

Solutions

1.

a) AC monophasé : $W = V \cdot I \cdot pf = (220)(5.17)(0.95) \approx \mathbf{1081 W}$

b) LPD = $W / A = 1081 W / 85 m^2 = \mathbf{12,7 W/m^2}$

c) énergie = puissance x temps = $(1081 W)(1200 h) = 1297200 Wh = \mathbf{1297 kWh}$

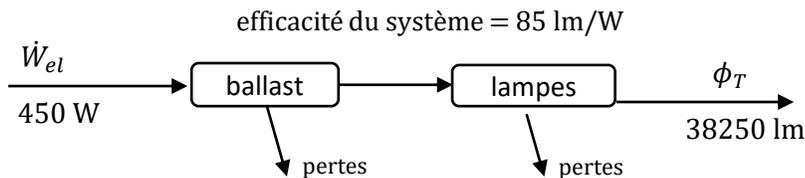
À 0,13 \$/kWh : $(1297 kWh)(0,13 \$/kWh) = \mathbf{\$169}$

2.

a) $W = (LPA)(A) = (7,5 W/m^2)(60 m^2) = \mathbf{450 W}$

b) Limite = 450 W. Les lumens sont produits avec une "efficacité du système" = 85 lm/W.

Le "budget lumen" est donc de : $(450 W)(85 lm/W) = 38250 lm$



$$\phi_T \leq 38250 lm$$

$$\phi_T = \frac{E \cdot A}{C_U \cdot L_{LF}} \leq 38250 lm \quad \rightarrow \quad \frac{E \cdot A}{(38250 lm) \cdot L_{LF}} \leq C_U$$

$$C_U \geq \frac{\left(400 \frac{lm}{m^2}\right) \cdot (60 m^2)}{(38250 lm) \cdot (0.8)} = \mathbf{0.784}$$

$C_U \geq \mathbf{0.784}$

c) énergie = puissance x temps = $(450 W)(10 h/jour)(365 jours/an)(1 kW/1000W)$
= 1643 kWh/an

$(1643 kWh)(0,16 \$/kWh) = \mathbf{\$263}$

3.

a)

Voile

Puissance absorbée : **117 W** (rapport photométrique)

lumens de sortie : lumens de la lampe = $2 \times 5000 \text{ lm}$ (rapport photométrique)
= 10000 lm

efficacité du luminaire = 51,9 % (rapport photométrique)

rendement = (entrée) x (eff) = (10000 lm) (0,519) = **5190 lm**

efficacité du luminaire = $5190 \text{ lm} / 117 \text{ W} = \mathbf{44,4 \text{ lm/W}}$

Envex

watts d'entrée : **40,48 W** (rapport photométrique)

lumens de sortie : **4748,9 lm** (rapport photométrique)

efficacité du luminaire = $4748,9 \text{ lm} / 40,48 \text{ W} = \mathbf{117,3 \text{ lm/W}}$

b)

$$RCR = 1$$

$$A = 320 \text{ m}^2$$

$$RC = RW = 70\% \text{ (réflectances)}$$

$$E = 350 \text{ lx}$$

$$L_{LF} = 1 \text{ (pas de réglage)}$$

Voile

$$N = \frac{E \cdot A}{C_U \cdot L_{LF}} \cdot \frac{1}{n \cdot F}$$

$$n \cdot F = (2)(5000 \text{ lm}) = 10000 \text{ lm}$$

COEFFICIENTS OF UTILIZATION - ZONAL CAVITY METHOD

EFFECTIVE FLOOR CAVITY REFLECTANCE: 20%

RCC %:	80				70				50			30			10			0
RW %:	70	50	30	0	70	50	30	0	50	30	20	50	30	20	50	30	20	0
RCR: 0	.62	.62	.62	.62	.60	.60	.60	.52	.58	.58	.58	.55	.55	.55	.53	.53	.53	.52
1	.56	.54	.52	.50	.55	.53	.51	.44	.50	.49	.47	.48	.47	.46	.47	.45	.44	.43
2	.51	.47	.43	.40	.50	.46	.43	.37	.44	.41	.39	.42	.40	.38	.41	.39	.37	.36
3	.47	.41	.37	.34	.45	.40	.36	.31	.39	.35	.33	.37	.35	.32	.36	.34	.32	.30
4	.43	.37	.32	.28	.42	.36	.32	.27	.35	.31	.28	.33	.30	.27	.32	.29	.27	.26
5	.39	.33	.28	.24	.38	.32	.28	.23	.31	.27	.24	.30	.26	.24	.29	.26	.24	.22
6	.36	.29	.25	.21	.35	.29	.24	.21	.28	.24	.21	.27	.24	.21	.26	.23	.21	.20
7	.34	.27	.22	.19	.33	.26	.22	.18	.25	.21	.19	.25	.21	.19	.24	.21	.18	.17
8	.31	.24	.20	.17	.31	.24	.20	.16	.23	.19	.17	.23	.19	.17	.22	.19	.16	.15
9	.29	.22	.18	.15	.29	.22	.18	.15	.21	.18	.15	.21	.17	.15	.20	.17	.15	.14
10	.27	.21	.16	.14	.27	.20	.16	.13	.20	.16	.14	.19	.16	.14	.19	.16	.13	.13

Remarque :
Ces valeurs incluent la décimale - elles n'ont pas besoin d'être divisées par 100.

$$N = \frac{(350 \frac{\text{lm}}{\text{m}^2}) \cdot (320 \text{ m}^2)}{(0.55) \cdot (1)} \cdot \frac{1}{(10000 \text{ lm})} = 20.4 = \mathbf{21} \text{ (minimum)}$$

Il convient de noter que l'espacement des luminaires (c'est-à-dire l'uniformité de la lumière) n'a pas été pris en compte ici.

Envex

$$N = \frac{E \cdot A}{C_U \cdot L_{LF}} \cdot \frac{1}{D}$$

$$D = 4748 \text{ lm}$$

COEFFICIENTS OF UTILIZATION - ZONAL CAVITY METHOD

EFFECTIVE FLOOR CAVITY REFLECTANCE: 20%

RCC %:	80				70				50			30			10			0
RW %:	70	50	30	0	70	50	30	0	50	30	20	50	30	20	50	30	20	0
RCR: 0	1.19	1.19	1.19	1.19	1.16	1.16	1.16	1.00	1.11	1.11	1.11	1.06	1.06	1.06	1.02	1.02	1.02	1.00
1	1.09	1.04	.99	.95	1.06	1.01	.97	.84	.97	.94	.91	.93	.90	.88	.90	.87	.85	.83
2	.99	.90	.83	.77	.96	.88	.82	.70	.85	.79	.75	.81	.77	.73	.78	.75	.71	.69
3	.90	.79	.71	.64	.87	.77	.70	.60	.74	.68	.62	.72	.66	.61	.69	.64	.60	.58
4	.82	.70	.61	.54	.80	.69	.60	.51	.66	.59	.53	.64	.57	.52	.61	.56	.52	.49
5	.75	.62	.53	.46	.73	.61	.53	.44	.59	.51	.46	.57	.50	.45	.55	.49	.45	.43
6	.70	.56	.47	.40	.68	.55	.47	.39	.53	.46	.40	.52	.45	.40	.50	.44	.39	.37
7	.64	.51	.42	.36	.63	.50	.42	.35	.48	.41	.35	.47	.40	.35	.46	.39	.35	.33
8	.60	.46	.38	.32	.58	.46	.37	.31	.44	.37	.31	.43	.36	.31	.42	.36	.31	.29
9	.56	.42	.34	.29	.55	.42	.34	.28	.41	.33	.28	.40	.33	.28	.39	.32	.28	.26
10	.52	.39	.31	.26	.51	.39	.31	.25	.38	.31	.26	.37	.30	.26	.36	.30	.25	.24

Remarque :
Ces valeurs incluent la décimale - elles n'ont pas besoin d'être divisées par 100.

$$N = \frac{(350 \frac{\text{lm}}{\text{m}^2}) \cdot (320 \text{ m}^2)}{(1.06) \cdot (1)} \cdot \frac{1}{(4748 \text{ lm})} = 22.3 = \mathbf{23} \text{ (minimum)}$$

Il convient de noter que l'espacement des luminaires (c'est-à-dire l'uniformité de la lumière) n'a pas été pris en compte ici.

Annexe : Exemples de données sur les produits

Lampes fluorescentes Philips T8

Luminaire Acuity 2GT8

Luminaire "Veil" de Mark Architectural Lighting

Luminaire "Envex" de Lithonia Lighting