|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DANS CE CADRE | Académie : |  | |
| Examen : |
| Spécialité/option : Repère de l’épreuve : | | |
| Épreuve/sous épreuve : | | |
| NOM : | | |
| (en majuscule, suivi s’il y a lieu, du nom d’épouse)  Prénoms : | | **N° du candidat**  (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d’appel) |
| Né(e) le : | |
|  | |
| NE RIEN ECRIRE | Appréciation du correcteur  **Note :** | | |

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

# Baccalauréat Professionnel

**Métiers de l’Électricité et de ses Environnements Connectés**

**Épreuve E2 : Préparation d’une opération**

**SESSION 2021**

DOSSIER SUJET

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Durée conseillée** |
| **Partie A :** Analyse de l’éclairage existant | 0h30 |
| **Partie B :** Normes et réglementations de l’éclairage public | 0h30 |
| **Partie C :** Analyse énergétique des solutions d’éclairages | 0h45 |
| **Partie D :** Choix du système éclairage | 0h30 |
| **Partie E :** Infrastructure de recharge de véhicule électrique | 0h45 |
| **Durée totale de l’épreuve** | 3h00 |

UN ORDINATEUR AVEC ACCÈS INTERNET SERA MIS À DISPOSITION

L’usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé L’usage de calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé »

Le sujet se compose de 8 pages, numérotées de 1/8 à 8/8.

Les candidats doivent rendre l’intégralité des documents de ce dossier à l’issue de l’épreuve.

MODERNISATION DE L’ÉCLAIRAGE PUBLIC ET MISE EN PLACE D’UNE INFRASTRUCTURE DE RECHARGE DE VÉHICULE ÉLECTRIQUE

**Mise en situation**

Lors de la création du cœur de Mougins, il est demandé d’étudier l’efficacité du système d’éclairage public existant et de le comparer avec une solution d’éclairage permettant un contrôle complet à distance, avec une scénarisation possible des éclairages de rue.

**Voir le DTR1 pour la présentation générale du projet.**

La bonne gestion financière des municipalités nécessite de prendre en compte la consommation des éclairages publics. Étant le premier principe sécuritaire nocturne d’une ville, son utilité est indiscutable cependant son coût moyen sur le budget d’une ville est supérieur à 20 %.

Les installations existantes ne possèdent, pour la plupart, aucun contrôle intelligent de gestion. Les éclairages publics fonctionnent souvent une grande partie de la nuit même si aucune présence dans la rue n’est constatée.

Les lois Grenelle 1 et Grenelle 2 (issues du grenelle de l’environnement) imposent aux municipalités de limiter leur consommation d’énergie due à l’éclairage nocturne.

Pour favoriser l’utilisation de moyens de déplacements écologiques, il est prévu de mettre en place une infrastructure de recharge de véhicule électrique sur le grand parking. Elle sera composée de 10 points de recharge de 22 KW avec prise T2S et prise monophasée pour les recharges des petits véhicules électriques. Pour des raisons de sécurité et environnementales, les bornes sélectionnées devront être métalliques avec un indice IP de 55 et un indice IK de

10. Le raccordement de l’infrastructure de recharge se fera sur un REMBT (Raccordement Émergent Modulaire Basse Tension) déployé spécifiquement pour cette installation de recharge. Un CIBE (Coffret Individuel de Branchement Électrique) triphasé avec comptage et disjoncteur de branchement sera installé pour chaque borne de recharge.

**Partie A :** Analyse de l’éclairage existant (DTR1).

Une analyse de l’éclairage public permettra de mettre en avant le niveau de modernisation nécessaire pour consommer moins d‘énergie et de respecter les normes et réglementations en vigueur.

Q1. **Calculer** le nombre d’éclairages publics présents sur l’avenue.

Q2. **Compléter** le tableau suivant avec les caractéristiques des candélabres.

|  |  |
| --- | --- |
| Forme de l’éclairage |  |
| Technologie de lampe |  |
| Type de commande |  |
| Puissance unitaire |  |
| Hauteur des candélabres |  |

Q3. **Relever** le niveau d’éclairement moyen au sol.

Niveau d’éclairement moyen

## **Partie B :** Normes et réglementation en éclairage public (DTR1 et DTR2).

Q4. **Relever** la largeur de l’avenue.

|  |  |
| --- | --- |
| Largeur de l’avenue |  |

Q5. **Déterminer** la hauteur de feu nécessaire pour les candélabres.

Q6. **Calculer** le nombre nécessaire de candélabres sur chaque côté de la voie, puis en totalité sur l’avenue.

Q7. **Définir** l’ULOR maximal pour l’avenue, ainsi que l’éclairement pour des contraintes maximales.

|  |  |
| --- | --- |
| ULOR | Éclairement |
|  |  |

Q8. **Comparer** l’ULOR maximal préconisé et l’éclairage boule existant puis **conclure**.

## **Partie C :** Analyse énergétique des solutions d’éclairage (DTR3).

Sur le site internet de l‘ADEME : <http://opepa.ademe.fr/outil-de-prediagnostic>, **compléter** les caractéristiques des éclairages boules existants.

Q9. **Compléter** le tableau de résultats pour les éclairages boules à iodures métalliques. **Aller** dans remplacement de la source et de l’appareillage, **sélectionner** technologies utilisées lampes LED et **compléter** la deuxième colonne.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Éclairages boules iodures métalliques | Éclairages à LED |
| Données d’exploitation | | |
| Consommation annuelle | kWh | kWh |
| Émission de CO2 | kg | kg |
| Puissance en charge installé | kW | kW |
| Fréquence indicative de relampage | années | années |
| Durée de vie économique des sources | heures | heures |
| Coûts d’exploitation | | |
| Coût énergétique annuel | €TTC | €TTC |
| Coût de maintenance annuel moyen | €TTC |  |
| Coût global d’exploitation annuel | €TTC |  |
| Indicateurs de performances | | |
| Efficience énergétique | W/lux | W/lux |
| Efficience énergétique surfacique | W/lux/m2 | W/lux/m2 |
| Performance énergétique de l’installation | kWh/m2/an | kWh/m2/an |

Q10. **Conclure** quant à la modification de technologie de lampe.

**Partie D :** Choix du système d’éclairage (DTR4).

La ville a sélectionné un système d’éclairage connecté permettant de superviser l’ensemble de ses 50 futurs éclairages dans l’avenue de Tournamy. Le choix de la deuxième commande DALI s’est porté sur le I (INPUT).

Q11. **Choisir** le matériel et le nombre nécessaire pour réaliser l’installation.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Nombre** |
| **Citybox THD R2D** |  |
| **Citybox THD R2DI** |  |
| **Citybox Controller THD** |  |

Q12. **Justifier** ce choix.

Q13. **Calculer** le prix de revient de l’achat de la solution.

Pour ce calcul, le choix se porte sur l’achat de cinquante R2DI et un Citybox Controller.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Prix unitaire € TTC** | **Nombre** | **Prix Total € TTC** |
| **Citybox THD R2DI** |  |  |  |
| **Forfait à l’unité** |  |  |  |
| **Citybox Controller THD** |  |  |  |
|  | **COÛT TOTAL DE LA SOLUTION** | |  |

Q14. **Déterminer** le retour sur investissement.

Sachant que l’économie financière engendrée par l’éclairage LED est de 8 600 €/an et que le coût de la solution est d’environ 30 000 €. Dans combien de temps la municipalité aura un retour sur l’investissement (ROI - Return On Investment).

## **Partie E :** Infrastructure de recharge de véhicule électrique (DTR1, DTR5 et DTR6).

Q15. **Définir** quel(s) technicien(s) intervient(viennent) sur les différentes opérations ainsi que le niveau habilitation et/ou de qualifications nécessaires.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tâches | Techniciens | Habilitation qualification |
| A | * Paul * Pierre    Jacques |  BS  B1V  BR  BC   AIPR  B2V  Qualification IRVE |
| B | * Paul * Pierre    Jacques |  BS  B1V  BR  BC   AIPR  B2V  Qualification IRVE |
| C | * Paul * Pierre    Jacques |  BS  B1V  BR  BC   AIPR  B2V  Qualification IRVE |
| D | * Paul * Pierre    Jacques |  BS  B1V  BR  BC   AIPR  B2V  Qualification IRVE |
| E | * Paul * Pierre    Jacques |  BS  B1V  BR  BC   AIPR  B2V  Qualification IRVE |

Q16. **Réaliser** le planning d’intervention en format Gantt.

Une journée de travail dure 7 heures, le travail a lieu du lundi au samedi, aucun ouvrier ne peut dépasser 35 heures sur une période de 7 jours et doit avoir 24 heures de repos consécutifs. L’installation comprend 10 bornes.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Paul |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Pierre |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Jacques | **A** | **A** | **A** | **A** | **A** | **A** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Lundi | | Mardi | | Mercredi | | Jeudi | | Vendredi | | Samedi | | Dimanche | | Lundi | | Mardi | |

Q17. **Choisir** la référence des bornes de recharge.

Les bornes de recharge n’auront qu’une seule face de recharge correspondant à une prise T2S et une prise monophasée et seront fixées sur pieds. Elles doivent être équipées d’un kit de communication et d’un lecteur RFID. (Aide : page 2 de ce dossier).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Référence Borne | Référence Pied de fixation | Référence Kit de communication | Référence lecteur RFID |
|  |  |  |  |

Q18. **Relever** les caractéristiques principales de raccordement T2S d’une borne 22 KW.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Section conducteur | Courbe et calibre de la protection | Différentiel type et sensibilité |
|  |  |  |

Q19. **Définir** le réglage nécessaire sur la borne.

Pour éviter les problèmes de puissance du réseau électrique, il est décidé, dans un premier temps, de limiter l’intensité maximale de charge à 20 A, en attendant le renforcement du réseau existant.

