



2.2 EXERCICES ÉNERGIE

Exercice n° 2.2.j : Éclairage de la tour Eiffel

La tour Eiffel, à Paris, est équipée du système d'éclairage suivant :

- 20 000 lampes d'une puissance de 6 W. Dès la tombée de la nuit et jusqu'à 1h05 du matin les lumières scintillent de manière aléatoire pendant 5min au début de chaque heure.
- Le phare : 4 projecteurs Xénon de 6000 W chaque pour une durée de vie de 1200 heures environ. Le phare est en marche toute la nuit.
- 336 projecteurs de 600 W qui s'allume dès la tombée de la nuit et s'éteigne entre 1h et 1h10 pour laisser place au scintillement.

En 2008, il fut décidé d'abaisser la durée de scintillement de 10min à 5min dans le but de réaliser des économies d'énergies et d'allonger la durée de vie du système.

On peut considérer une heure de couché du soleil et une heure du lever du soleil constante sur l'année et que l'illumination commence à 19h et se termine à 6h du matin.

Le scintillement étant aléatoire on considérera un facteur de fonctionnement à pleine puissance de 50%.

Prix de l'électricité au Québec : 0.08\$/KWh

QUESTIONS

Question 1 : Avant le changement de 2008, quelle était la consommation sur l'année de cet éclairage ? Combien cela coûterait au tarif québécois de HQ ?

Question 2 : Que pensez-vous de l'initiative de 2008 ? Quelle a été l'économie par rapport au système pris en entier (en %) ?

REPONSES

Question 1 : Avant le changement de 2008, quelle était la consommation sur l'année de cet éclairage ? Combien cela coûterait au tarif québécois de HQ ?

$$\left[20000 * 6 * 0.5 * \frac{10}{60} * 7 + 4 * 6000 * 11 + 336 * 600 * \left(10 + \frac{50}{60} \right) \right] * 365 = 919\,070 \text{ kWh}$$

Ce qui correspond à 73 525,6 \$ (919 070 x 0.08) à l'année

Question 2 : Que pensez-vous de l'initiative de 2008 ? Quelle a été l'économie par rapport au système pris en entier (en %) ?

$$\left[20000 * 6 * 0.5 * \frac{5}{60} * 7 + 4 * 6000 * 11 + 336 * 600 * \left(10 + \frac{50}{60} \right) \right] * 365 = 906\,295 \text{ kWh}$$

Ce qui correspond à 72503,6 \$ (906 295 x 0.08) à l'année

Avant 2008 : 919 070 kWh pour 73 525.6 \$ -> économie de seulement 1022 \$ soit 1.4 %.

Il serait mieux de mettre un programmeur pour allumer le système un peu plus tard de quelques minutes et l'éteindre plus tôt de quelques minutes...

On comprend alors qu'en 2008, il fut décidé d'abaisser la durée de scintillement de 10min à 5min dans le but de réaliser des économies d'énergies et d'allonger la durée de vie du système.

<https://www.toureiffel.paris/fr/le-monument/illuminations>