

Nom :
Prénom :








Classe :


Lampadaire autonome Luméa

 Référence : **E1-ACT1**

Consommation et autonomie

CENTRE D'INTÉRÊT	CI6 - Solutions constructives relatives à la chaîne d'énergie
Compétences visées	CO1.1 – Justifier les choix des matériaux, des structures d'un système et les énergies mises en œuvre dans une approche de développement durable CO2.1 - Identifier les flux et la forme de l'énergie, caractériser ses transformations et/ou modulations et estimer l'efficacité globale d'un système. CO4.4 – Identifier et caractériser des solutions techniques relatives aux matériaux, à la structure, à l'énergie et aux informations (acquisition, traitement, transmission) d'un système
Connaissances associées	3.2.2 Stockage d'énergie
Prérequis	Les grandeurs électriques de base : tension, courant, puissance, énergie.

Conditions de réalisation		Nature de l'activité			Organisation de l'activité
	2 heures	 TD	 Étude de cas	 TP	Travail en binôme
Ressources		Lampadaire Luméa Matériels de mesure Poste informatique avec internet			
		Fiches ressources	C3-2 Stockage de l'énergie (fiche livre Nathan)		
		Notice d'utilisation du Luméa Documentation technique de la batterie			

I. CONSOMMATION

Le Luméa est un réverbère autonome dont la fonction est d'assurer l'éclairage d'une zone passante. Il doit donc convertir une énergie électrique en énergie lumineuse. Son autonomie sera optimale si la consommation d'énergie est maîtrisée.

Il s'agit dans cette activité de mesurer l'énergie nécessaire à l'éclairage dans les différents modes d'utilisation.

Pour appréhender la consommation d'énergie, nous allons déterminer la puissance consommée que nous convertirons, par la suite, en énergie en faisant intervenir la durée d'utilisation.

La puissance électrique absorbée en continu est donnée par la relation **$P = U \cdot I$** .

U : Tension de la source (V) ;

I : Intensité du courant (A) ;

P : Puissance électrique absorbée (W).

Nom : _____ Classe : _____
 Prénom : _____

Q1. Quelles sont les deux grandeurs physiques que vous devez mesurer pour pouvoir déterminer la puissance absorbée ?

Réponse :

-

-

Q2. Quels sont les appareils qui vont permettre de mesurer ces deux grandeurs ?

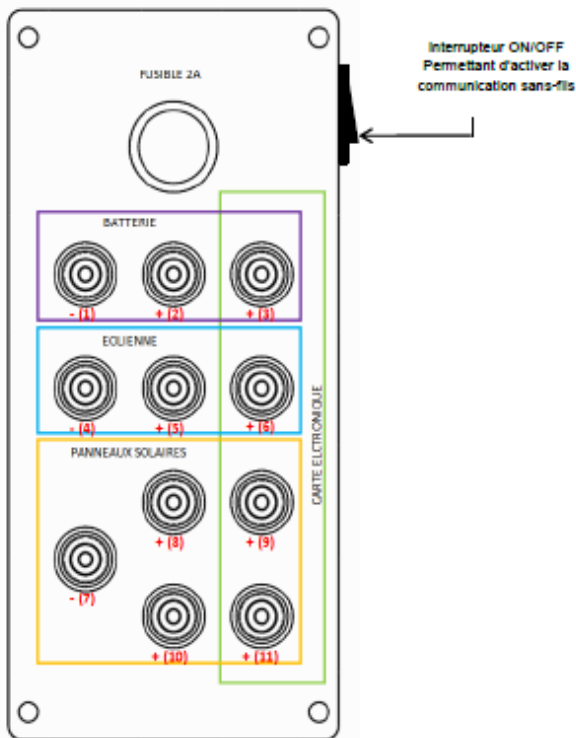
Réponse :

-

-

Q3. Sur la représentation du boîtier de mesure ci-dessous, représenter l'implantation des appareils permettant de mesurer ces grandeurs en utilisant les symboles normalisés.

Faire valider par le professeur

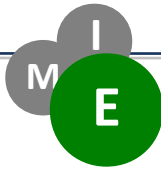


<u>Composant</u>	<u>Mesure de tension entre :</u>
Batterie	1 - 2
Eolienne	4 - 5
Panneau solaire 1	7 - 8
Panneau solaire 2	7 - 10

<u>Composant</u>	<u>Mesure de courant entre :</u>
Batterie	2 - 3
Eolienne	5 - 6
Panneau solaire 1	8 - 9
Panneau solaire 2	10 - 11

Q4. Caractéristiques des grandeurs mesurées :

- La tension** aux bornes de la batterie est alternative ou continue
- L'intensité du courant** en sortie de la batterie est alternative (AC) ou continue (DC)

Nom :
Prénom :

Classe :

Q5. Calibrage des appareils de mesures :

Quel calibre de l'appareil devez-vous sélectionner a priori sans risque pour le matériel ?
Dans quel cas doit-on affiner ce calibre après une première mesure d'intensité ? Pourquoi ?

Réponse :

-
-
-

Q6. Équiper le lampadaire Luméa de son boîtier de mesure (voir notice d'utilisation) et réaliser le câblage des appareils conformément à la réponse de la question précédente.

Attention, ce câblage est effectué sous tension

Respecter les précautions indiquées dans la notice d'utilisation

Q7. Compléter les valeurs de tension et d'intensité du tableau de mesure ci-dessous : (vous utiliserez les caches pour obturer les panneaux solaires)

	Éclairage	Veille	Arrêt
Tension (V)			
Intensité (A)			
Puissance (W)			

Q8. Compléter les valeurs de puissance du tableau de mesure ci-dessus (voir relation en haut de la page 2/7).

Q9. Peut-on mesurer directement cette puissance ? Si oui avec quel type d'appareil ? (vous pouvez vous aider d'internet)

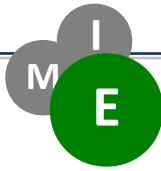
Réponse :

-
-

Q10. Le constructeur annonce une puissance de 5,8 W, consommée par les diodes d'éclairage. Comparer la valeur de cette puissance avec celle que vous avez obtenue en mode éclairage. Y-a-t-il une différence ? Pourquoi ?

Réponse :

-
-
-



Nom :
Prénom :

Classe :

Q11. Calculer le rendement η de la chaîne d'énergie du lampadaire à partir de la relation : $\eta = (P_s)/(P_a)$

P_s : puissance disponible en sortie (W) ;

P_a : puissance absorbée (W).

Rappel : consommation des diodes 5,8 W.

Ce rendement est-il, selon vous, satisfaisant ?

Peut-on le changer sans intervenir sur la composition du lampadaire ?

Réponse :

-
-
-

II. AUTONOMIE

Q1. A partir de la documentation constructeur et en considérant que l'éclairage mini recommandé au niveau du sol soit de 3 lux pour une zone piétonnière, donner la distance entre deux Luméas et le diamètre de la zone éclairée par un seul Luméa.

Réponse :

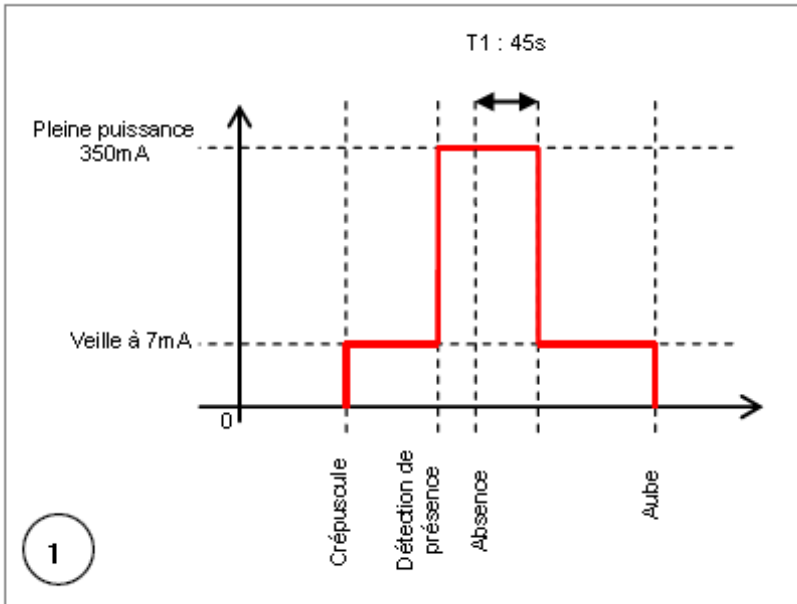
Q2. Sachant que le passant moyen se déplace à 4 km/h, calculer la durée d'une traversée de la zone.

Réponse :

Q3. En consultant la documentation constructeur (voir chronogramme suivant), donner la durée d'éclairage consécutive à une détection de passage.

Nom : _____ Classe : _____
 Prénom : _____

Réponse :



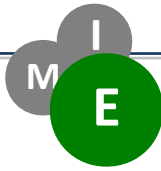
Temporisation et durée d'éclairage du Luméa

Q4. Peut-on, selon vous, optimiser cette durée afin d'optimiser l'autonomie du réverbère ?

Réponse :

Q5. Vous allez maintenant utiliser le calculateur de batteries industrielles du fabricant YUASA en calcul direct pour vérifier si l'autonomie de la batterie NPL 24-12I est conforme au document constructeur et cela quelque soit la température extérieure.

Allez à l'adresse suivante <http://www.yuasaeurope.com/fr/industrial/> et compléter le calculateur avec les données constructeur suivantes :

Nom :
Prénom :

Classe :

- Valeur du courant de décharge batterie en éclairage: I_{bat} = (voir partie 1, Q7)
- Tension d'arrêt : $U_{ar} = 10,5 \text{ V}$
- Autonomie de fonctionnement préconisée sans recharge environ 30 Heures (40 heures à 15°C)
- Nombre de cellules batterie : 6
- Autonomie garantie après 5 ans (changement de la batterie tous les 6 à 8 ans)

A l'aide du calculateur de batteries, compléter le tableau suivant :

Température (°C)	-10	0	10	20	30	40
Autonomie (Heure,min)						

Q6. Tracer la courbe de l'autonomie en fonction de la température et vérifier si l'autonomie du Luméa est conforme au document constructeur.

Réponse :

Q7. Donner les paramètres principaux qui influent sur l'autonomie d'une batterie ?

Réponse :