Centrale de surveillance d'une maison

Brevet 2024 Amérique du Sud · Technologie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Calculer la masse totale du drone équipé de la caméra, puis le coefficient K. Vérifier que le drone est capable de soulever la caméra.

Données utiles Document 1 : châssis 110 g ; 4 moteurs de 7,3 g ; 4 cages de 2,5 g ; batterie 286 g ; 4 hélices de 2 g ; divers 65 g. Caméra : 11 g. Document 2 : poussée d'un moteur 210 g. Un drone de surveillance doit avoir K supérieur ou égal à 1,5.

Masse totale (document 1, plus la caméra) :

$m = 110 + 4 \times 7{,}3 + 4 \times 2{,}5 + 286 + 4 \times 2 + 65 + 11$

$m = 110 + 29{,}2 + 10 + 286 + 8 + 65 + 11 = 519{,}2$ g

Poussée totale (document 2) : le drone a 4 moteurs et chaque moteur fournit une poussée de 210 g.

$\text{poussée} = 4 \times 210 = 840$ g

Coefficient K :

$$K = \frac{\text{poussée}}{\text{masse}} = \frac{840}{519{,}2} \approx 1{,}62$$

Vérification : $1{,}62 \geq 1{,}5$. La condition donnée pour un drone de surveillance est respectée.

$m = 519{,}2$ g et $K \approx 1{,}62$, supérieur à 1,5 : le drone est capable de soulever la caméra de 11 g.

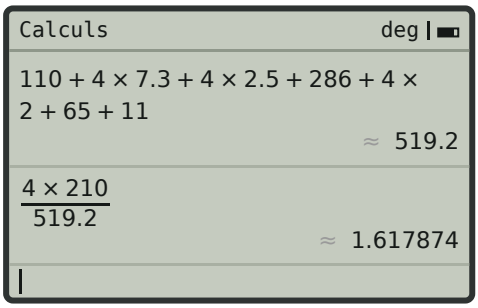
PIÈGE

Oublier de multiplier par 4 (moteurs, cages, hélices), oublier la caméra de 11 g, ou prendre la poussée d'un seul moteur (210 g) au lieu des quatre.

MÉTHODE

Pour vérifier un critère : calculer la valeur, la comparer au seuil donné par le sujet, puis conclure par une phrase.

À LA CALCULATRICE



2 Justifier la nécessité d'équiper les hélices de cages protectrices. Choisir la famille de matériaux la plus adaptée pour ces cages (métaux, céramiques ou plastiques) et justifier.

Données utiles Le drone vole dans la maison. Document 1 : une cage a une masse de 2,5 g seulement.

Rôle des cages : le drone vole à l'intérieur de la maison et ses hélices tournent très vite (13 530 tours par minute, document 2). Les cages empêchent les hélices de toucher une personne, un mur ou un meuble. Elles protègent donc les personnes et les objets, et elles évitent que les hélices se cassent en cas de choc.

Choix du matériau : réponse c), la famille des plastiques. Les plastiques sont légers (une cage ne pèse que 2,5 g, document 1), ils résistent aux chocs et ils sont faciles à mettre en forme. Les métaux sont plus lourds : ils alourdiraient le drone. Les céramiques sont fragiles : elles cassent lors d'un choc.

Les cages protègent les personnes, les objets et les hélices. Elles sont réalisées dans la famille des plastiques : matériau léger et résistant aux chocs.

PIÈGE
Citer la famille sans la justifier. Il faut au moins une propriété du matériau reliée au besoin : ici la légèreté et la résistance aux chocs.

COMPRENDRE
La masse compte : chaque gramme ajouté augmente la masse totale et fait baisser le coefficient K de la question 1. Le matériau doit donc être léger.

3 Dans le cadre en traits pleins de la figure 3, représenter par des traits pleins les échanges d'informations entre les différents éléments du réseau informatique local.

Données utiles la box internet comprend un modem/routeur, un commutateur et une borne WiFi, déjà reliés entre eux sur la figure ; le drone porte le symbole des ondes WiFi

Trois traits sont à tracer à partir des points de connexion :

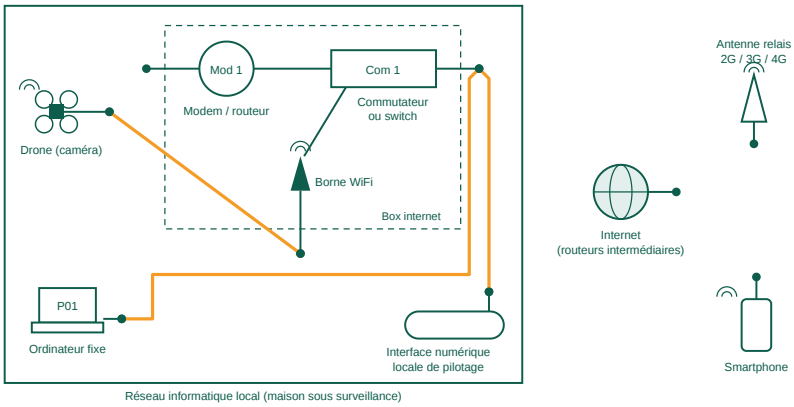
- du drone au point de connexion de la borne WiFi (en bas de la box) : le drone vole, il ne peut communiquer que sans fil ;
- de l'ordinateur fixe au point de connexion du commutateur ;
- de l'interface numérique locale de pilotage au commutateur.

L'ordinateur fixe et l'interface ne se déplacent pas et ne portent pas le symbole WiFi : ils sont reliés par câble au commutateur de la box.

Drone – borne WiFi ; ordinateur fixe – commutateur ; interface de pilotage – commutateur (traits orange sur la figure).

PIÈGE
Ne pas relier directement les appareils entre eux (ordinateur au drone, par exemple). Dans un réseau local, les informations passent par le commutateur de la box.

COMPRENDRE
Le commutateur (switch) relie entre eux les appareils du réseau local. La borne WiFi relie au réseau les appareils sans fil. Le modem/routeur relie le réseau local à Internet.



3 · Figure 3 complétée pour la question 3 (en orange : les traits tracés par l'élève)

4 Sur la figure 3, représenter par des traits pleins le chemin parcouru par l'information entre le smartphone et le réseau informatique local, quand l'utilisateur n'est pas dans la maison.

Données utiles hors du cadre en traits pleins : smartphone, antenne relais 2G / 3G / 4G, Internet (routeurs intermédiaires)

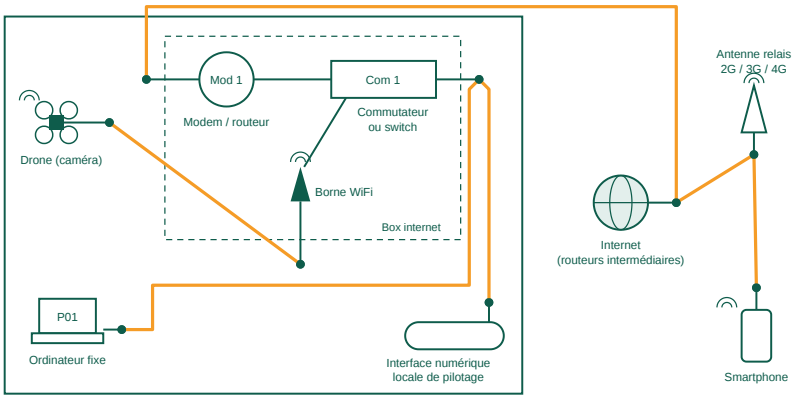
L'utilisateur est hors de la maison : son smartphone ne capte plus la borne WiFi de la box. Il passe par le réseau de téléphonie mobile.

Chemin de l'information : smartphone → antenne relais 2G / 3G / 4G → Internet (routeurs intermédiaires) → modem/routeur de la box internet.

Le modem/routeur est la porte d'entrée du réseau local : c'est sur son point de connexion que le trait arrive.

Smartphone – antenne relais – Internet – modem/routeur (traits ajoutés sur la figure).

PIÈGE
Relier directement le smartphone à la borne WiFi ou au drone. Loin de la maison, le WiFi ne porte pas : il faut passer par l'antenne relais et Internet.



4 · Figure 3 complétée pour les questions 3 et 4

5 Sur la figure 3, indiquer les liaisons non filaires en ajoutant une croix sur les traits pleins déjà dessinés dans les questions précédentes.

Données utiles traits tracés aux questions 3 et 4

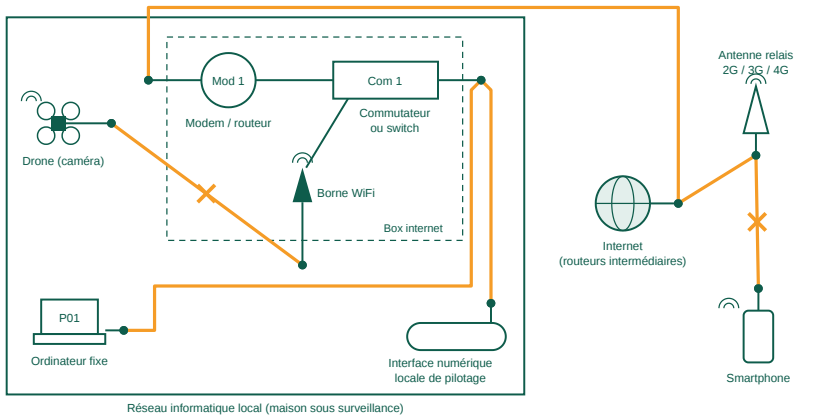
Une liaison non filaire transmet l'information par des ondes, sans câble. Deux traits reçoivent une croix :

- drone – borne WiFi (ondes WiFi) ;
- smartphone – antenne relais (ondes du réseau mobile 2G / 3G / 4G).

Les autres traits sont des liaisons filaires (câbles ou fibre optique) : ordinateur fixe – commutateur, interface – commutateur, antenne relais – Internet, Internet – modem/routeur.

Deux croix : sur le trait drone – borne WiFi et sur le trait smartphone – antenne relais.

MÉTHODE
Pour repérer une liaison sans fil, chercher les appareils qui se déplacent (drone, smartphone) et le symbole des ondes dessiné à côté d'eux sur la figure.



5 · Figure 3 complétée pour les questions 3, 4 et 5 (croix : liaisons non filaires)

6 Sur l'annexe, compléter le programme de fonctionnement de la centrale de surveillance.

Données utiles intrusion constatée : alarme à 80 décibels et chronomètre ; trois minutes pour entrer le code 123 ; code faux ou non saisi dans les trois minutes : alarme à 105 décibels et surveillance par le drone

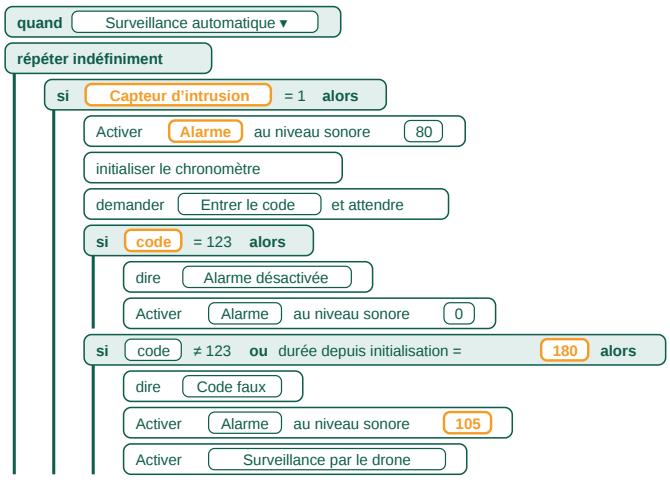
On complète les cinq cases vides en suivant le texte du sujet :

- si **Capteur d'intrusion** = 1 : le programme réagit quand un capteur détecte une intrusion ;
- Activer **Alarme** au niveau sonore 80 : c'est l'alarme qui retentit à 80 décibels ;
- si **code** = 123 : le code saisi est le bon, l'alarme est désactivée ;
- durée depuis initialisation = **180** : trois minutes font $3 \times 60 = 180$ secondes ;
- Activer Alarme au niveau sonore **105** : l'alarme passe à 105 décibels.

Cases complétées, dans l'ordre : Capteur d'intrusion ; Alarme ; code ; 180 ; 105.

PIÈGE
Écrire 3 pour la durée. Le chronomètre du programme compte en secondes : il faut convertir les trois minutes en 180 secondes (ou écrire l'unité : 3 min).

COMPRENDRE
Un capteur renvoie 1 quand il détecte et 0 sinon. Le « ou » du dernier test suffit à déclencher l'alarme forte dès qu'une seule des deux conditions est vraie.



6 · Programme de la centrale de surveillance complété (en orange : les cases remplies par l'élève)