

3°

DNB : diplôme national de brevet blanc série professionnelle

TECHNOLOGIE

FONCTIONNEMENT D'UN GYROPODE : le « Segway i2 » (30 min - 20 points)

N° d'anonymat :

..... / 20

Ce sujet comporte 4 pages avec les caractéristiques. Avant de commencer, vérifiez que vous avez bien un sujet complet. Les candidats doivent composer, pour cette partie «Technologie», directement sur le sujet d'examen. En fin d'épreuve les candidats rendent le sujet complété ainsi que le document ressource. La calculatrice est autorisée.

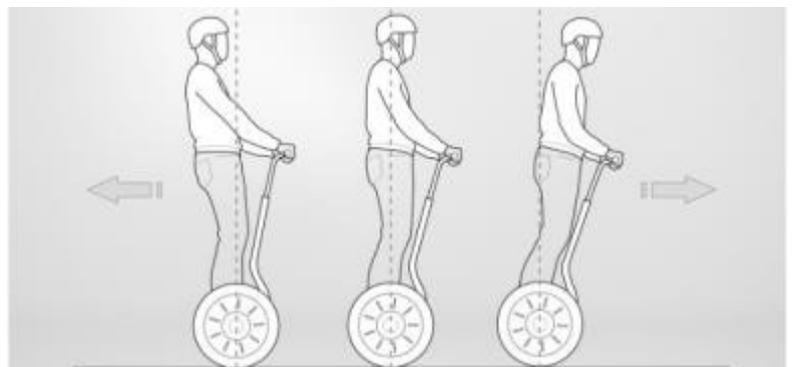
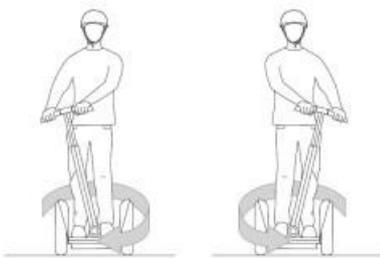
**TOUTE RÉPONSE NON RÉDIGÉE ET/OU ILLISIBLE SERA CONSIDÉRÉE FAUSSE**

### ANALYSE DU FONCTIONNEMENT D'UN GYROPODE : le « Segway i2 »

Sur les quais de Bordeaux, vous avez peut-être déjà croisé ce moyen de transport...

Le Segway i2 est un véhicule électrique, monoplace, auto-balancé, sûr et intuitif qui permet de se déplacer de façon rapide. Basé sur une technologie gyroscopique (calculateurs, accéléromètres et gyromètres), il se pilote avec les mouvements du corps : il suffit de se pencher un peu en avant pour avancer et vers l'arrière pour reculer.

Ce véhicule permet de se déplacer beaucoup plus rapidement qu'à pied, sans bruit et sans émission polluante. Il a été inventé par l'américain Dean Kamen. D'abord considéré comme véhicule de loisirs, le gyropode est désormais utilisé au sein de certaines entreprises, publiques et privées, et autres institutions : police, gardiennage, événementiel, aide médicale, etc.



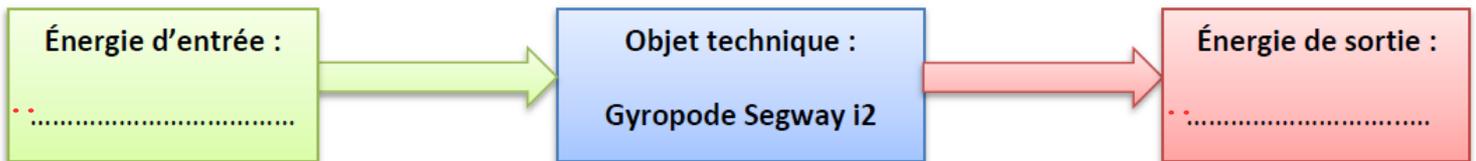
### COMPOSITION ET PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le Segway i2 a la particularité de n'avoir que deux roues tournant autour du même axe. Il est constitué d'une plateforme munie de deux roues sur laquelle l'utilisateur se tient debout en se tenant au guidon. La conduite du gyropode se fait par inclinaison du corps, les virages à droite et à gauche sont quant à eux, commandés par l'inclinaison latérale de la colonne de direction.

## LE SEGWAY i2 SE COMPOSE :

- de deux **moteurs à énergie électrique** et deux **réducteurs à engrenages** entraînant les roues (un réducteur par roue, énergie mécanique).
- d'un **gyromètre** (délivrant une information sur la vitesse d'angle de chute).
- d'un **accéléromètre** (délivrant une information sur l'angle d'inclinaison du châssis par rapport à la verticale).
- d'un **potentiomètre** lié à la colonne de direction délivrant une information sur l'inclinaison par rapport à la verticale (virage à droite ou à gauche).
- d'un **calculateur** (constitué de deux microprocesseurs) traitant, à partir des informations issues des capteurs, les consignes de commande.
- de deux **batteries Lithium-ion** fournissant l'énergie électrique aux divers composants.
- d'un **afficheur LCD à écran digital** permettant d'obtenir la vitesse en temps réel.

1. Complétez le diagramme suivant : (2 points)



2. Quels sont les **3 capteurs** qui constituent la partie « ACQUÉRIR les informations » de cet objet technique ? (1,5 points)

..

3. La société souhaite développer une application pour smartphone sous Android et iOS qui permettrait d'offrir des informations sur la distance parcourue, temps d'utilisation, vitesse, permettre de piloter le gyropode à distance etc. Citez deux technologies sans fil qui pourraient être utilisées. (2 points)

..

4. A partir du document ressource page 4/4, complétez les parties manquantes du cahier des charges. (2,5 points)

### EXTRAIT DU CAHIER DES CHARGES DU SEGWAY i2

REPÈRE	FONCTION	CRITÈRE	NIVEAU / FLEXIBILITÉ
FP	Permettre le déplacement par rapport au sol, à faible vitesse d'un usager	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vitesse maxi</li> <li>- Accélération</li> <li>- Distance d'arrêt max</li> <li>- Poids de la personne</li> <li>- Autonomie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ..</li> <li>- 1,5 m/s<sup>2</sup> Max</li> <li>- 3,9 m à 20Km/h ± 20 cm</li> <li>- 117 kg</li> <li>- ..</li> </ul>
FC1	Donner au conducteur une sensation de stabilité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temps de réponse</li> <li>- Dépassement d'inclinaison</li> <li>- Basculement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Sec Max</li> <li>- &lt; 41 %</li> <li>- Aucun</li> </ul>
FC2	Rester insensible aux perturbations provenant de la route et franchir les obstacles présents sur le sol urbain.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauteur de marche de trottoir franchissable à 5Km /h</li> <li>- Perturbations dues à la route, nature du sol (pavés, franchissement d'un trottoir,...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 cm Max</li> <li>- Plage de fréquences de 0 à 300 Hz</li> </ul>
FC3	Être peu encombrant, facilement transportable et s'adapter à la taille de l'utilisateur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Largeur</li> <li>- ..</li> <li>- Encombrement</li> <li>- Garde au sol</li> <li>- Diamètre des roues</li> <li>- Masse à vide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 63 cm</li> <li>- 48 cm</li> <li>- 63 x 63 cm</li> <li>- 8.5 cm</li> <li>- 14 pouces</li> <li>- ..</li> </ul>
FC4	Se recharger simplement et rapidement en énergie électrique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tension d'alimentation secteur</li> <li>- ..</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 220 V</li> <li>- 6 à 8 h Max</li> </ul>
FC5	Respecter les normes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prise électrique standardisée</li> <li>- Engin soumis au code de la route</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normes NF C 15-100</li> <li>- R412-34-43</li> </ul>
FC6	Résister aux conditions extérieures	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Humidité, poussières...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normes IEC 529</li> </ul>

5. Quelle est l'autonomie kilométrique du Segway i2 ? (1 point)

..

6. Cette autonomie peut être réduite. Pourquoi ? Par quoi ? Avancez 2 raisons valables. (1 point)

..

7. Quelle est la tension d'alimentation (Volts) et la puissance maximale (Watts) des deux moteurs sur le Segway i2 ? (2 points)

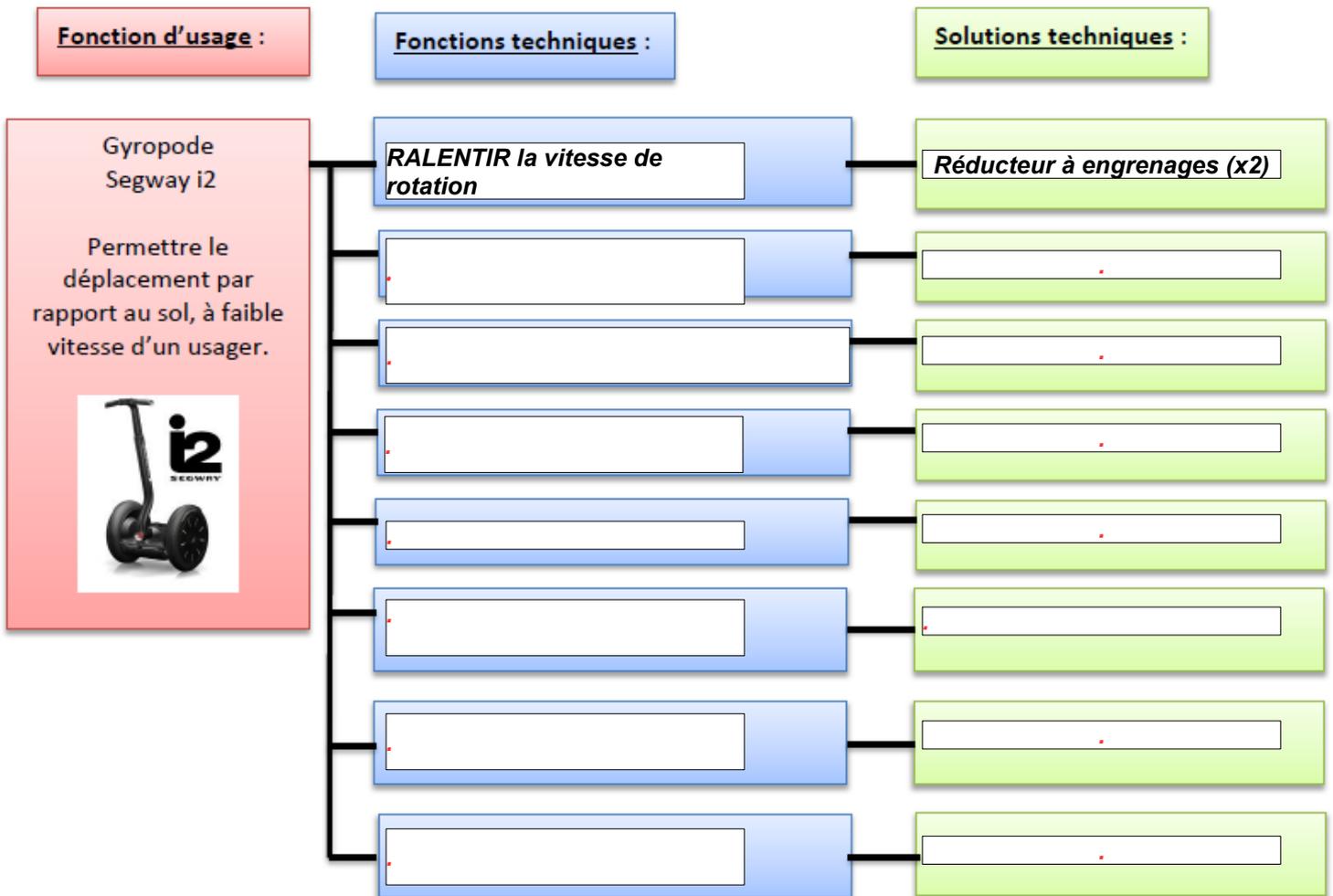
..

8. Pépito roule avec son gyropode sur les quais de Bordeaux à la vitesse maximale depuis 36 minutes. Quelle distance a-t-il parcourue ? Faites apparaître votre calcul (sans, ce sera 0). (1 point)

..

9. Complétez le diagramme d'analyse fonctionnelle à partir des propositions suivantes. Une seule possibilité par rectangle : La fonction technique est **TOUJOURS** définie par un verbe à l'infinitif. (7 points. 1 point par ligne correcte sinon 0).

- PERMETTRE une bonne adhérence
- COMMUNIQUER la vitesse à l'utilisateur
- PERMETTRE de se diriger
- Guidon + colonne de direction
- CONVERTIR l'énergie électrique en énergie mécanique
- Moteur électrique (x2)
- STOCKER l'énergie électrique
- Pneumatiques (x 2)
- ASSURER la liaison entre les composants
- ACCUEILLIR et SUPPORTER les pieds de l'utilisateur
- Batteries Lithium (x2)
- Afficheur LCD
- Châssis
- Plateforme



## DOCUMENT RESSOURCES 4/4

### caractéristiques techniques

	SEGWAY i2	SEGWAY x2
<b>DIMENSIONS</b>		
Largeur	63 cm	84 cm
Profondeur	48 cm	53 cm
Encombrement	63 x 63 cm	67 x 84 cm
Garde au sol	8,5 cm	11,2 cm
Rayon de braquage	0	0
<b>MASSE</b>		
Masse à vide	47,7 kg	54,4 kg
Masse totale autorisée en charge	117 kg	117kg
<b>MOTORISATION</b>		
Tension d'alimentation	2 moteurs 36 Volts	2 moteurs 48 Volts
Energie	électrique	électrique
Puissance moteur max	3 000 Watts	3 600 Watts
Niveau sonore	< 20 dB	< 21 dB
<b>PERFORMANCES</b>		
Vitesse maxi	20 km/h	20 km/h
0 à 20 km/h	2s 900ms	5s 400ms
Distance max de freinage	3,9 mètres	4,3 mètres
Rotation sur 360°	< 2 secondes	< 2 secondes
Dénivelé max	41 %	38 %
<b>BATTERIES</b>		
Autonomie	35 à 40 km	14 à 20 km
Batteries	Lithium Ion	Lithium Phosphate

T° (stockage en recharge)	10°/40°C	10°/40°C
T° (fonctionnement)	-10°/50°C	-10°/50°C
Puissance batterie	73,6V / 5,2 Ah / 400 W	73,6V / 5,2 Ah / 400 W
Temps de charge	6 à 8 heures	6 à 8 heures
Durée de vie batteries	> 1 000 cycles de charge	> 1 000 cycles de charge
Emission CO2	0 g/km	0g/km
<b>PNEUMATIQUES</b>		
Roues (diamètre)	14 pouces	10 pouces
Pneus	100/65-14	AT21x7-10
Pression	1,03 bar	0,28 bar

*Gamme produits Segway*

