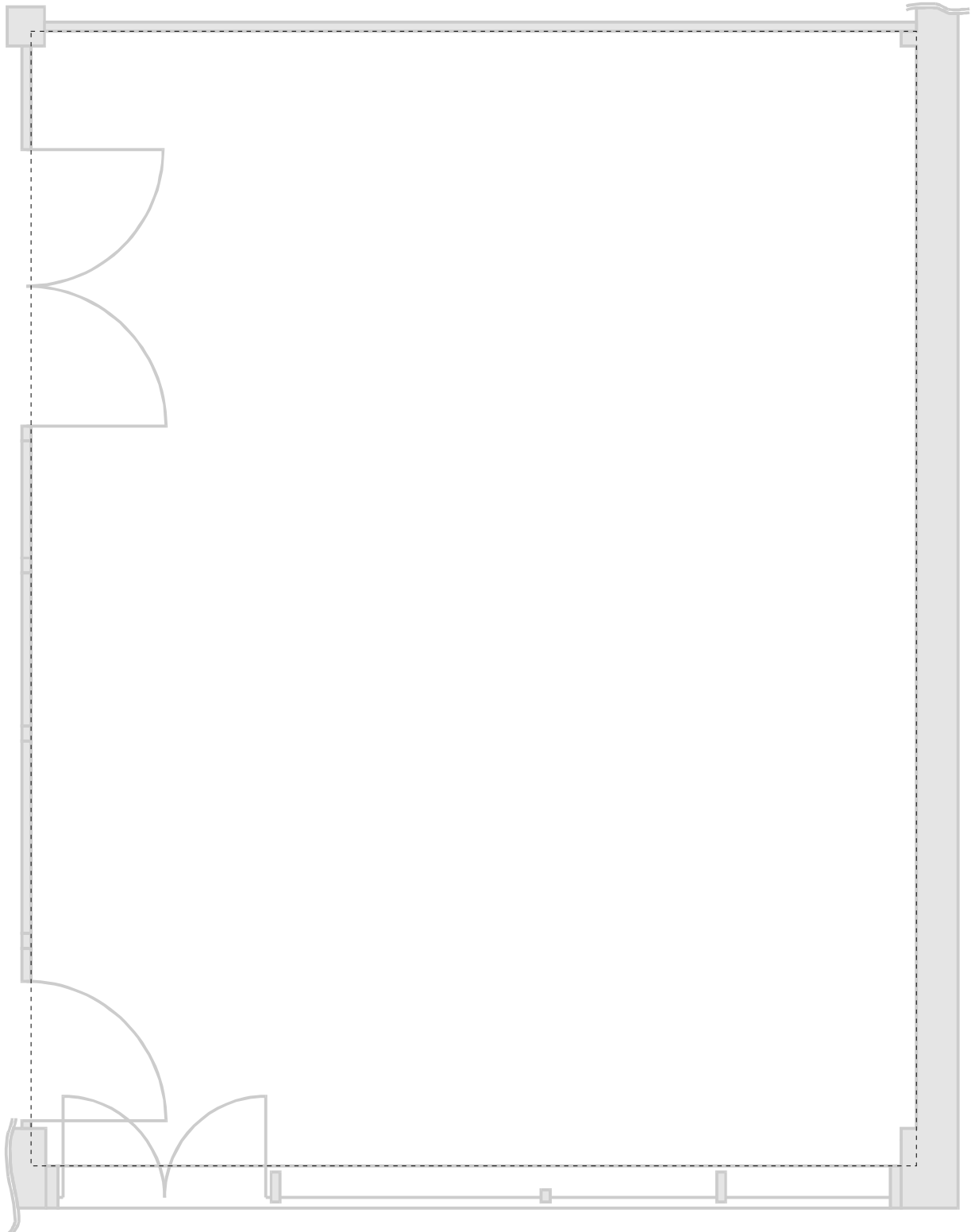
2.11. Nombre de luminaires à installer

27. Calculez le nombre de luminaire à installer (n est le nombre de lampes dans un luminaire). 3 points.

2.12. Confirmation de l'éclairement moyen

28. Vérifiez si l'éclairement moyen en service est conforme à la demande en prenant en compte le nombre de luminaires réellement installés. 3 points.

3. Plan de la salle ET 0.1a



Echelle : 1 / 40.

Pour simplifier l'étude, nous prendrons en compte le rectangle en trait pointillés pour calculer les dimensions de la salle.