Le système intelligent KARA

Brevet 2025 Nouvelle-Calédonie · Technologie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Cocher, parmi les trois propositions, celle qui correspond à la fonction d'usage du lampadaire équipé du système KARA.

Données utiles document 1 : le système détecte la présence de personnes ou de véhicules à proximité du lampadaire et ajuste automatiquement l'intensité lumineuse en conséquence.

D'après le document 1, le système détecte les personnes et les véhicules, puis ajuste l'intensité lumineuse. Le lampadaire n'éclaire donc pas en continu : les propositions 1 et 3 sont fausses.

Je coche la **deuxième** proposition : « d'éclairer en ajustant l'intensité lumineuse uniquement lors du passage d'un véhicule ou d'un piéton la nuit ».

COMPRENDRE
La fonction d'usage répond à la question « à quoi sert l'objet ? ». Ici : éclairer seulement quand c'est utile, pour réduire la consommation électrique de la commune.

2 Relier chaque fonction technique du système à sa solution technique.

Données utiles document 2 : rôles du capteur optique, du calculateur et du module de communication sans fil. Exemple donné : poteau du lampadaire — supporter l'ensemble du système.

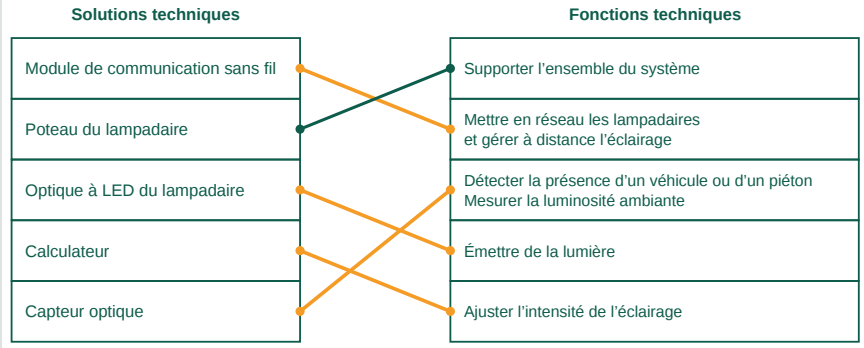
D'après le document 2 :

- Module de communication sans fil → mettre en réseau les lampadaires et gérer à distance l'éclairage.
- Optique à LED du lampadaire → émettre de la lumière.
- Calculateur → ajuster l'intensité de l'éclairage.
- Capteur optique → détecter la présence d'un véhicule ou d'un piéton, mesurer la luminosité ambiante.

Quatre traits à tracer, en plus de l'exemple (poteau → supporter) : module de communication – mettre en réseau ; optique à LED – émettre de la lumière ; calculateur – ajuster l'intensité ; capteur optique – détecter et mesurer.

PIÈGE
Relier l'optique à LED à « ajuster l'intensité de l'éclairage ». L'optique émet la lumière ; c'est le calculateur qui décide de l'intensité.

MÉTHODE
Une fonction technique est une action (un verbe). La solution technique est le composant qui la réalise. Repérer dans le document les mots en gras qui associent les deux.



2 · Tableau complété (en vert : l'exemple du sujet ; en orange : les liaisons tracées par l'élève)

3 Choisir le type de communication le plus adapté entre deux lampadaires. Justifier par rapport à la portée, au débit et à la consommation d'énergie.

Données utiles document 3 : distance entre deux lampadaires 35 m ; débit échangé strictement inférieur à 2 Mbits/s. Document 4 : infrarouge (20 m sans obstacle, 1 Mbit/s, faible) ; Bluetooth (1 à 60 m, 3 Mbits/s, faible) ; Wifi (1 à 100 m, 100 Mbits/s, importante).

Choix : le **Bluetooth**.

Justification :

- Portée : les lampadaires sont espacés de 35 m (document 3). Le Bluetooth porte de 1 à 60 m (document 4) : 35 m est dans cet intervalle. L'infrarouge ne porte qu'à 20 m : il est éliminé.
- Débit : le débit échangé est inférieur à 2 Mbits/s (document 3). Le Bluetooth peut transmettre jusqu'à 3 Mbits/s : c'est suffisant.
- Consommation d'énergie : elle est faible pour le Bluetooth. Celle du Wifi est importante, alors que la commune veut réduire sa consommation électrique : le Wifi est écarté.

Le Bluetooth est le seul type de communication qui convient pour les trois critères : portée (60 m pour 35 m), débit (3 Mbits/s pour moins de 2 Mbits/s) et faible consommation.

PIÈGE
Choisir le Wifi parce qu'il a la plus grande portée et le plus grand débit. Il respecte ces deux critères, mais sa consommation d'énergie importante l'élimine.

MÉTHODE
Pour choisir une solution : écrire chaque contrainte avec sa valeur, comparer chaque solution à chaque contrainte, éliminer celles qui en ratent une, conclure avec celle qui reste.

4 a- Compléter le programme du calculateur avec les numéros des évènements détectés et des actions sur l'éclairage. b- Expliquer pourquoi l'éclairage est à seulement 20 % lors du passage d'une voiture.

Données utiles document 5 : piéton → 100 % ; vélo → 50 % ; voiture → 20 %. Évènements : Voiture 1, Piéton 2, Vélo 3. Actions : 0 % 4, 20 % 5, 50 % 6, 100 % 7.

a- D'après le document 5 :

- Premier « si » : détection Voiture (1, déjà placé). Pour une voiture, l'éclairage est à 20 % : numéro **5**.
- Deuxième « si » : la luminosité est mise à 50 % (6, déjà placé). C'est le cas du vélo : numéro **3**.
- Troisième « si » : il reste le piéton, numéro **2**, avec une luminosité à 100 % : numéro **7**.

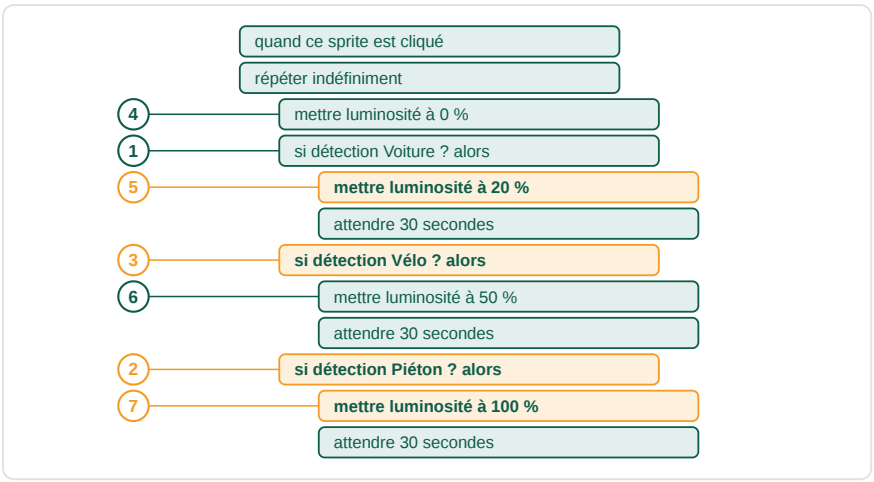
De haut en bas, les numéros sont donc : 4 ; 1 ; 5 ; 3 ; 6 ; 2 ; 7.

b- Une voiture a ses propres phares : elle éclaire déjà la route devant elle. Un éclairage du lampadaire à 20 % suffit donc. Le piéton, lui, n'a pas d'éclairage : il lui faut 100 %. Éclairer moins fort pour les voitures économise de l'énergie, ce qui est le but de la commune.

a- De haut en bas, les numéros à écrire sont 5, puis 3, puis 2, puis 7. b- La voiture s'éclaire avec ses phares : 20 % suffisent et on économise de l'énergie.

PIÈGE
Recopier l'ordre du document 5 (piéton, vélo, voiture). Dans le programme, l'ordre est différent : la voiture est testée en premier et le bloc 50 % impose le vélo au milieu.

COMPRENDRE
Au début de chaque tour de boucle, la luminosité revient à 0 %. Sans détection, le lampadaire reste éteint. Après une détection, il éclaire pendant 30 secondes.



4 · Programme du calculateur complété (en vert : numéros donnés par le sujet ; en orange : numéros écrits par l'élève)

5 Trouver la hauteur du lampadaire qui permet un éclairage au sol de 270 m². Indiquer comment le résultat est obtenu et préciser l'unité.

Données utiles document 6 : $H = 4$ m : $L = 24$ m et $l = 7$ m ; $H = 5$ m : $L = 30$ m et $l = 9$ m ; $H = 6$ m : $L = 36$ m et $l = 10$ m.

La zone éclairée au sol est un rectangle (document 6). Son aire est : $A = L \times l$.

Je calcule l'aire pour chaque hauteur du tableau :

- $H = 4$ m : $A = 24 \times 7 = 168$ m^2
- $H = 5$ m : $A = 30 \times 9 = 270$ m^2
- $H = 6$ m : $A = 36 \times 10 = 360$ m^2

L'aire de 270 m² est obtenue avec la deuxième ligne du tableau.

La hauteur du lampadaire doit être $H = 5$ m (mètres).

PIÈGE

Donner seulement « 5 » sans unité, ou sans calcul. La question demande trois choses : la hauteur, la démarche (longueur × largeur) et l'unité, le mètre.