

QUAND LA MACHINE DEVIENT UNE EXTENSION DU CORPS

| | | |
|--|--|---|
| <p>Thème 2 : SFC - Structure, fonctionnement, comportement : des objets et des systèmes techniques à comprendre</p> | <p>Thématiques : T6-Fonctions, solutions, constituants de la chaîne d'énergie T8-Fonctions, solutions, constituants de la chaîne d'information T9-Structuration et traitement des données</p> | <p>Repères de progressivité :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les constituants d'une chaîne d'énergie et les associer à leurs fonctions. • Identifier les constituants de la chaîne d'information d'un objet réel et les associer à leur fonction. • Décrire et analyser la transformation des données téléversées ou issues d'un OST. • Décrire et analyser la structuration d'une table de données qui permet une exploitation et une interprétation du comportement d'un OST. |
|--|--|---|

Mise en situation

Voir l'image document 1

Il est 7h50 et Alex arrive au collège avec son nouvel hoverboard.

☞ **Moufassa :** Hé Alex, avoue, c'est super galère de rester droit dessus sans tomber, non ?

☞ **Alex :** Franchement, au début c'est bizarre. On dirait que le truc est vivant ! Dès que je penche un orteil, ça roule.

☞ **Moufassa :** Et oui, c'est pas comme une trottinette où tu pousses et tu gères tout. Là, il y a un cerveau à l'intérieur qui capte le moindre de tes mouvements et qui agit.

☞ **Alex :** Exactement ! Et t'as vu les leds ? Elles s'allument dès que je pose le pied. Par contre, dès que la batterie faiblit, il se met à bipper et clignoter dans tous les sens et après quelques minutes, hop, plus rien.

☞ **Moufassa :** Bah en même temps, pour faire tourner les moteurs en supportant le poids d'un humain, il doit lui en falloir de l'énergie.

☞ **Alex :** C'est clair. D'ailleurs je me demande bien comment il fait pour transformer le simple fait que je me penche en une commande précise pour que les roues tournent pile à la bonne vitesse pour pas que je tombe.

Question technologique : *Comment un objet technique transforme-t-il une intention de l'utilisateur en mouvement réel ?*

Regarder la vidéo document 2 - Présentation de l'hoverboard

Question 1 : D'après le document 2 identifier les cinq éléments principaux qui constituent l'aspect extérieur de l'appareil.

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

Question 2 : Compléter le tableau concernant l'état de la batterie.

| État de la batterie | Couleur du voyant | Signal Sonore | Action requise ? |
|---------------------|-------------------|---------------|------------------|
| Batterie Chargée | | | |
| Batterie Déchargée | | | |

Question 3 : Quels sont les deux objets qui permettent d'allumer ou de verrouiller l'appareil à distance ou sur le châssis ?

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Question 4 : Combien de temps l'hoverboard doit-il rester branché pour une recharge complète ? Heures.

Question 5 : Lorsqu'Alex pose le pied sur la plateforme, il exerce une pression avec son poids et avec les mouvements qu'il fait. Est-ce que cette pression est une source d'énergie ou une information pour l'appareil ? Justifier votre réponse.

.....

.....

.....

.....

Question 6 : La vidéo précise que les feux s'allument dès que l'on appuie sur la plateforme. Pourquoi est-il important pour l'utilisateur que les feux s'allument *avant* que l'hoverboard ne commence à rouler ?

.....

.....

Question 7 : Quel composant de l'hoverboard assure la fonction "**Convertir**" (transformer l'électricité en mouvement) ?

.....

Question 8 : Le narrateur dit : "*Il faut faire attention de ne pas faire pression avec le premier pied, sinon vous partez avec.*" Pourquoi l'appareil n'attend-il pas que l'utilisateur ait posé le deuxième pied ? Justifier votre réponse.

.....

.....

.....

Lire le document 3 – Fiche ressource

Question 9 : À l'aide du paragraphe 1, identifie les composants qui assurent les fonctions suivantes :

| Acquérir Quels capteurs mesurent l'état du système ? | Traiter Quel élément décide des actions à mener ? | Communiquer Comment l'utilisateur est-il informé par la machine ? |
|--|---|---|
| • • • | • | • • |

Lire le document 4 - Gyroscope et accéléromètre (vidéo)

Question 10 : Remplir le tableau ci-dessous à l'aide des éléments identifiés dans la question 9.

| Élément (Composant) | Phénomène capté ou action réalisée | Nature de l'information (Physique ou Électronique) |
|----------------------------|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

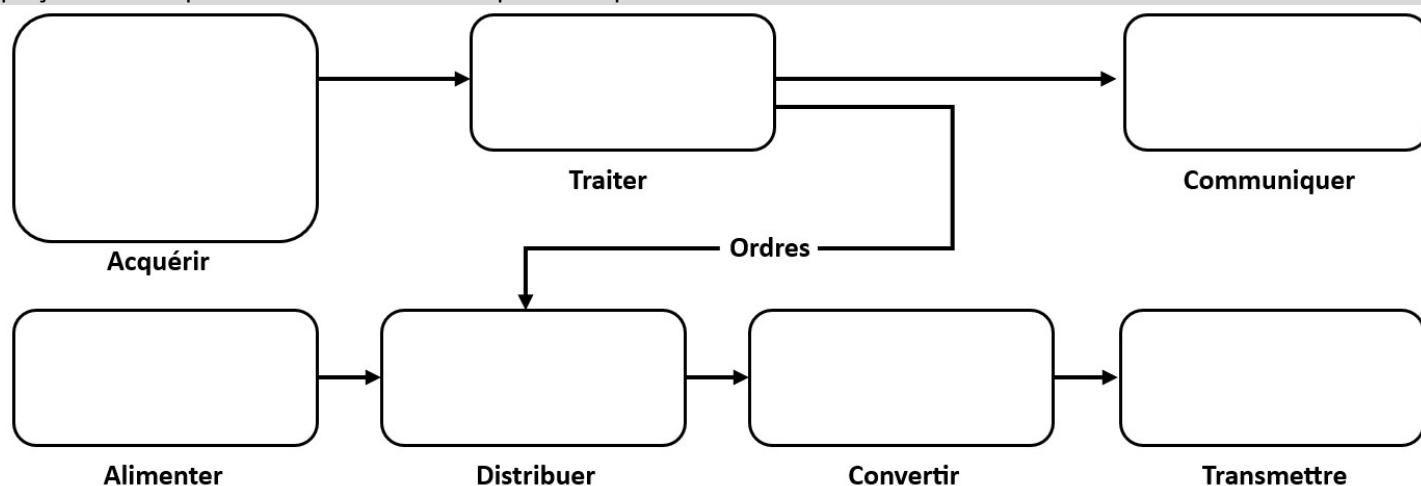
Question 11 : À l'aide du paragraphe 2 (fiche ressource), identifie les composants qui assurent les fonctions suivantes :

| Alimenter | Distribuer | Convertir | Transmettre |
|-----------|------------|-----------|-------------|
| | | | |

Question 12 : Remplir le tableau ci-dessous à l'aide des éléments identifiés dans la question 11.

| Élément (Composant) | Action réalisée | Nature du phénomène (Physique ou Électrique) |
|---------------------|-----------------|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Question 13 : À l'aide de vos recherches précédentes et de la fiche ressource, compléter le diagramme suivant en plaçant les composants selon la fonction qu'ils occupent dans l'OT Hoverboard.



Question 14 : En vous référant à la partie 3 de la fiche ressource, expliquer comment l'utilisateur transmet ses intentions à la chaîne d'information pour obtenir le mouvement souhaité.

| Mouvement Souhaité | Action physique de l'utilisateur | Réaction des moteurs |
|----------------------------------|--|--|
| Avancer ou Reculer | | Les deux moteurs tournent à la même vitesse et dans le même sens. |
| Tourner autour d'un point | | Un seul moteur tourne, l'autre reste à l'arrêt. |
| Tourner sur place | Inclinaison différenciée : un pied vers l'avant, l'autre vers l'arrière. | |
| Tourner en avançant | | Les deux moteurs tournent dans le même sens mais à des vitesses différentes. |
| Freiner | Report du poids vers l'arrière. | |

ACTIVITÉ : L'INTELLIGENCE AU BOUT DES PIEDS

Question technologique : *Comment un transfert de poids peut permettre le pilotage d'un OST ?*

Mise en situation

Nous avons enregistré les données de télémétrie d'un trajet en hoverboard. Un document sous forme de tableau vous sera fourni. Ce tableau contient 25 secondes de mesures prises toutes les 0,25s. Votre rôle est d'analyser ce 'dialogue' entre le corps du pilote et les moteurs de la machine afin de pouvoir comprendre les effets concrets constatés.

Télécharger le fichier : *Relevé-Télémétrie-Hoverboard.xlsx* **et l'ouvrir. Observer le tableau de données.**

Question 15 : Le fichier de relevé de télémétrie comporte 6 colonnes nommées "Var 1" à "Var 6". À l'aide des données fournies dans **le document 5 - Fiche technique Hoverboard Super Lambda** et des variations de valeurs dans le tableau, identifier la grandeur physique correspondant à chaque colonne.

| Tension aux bornes du moteur gauche en Volts | Inclinaison de la plateforme de gauche en Degrés | Tension aux bornes du moteur droit en Volts | Inclinaison de la plateforme de droite en Degrés | Temps de chronométrage en secondes | Vitesse théorique en km/h |
|--|--|---|--|------------------------------------|---------------------------|
| | | | | | |

Question 16 : Quel est le "pas de mesure" (l'intervalle de temps) entre chaque relevé ?

.....

Question 17 (notée) : Réaliser le graphique correspondant à la télémétrie donnée en vous aidant du **document 6**
Votre professeur a-t-il validé votre graphique ? Oui Non

Question 18 : À quoi correspond la phase comprise entre $T=0$ et $T=2,75$? Qu'est-ce qui vous permet de l'affirmer ?

.....
.....
.....

Question 19 : Entre $T=4,75$ et $T=12,75$ la courbe de vitesse montre que l'Hoverboard ralentit. Les courbes d'inclinaison des plateformes sur cette périodicité sont-elles synchronisées ? Oui Non

Question 20 : Qu'est-ce que cela indique concernant l'attitude de l'utilisateur de l'hoverboard ?

.....
.....

Question 21 : Lorsque l'utilisateur fait ce qui est dit dans la question 20, expliquez précisément ce qui se passe au niveau de l'énergie électrique délivrée aux moteurs, du mouvement des roues et donc de la direction de l'engin.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Question 22 : Entre T=16 et T=20,75, les courbes d'inclinaison des plateformes sont-elles synchronisées ?

Oui Non

Question 23 : Sur cette périodicité quelle est l'action de l'utilisateur sur ses pieds ?

.....
Question 24 : Pour que le pilotage soit fluide, la carte mère utilise une règle mathématique (Tension / Inclinaison) pour décider de la tension à envoyer aux moteurs en fonction de l'inclinaison de chaque plateforme. À l'aide des données du tableau, effectuez le calcul pour les trois moments suivants :

- T = 03s =
- T = 12s =
- T = 25s =

Question 25 : Que remarquez-vous concernant les trois résultats obtenus ?

.....
Question 26 : Comment peut-on décrire le lien entre l'inclinaison donnée par l'utilisateur et la tension envoyée aux moteurs ? Cocher la/les bonne(s) proposition(s)

| |
|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |

La tension envoyée est aléatoire et ne dépend pas de l'inclinaison.

La tension est proportionnelle à l'inclinaison.

La tension diminue quand l'inclinaison augmente.

.....
Question 27 : Observez maintenant la zone finale entre T=21 et T=25. Que remarquez-vous concernant les courbes de tension des deux moteurs ?

.....
Question 28 : Si une tension positive fait tourner la roue vers l'avant, que provoque une tension négative ?

.....
Question 29 : Que concluez-vous concernant l'intervalle T=21 à T=25 concernant la rotation des roues ?

.....
Question 30 : Sur cette même périodicité et d'après la question 26, comment se fait-il que la vitesse indiquée soit nulle alors que les moteurs sont pourtant alimentés en énergie ?

.....
Question 31 : Quelle est donc la conséquence pour l'hoverboard et son utilisateur ?

