

PRÉSENTATION DU SYSTÈME

Optimisation d'un éclairage public

1. Généralités

Une ville moyenne de 30 000 habitants ne compte pas moins de 3 000 points lumineux sur son territoire. Au quotidien, la ville gère son parc d'éclairage public et cherche sans cesse à l'optimiser grâce aux nouvelles technologies, sans perdre de vue son objectif premier : assurer la sécurité des biens et des personnes.

En France, selon l'ADEME (Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie), l'énergie consommée par l'éclairage public (environ 1,5 Million de kW·h par an) représente 37 % de la facture d'électricité des collectivités territoriales, une part non négligeable dans le budget d'une ville. C'est pourquoi la maîtrise de l'éclairage public est une source importante de réduction des consommations électriques.

Pour s'adapter aux nouvelles recommandations, les ampoules classiques qui ne fonctionnent plus sont systématiquement remplacées par des ampoules à LED.

Avec une puissance de 70 W pour les ampoules à LED contre 150 W pour les ampoules conventionnelles, à qualité d'éclairage équivalente, la baisse de la consommation d'énergie est évidente.

La technologie à LED offre un rendement bien supérieur.

Pour optimiser l'éclairage en tenant compte de la luminosité naturelle et mieux intégrer les rythmes de vie urbaine, certaines villes mettent en place un dispositif de gestion. Celui-ci permet de connaître la consommation énergétique de chaque lampadaire, son état de fonctionnement et de faire varier la puissance d'un point lumineux sur certaines plages horaires (abaissement par tranche horaire de la puissance entre 23 h et 5 h par exemple). Un potentiel de 40 à 75 % d'économies d'énergie est dès aujourd'hui réalisable lors de la modernisation des anciennes installations.

2. Mise en situation

Pour faire des économies d'énergie, une ville de 34 000 habitants veut moderniser son éclairage urbain. Pour cela, elle va changer le type d'ampoule et utiliser du matériel spécialisé avec lequel on peut moduler la puissance d'éclairage en fonction des horaires, des jours (semaine ou week-end) et des saisons. De plus, la nouvelle installation permettra de suivre la consommation en énergie et alertera les services techniques lors de dysfonctionnements.

Au total, 3 000 points lumineux sont répartis dans les différentes rues de cette ville.

Session 2018	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page PR1 sur 1
18SN4SNEC1	Présentation	

SUJET

Option B Électronique et Communications

Partie 1 Domaine Professionnel

Durée 4 h coefficient 3

Partie A. Mise en situation

Problématique: évaluer les économies réalisables et l'intérêt de l'installation.

La première économie sur la consommation électrique de la ville est de remplacer les ampoules existantes de 150 W par des ampoules à LED de même éclairage mais de 70 W. Ces ampoules à LED ont un coût unitaire de 150€.

Sur l'ensemble de l'année, la durée moyenne de mise en marche des éclairages de rue est de 11,8 h par nuit. Le coût de l'énergie électrique est de 11 centimes d'euros par kW·h.

On rappelle que la ville comporte 3 000 points lumineux.

Q1. Calculer l'énergie annuelle totale (en kW·h) consommée avec les anciennes ampoules.

En déduire le coût lié à cette consommation pour l'éclairage des rues de cette ville.

Q2. Calculer l'économie (en euros) sur le coût de la consommation d'électricité pour une année avec les nouvelles ampoules à LED.

Q3. Calculer le nombre d'années nécessaires pour rentabiliser l'achat des nouvelles ampoules si on économise 112 500 € par an.

Une autre possibilité d'économie est de réduire la puissance fournie aux lampadaires (réduction de l'éclairage) aux heures où il y a peu de monde dans les rues. On se place dans le cas où toutes les ampoules sont de technologie LED.

On considère que le coût annuel pour 10 h de fonctionnement quotidien à 100 % est de 100 000€.

On fait le choix d'un allumage :

- à 75 % de la puissance pendant 5 h (entre 21 h et minuit et entre 5 h et 7 h);

- à 50 % entre minuit et 5 h.

-

Q4. Calculer l'économie annuelle (en euros) réalisée par la réduction à 75 %.
Calculer l'économie annuelle réalisée par la réduction à 50 %.

Q5. Calculer l'économie totale réalisée par la réduction d'éclairage.

Session 2018	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page S-Pro1 sur 7
18SN4SNEC1	Domaine professionnel - sujet	