Vigie de surveillance des feux de forêt

Brevet 2024 Métropole · Technologie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Identifier le besoin auquel répond la vigie, puis associer les solutions techniques aux fonctions techniques (six numéros à placer).

Données utiles Texte d'introduction : les forêts sont surveillées depuis les vigies pour lutter contre les incendies ; les pompiers y localisent les départs de feu. Document 1 : schéma légendé de la vigie.

Besoin : la vigie permet aux pompiers de surveiller la forêt pour repérer et localiser les départs de feu.

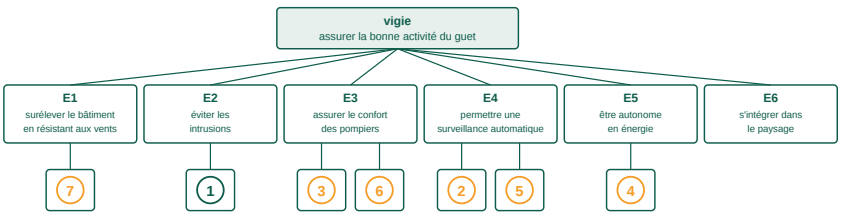
D'après le document 1, je place les numéros :

- E1, surélever le bâtiment en résistant aux vents : **7** (structure métallique acier, qui porte la vigie au-dessus du sol) ;
- E2, éviter les intrusions : 1 (volets pliants, déjà placé par le sujet) ;
- E3, assurer le confort des pompiers, se protéger de la surchauffe : **3** (isolation laine de bois) et **6** (ventilation) ;
- E4, permettre une surveillance automatique à 360° : **2** (appareil photo 1) et **5** (appareil photo 2) ;
- E5, être autonome en énergie : **4** (panneau photovoltaïque et batterie).

Besoin : surveiller la forêt pour localiser les départs de feu. E1 : 7 ; E3 : 3 et 6 ; E4 : 2 et 5 ; E5 : 4.

PIÈGE
Le nombre de cases sous chaque exigence donne le nombre de solutions : deux sous E3 et sous E4, aucune sous E6. Le besoin n'est pas une solution : « prendre des photos » ne convient pas.

MÉTHODE
Pour formuler un besoin, réponds à la question « à quoi sert l'objet, et pour qui ? ». Ici : il sert aux pompiers, pour surveiller la forêt.



1 volets pliants · 2 appareil photo 1 · 3 isolation laine de bois · 4 panneau photovoltaïque et batterie
5 appareil photo 2 · 6 ventilation · 7 structure métallique acier (le 1 est donné par le sujet)

1 · Annexe réponse 1 complétée : les six numéros à placer sont en orange

2 Indiquer la nature du mouvement de l'appareil photo 1, puis déterminer, pour la position 6 (60°), le temps écoulé entre deux prises de vue.

Données utiles Document 2 : l'appareil pivote de 10° entre deux prises de vue et parcourt 180°, puis revient à son état initial. Graphique : l'angle vaut 60° à 12 s (cycle 1) puis à 60 s (cycle 2).

Nature du mouvement : l'appareil photo pivote sur lui-même, son angle d'orientation change. C'est un mouvement de **rotation**.

Temps écoulé : sur le graphique du document 2, l'appareil est à la position 6 (60°) à $t = 12$ s pendant le cycle 1, puis de nouveau à $t = 60$ s pendant le cycle 2.

$60 - 12 = 48$ s

C'est la durée d'un cycle complet : 36 s pour aller de 0° à 180°, puis 12 s pour revenir à 0°.

Mouvement de rotation ; il s'écoule 48 s entre deux prises de vue de la position 6.

PIÈGE
Répondre 2 s : c'est la durée entre deux prises de vue qui se suivent, à deux positions différentes. Ici on compare la même position d'un cycle au suivant, comme le système (document 4).

MÉTHODE
Pour lire le graphique : repère 60° sur l'axe vertical, trace l'horizontale, puis descends vers l'axe du temps à chaque rencontre avec la courbe montante.

3 Calculer la capacité de la batterie pour assurer une autonomie du système pendant 12 heures, sans apport solaire.

Données utiles Document 3 : la batterie alimente 2 appareils photo (0,7 A chacun) et 2 motorisations (0,5 A chacune) ; $Q = I \times t$ avec Q en A·h, I en A et t en h. Exigence : $t = 12$ h.

Intensité moyenne consommée par le système (document 3 : deux appareils photo et deux moteurs) :

$I = 2 \times 0{,}7 + 2 \times 0{,}5 = 1{,}4 + 1{,}0 = 2{,}4$ A

Capacité de la batterie pour une durée $t = 12$ h :

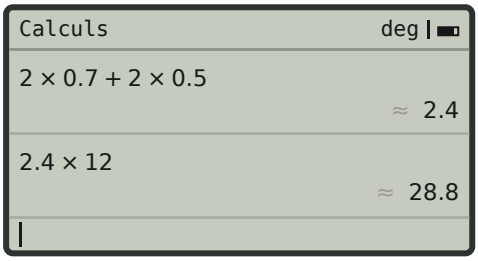
$Q = I \times t = 2{,}4 \times 12 = 28{,}8$ A · h

La batterie doit avoir une capacité d'au moins 28,8 A·h.

PIÈGE
Oublier que le système comporte deux appareils photo et deux moteurs : avec $0{,}7 + 0{,}5 = 1{,}2$ A, on trouve une capacité deux fois trop petite.

COMPRENDRE
« Sans apport solaire » signifie que le panneau ne produit rien, la nuit par exemple : la batterie fournit seule tout le courant pendant 12 h.

À LA CALCULATRICE



4 Exprimer la valeur binaire du pixel P pour le cycle 2, rechercher sa valeur décimale pour les cycles 1 et 2, puis dire en argumentant si une alerte est donnée.

Données utiles Document 4 : chronogrammes du pixel P ; cycle 1 : 11000110 ; alerte si la valeur décimale du pixel varie de plus de 50. Document 5 : tableau de correspondance binaire-décimal.

Cycle 2 : sur le chronogramme du document 4, je lis le niveau logique de b8 à b1 : 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0. La valeur binaire est donc **01101110**.

Valeurs décimales, lues dans le tableau du document 5 :

- cycle 1 : 11000110 correspond à **198** ;
- cycle 2 : 01101110 correspond à **110**.

Variation de la valeur du pixel P : $198 - 110 = 88$.

Or $88 > 50$: d'après le document 4, une anomalie est détectée.

Oui, une alerte est transmise au centre de supervision, car la valeur du pixel P varie de 88, soit plus de 50.

PIÈGE
Lire le chronogramme de droite à gauche, ou confondre 01101110 avec 01001110 (78) dans le tableau. Répondre « oui » sans calculer la variation ne donne pas tous les points.

COMPRENDRE
On peut vérifier avec le poids des bits : pour 01101110, $64 + 32 + 8 + 4 + 2 = 110$. Pour 11000110, $128 + 64 + 4 + 2 = 198$.

	valeur du pixel en écriture binaire								valeur en écriture décimale
pixel P cycle 1	1	1	0	0	0	1	1	0	198
pixel P cycle 2	0	1	1	0	1	1	1	0	110
bit	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	
poids	128	64	32	16	8	4	2	1	

4 · Annexe réponse 2 complétée (question 4)

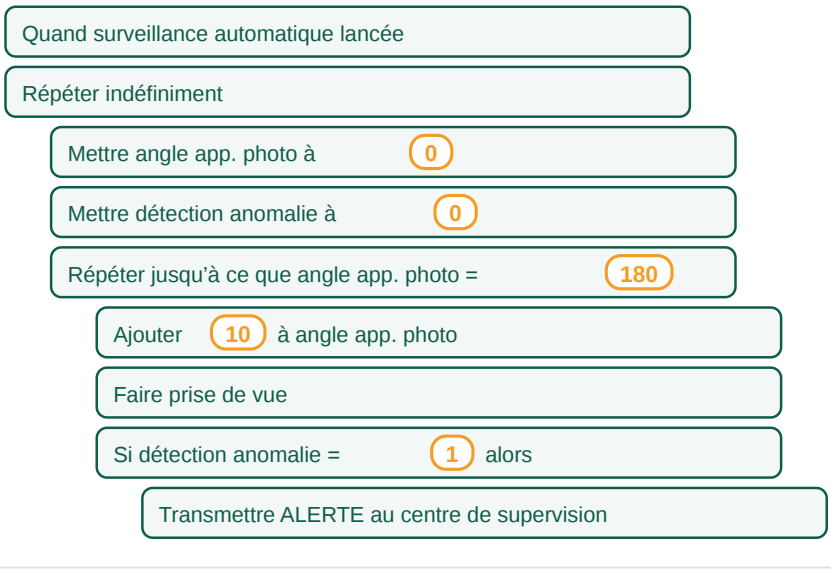
5 Compléter le programme de surveillance automatique (cinq éléments attendus).

Données utiles Document 2 : l'appareil part de l'état initial (0°), pivote de 10° avant chaque prise de vue, jusqu'à 180°, puis retourne à l'état initial pour un nouveau cycle.

Je complète le programme à l'aide du document 2 :

- Mettre « angle app. photo » à **0** : au départ du cycle, l'appareil est à l'état initial, d'angle 0° ;
- Mettre « détection anomalie » à **0** : au départ, aucune anomalie n'est détectée ;
- Répéter jusqu'à ce que « angle app. photo » = **180** : le cycle s'arrête après la prise de vue 18, à 180° ;
- Ajouter **10** à « angle app. photo » : l'appareil pivote de 10° avant chaque prise de vue ;
- Si « détection anomalie » = **1** alors transmettre l'alerte : la variable vaut 1 quand une anomalie est détectée.

Dans l'ordre du programme : 0 ; 0 ; 180 ; 10 ; 1.



5 · Programme complété : les cinq éléments attendus sont en orange

PIÈGE
Écrire 18 au lieu de 180 dans la condition : la variable est un angle en degrés, pas un nombre de prises de vue.

COMPRENDRE
Une variable qui ne prend que deux valeurs se code 0 (non, rien à signaler) ou 1 (oui, anomalie). La boucle « Répéter indéfiniment » relance un cycle à partir de 0°.