

	Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable		
	INGÉNIERIE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE		
	Conception des produits et développement durable	TD	I2D

JANTE SEGWAY

1. Présentation

Le Segway est un véhicule électrique monoplace, aussi appelé gyropode, constitué d'une plate-forme équipée de deux roues sur un essieu perpendiculaire à l'axe de déplacement.

Il dispose d'un système de stabilisation gyroscopique qui permet à l'utilisateur, au travers d'un manche vertical, de se déplacer sans être obligé d'assurer son équilibre.

L'utilisateur est debout et n'a pas besoin de poser le pied par terre ni pour trouver son équilibre ni pour avancer. C'est le premier moyen de transport à deux roues qui a une stabilisation dynamique, assurée par un système d'asservissement des roues grâce à des capteurs d'inclinaison (utilisant des gyroscopes).

Il se positionne sur un marché où se situent déjà la trottinette comme la bicyclette (dans leurs versions électriques) mais y ajoute des fonctionnalités uniques pour un moyen de transport à deux roues :

- Marche avant et marche arrière.
- Rotation sur place (rayon de braquage nul).
- Maintien de l'équilibre en position stationnaire.



1.1. Pilotage d'un Segway

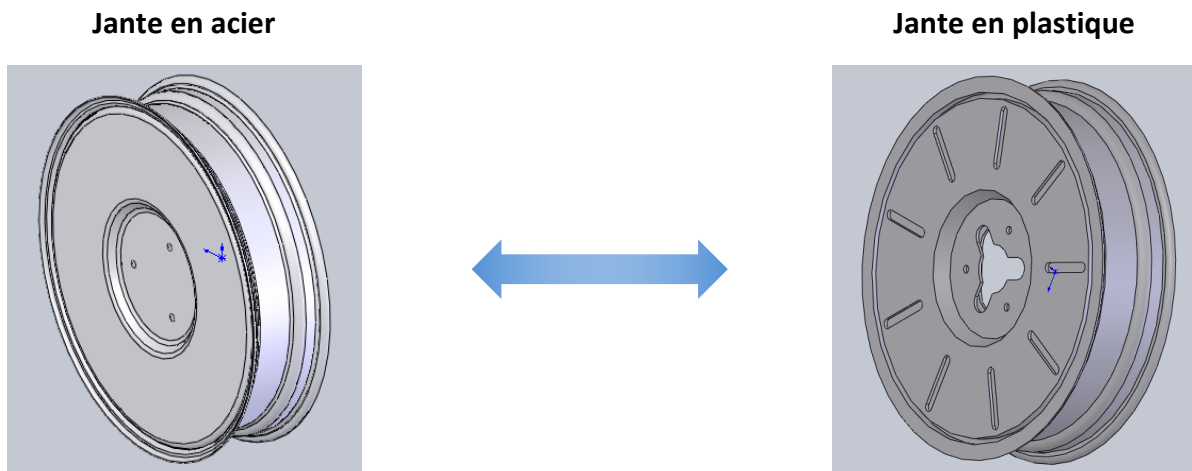
Pour le piloter, il faut incliner le corps dans la direction voulue : en avant ou en arrière pour avancer ou reculer ; à droite ou à gauche en gardant bien le guidon aligné avec son corps pour tourner. Il fonctionne suivant le principe du pendule inversé, l'homme étant le pendule. Les gyroscopes de la centrale inertielle (BSA) détectent l'inclinaison (le tangage) et l'accélération de la plateforme quand l'utilisateur se penche en avant ou en arrière, et les ordinateurs (CU Boards) renvoient une information de correction aux deux moteurs (un pour chaque roue). L'inclinaison qui est aussitôt corrigée et limitée par l'accélération des roues a pour effet d'annuler la perte d'équilibre et d'engendrer le mouvement.

1.2. Utilisation du Segway

Il peut être utilisé pour les visites guidées accompagnées, les déplacements en ville, les personnes ayant une mobilité réduite mais pouvant se tenir debout, les professionnels de la logistique qui se déplacent sur site fermé, les professionnels de la sécurité en patrouille sur espaces piétons, les professionnels de la communication qui en font des affichages publicitaires, ...

2. Choix du matériau pour les jantes

Le Segway peut être équipé de deux modèles de jantes de roues différentes, une jante en acier ou une jante en plastique. On désire l'équiper exclusivement de la jante ayant le moins d'impact sur l'environnement.



3. Travail demandé

3.1. Analyse du cycle de vie d'un produit

Question n°1 :

Expliquer brièvement l'intérêt de faire une Analyse du Cycle de Vie (ACV) sur un produit.

Question n°2 :

Rappeler les différentes étapes du cycle de vie d'un produit.

Question n°3 :

Donner au moins 5 exemples d'impacts environnementaux lors de la réalisation d'un produit.

3.2. Étude des impacts environnementaux

On souhaite réaliser une Analyse du Cycle de Vie (ACV) pour chaque jante en utilisant le logiciel "Sustainability" pour évaluer l'impact sur l'environnement de chacune d'entre elle.

Attention : Dans la démarche proposée, Il est important de bien lire le dossier d'aide

3.2.1. Jante en acier

Scénario pour l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) de la jante en acier :

Matériau de la jante :	Acier inoxydable chromé
Procédé :	Tôlerie
Région de fabrication :	Asie
Région d'utilisation :	Europe

Question n°4 :

- Ouvrir le fichier pièce "JANTE acier.SLDPRТ" avec le logiciel SolidWorks.
- En suivant les différentes étapes du document "Aide pour SolidWorks Sustainability", réaliser une ACV de la jante acier en respectant le scénario présenté ci-dessus.

Question n°5 :

Établir une synthèse des résultats au regard des différents impacts (éditer le rapport pour vous aider).

3.2.2. Jante en plastique**Scénario pour l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) de la jante en plastique :**

Matériau de la jante :	Plastique PA Type 6
Procédé :	Moulage par injection
Région de fabrication :	Asie
Région d'utilisation :	Europe

Question n°6 :

- Ouvrir le fichier pièce "JANTE plastique.SLDPRТ" avec le logiciel SolidWorks.
- En suivant les différentes étapes du document "Aide pour SolidWorks Sustainability", réaliser une ACV de la jante plastique en respectant le scénario présenté ci-dessus.

Question n°7 :

Établir une synthèse des résultats au regard des différents impacts (éditer le rapport pour vous aider).

3.2.3. Comparaison des résultats**Question n°8 :**

Comparer, à l'aide des résultats obtenus, les deux types de jantes en termes d'impacts sur l'environnement.

Faire un tableau comme suit :

Critères \ Matériaux	Acier inoxydable chromé (Tôlerie)	Plastique PA6 (Injection)
Masse volumique matériau		
Masse de la jante		
Energie totale consommée		
Empreinte carbone		
Acidification de l'air		
Eutrophisation de l'eau		

Question n°9 :

Proposer un choix de jante pour limiter l'impact sur l'environnement uniquement lors de son utilisation.

3.3. Mise en situation entreprise

Scénario :

L'entreprise *Segway Europe* s'apprête à lancer une nouvelle gamme de gyropodes (Segway) destinés à la location urbaine.

Une réunion stratégique est organisée pour choisir le matériau de la jante de roue :

- Acier inoxydable chromé (tôlerie)
- Plastique PA6 (injection)

Ainsi que la région de fabrication :

- Asie
- Afrique
- Europe

La direction exige une décision rapide pour lancer la production. Chaque acteur de l'entreprise va **défendre ses intérêts** avant de parvenir à un **compromis final**.

Rôles et objectifs :



Ingénieur conception : Garantir la performance technique.



Responsable développement durable (RSE) : Réduire l'empreinte écologique globale du produit.



Responsable marketing : Rendre le produit attractif pour les clients.



Directeur financier : Minimiser les coûts pour garantir la rentabilité.



Technicien de maintenance : Faciliter la réparation, l'entretien, le recyclage.



Responsable achats : Sécuriser l'approvisionnement en matériaux.



Client utilisateur engagé : Acheter un produit réellement écoresponsable.

Déroulement :

Le but étant de choisir le matériau ainsi que le lieu de fabrication en vous appuyant sur tous les critères impactant le produit final : Coût, origine des matières premières, procédé de fabrication, recyclabilité, résistance mécanique/durabilité, esthétisme, temps de fabrication et d'acheminement, etc.

1^{ère} phase : Recherches afin d'argumenter votre propos pendant le débat. (10 min en binôme).

2^{ème} phase : Réunion stratégique.

3^{ème} phase : Comparaison entre les deux groupes. (Facultatif).