1. Comparer le prix de revient total d'une installation utilisant des lampes à incandescence avec celui d'une installation donnant le même éclairement avec des LEDS.
Lampe à incandescence :
$P = 60[\mathrm{W}]; \eta_v = 10[\mathrm{lm} \cdot \mathrm{W}^{-1}]$ Durée de vie : 1000 heures; Prix d'achat : 1 CHF
Lampe à LEDS :
$P = 10[\mathrm{W}]; \eta_v = 60[\mathrm{lm} \cdot \mathrm{W}^{-1}]$ Durée de vie : 9000 heures; Prix d'achat : 10 CHF
Le prix d'un kilowattheure est de 0.35 CHF

Solution: La durée de vie des ampoules à incandescence est moins longue que celle des leds, il faut donc en tenir compte dans le prix de revient.
Ici il faut remplacer 9 fois l'ampoule à incandescence en comparaison de la durée de vie d'une LED.

Pli := 60W   Pled := 10W   tli := 1000hr   tled := 9000hr

prix_li := 1¤   prix_led := 9¤ $\text{prix\_kWh} := 0.35\,\frac{¤}{\text{kWh}}$

Wli := Pli·tled   Wled := Pled·tled

Wli = 540 kWh   Wled = 90 kWh

$\text{prix\_li} := \text{prix\_li}\cdot\frac{\text{tled}}{\text{tli}} + \text{Wli}\cdot\text{prix\_kWh}$ prix_led := prix_led + Wled·prix_kWh

prix_li = 198 ¤   prix_led = 40.5 ¤

$\frac{\text{prix\_li}}{\text{prix\_led}} = 4.889$

2. Calculer l'éclairement E_O au centre O d'une table horizontale située 120[cm] au dessous de la LED de l'exercice 1.

Solution: $\eta = \frac{\Phi}{P} \Rightarrow \Phi = P \cdot \eta = 10 \cdot 60 = 600\,[\mathrm{lm}]$
$I = \frac{\Phi}{\Omega}; E = \frac{I}{d^2} = \frac{\frac{\Phi}{\Omega}}{d^2} = \frac{\Phi}{\Omega \cdot d^2} = \frac{600}{4 \cdot \pi \cdot 1.2^2} = 33.157\,[\mathrm{lx}]$

3. Calculer l'éclairement E_A au point A de la table situé à 1.40[m] du centre, pour les données, se référer à celles de la LED de l'exercice 1

Solution: $tan\, \alpha = \frac{1.40}{1.20} \Rightarrow arctan(\frac{1.40}{1.20}) = 49.40[°]$;

À la verticale de la source :$E_0 = \frac{I_0}{h^2}$

Au bord de la table :$E_A = \left(\frac{I}{d^2}\right) \cdot cos(\alpha)$ on sait que : $d = \frac{h}{cos(\alpha)}$

$$E_A = \left(\frac{I}{\left(\frac{h}{cos(\alpha)}\right)^2}\right) \cdot cos(\alpha) = \left(\frac{\frac{I}{1}}{\frac{h^2}{cos(\alpha)^2}}\right) \cdot cos(\alpha) = \frac{I}{1} \cdot \frac{cos(\alpha)^2}{h^2} \cdot cos(\alpha) = \left(\frac{I}{h^2}\right) \cdot cos(\alpha)^3$$

Dans la formule précédente, on utilise la formule : $I = I_0 \cdot cos(\alpha)$

$$E_A = \left(\frac{I_0 \cdot cos(\alpha)}{h^2}\right) \cdot cos(\alpha)^3 = \left(\frac{I_0}{h^2}\right) \cdot cos(\alpha) \cdot cos(\alpha)^3 = \left(\frac{I_0}{h^2}\right) \cdot cos(\alpha)^4 = (E_0) \cdot cos(\alpha)^4$$

$$E_A = (E_0) \cdot cos(\alpha)^4 = 33.157 \cdot cos(49.40)^4 = 5.948[\text{lx}]$$