

**CY1 : REALISER L'ANALYSE FONCTIONNELLE ET STRUCTURELLE DES SYSTEME****PARTIE 1 : LES SCIENCES DE L'INGENIEUR ET L'INGENIERIE SYSTEME****VEHICULE AUTO-BALANCE DE TYPE SEGWAY****1 - Véhicule auto-balancé de type Segway®****1.1 - Contexte et utilisation du Segway**

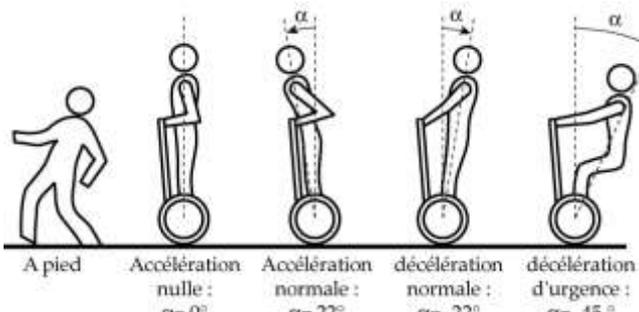
Il s'agit d'un moyen de transport motorisé qui permet de déplacer en ville ou ailleurs une personne embarquée. Segway® est moins rapide qu'une voiture ou qu'un scooter, mais plus maniable, plus écologique, moins encombrant et nettement plus moderne.

**1.2 - Fonctionnement**

La conduite du Segway® se fait par inclinaison du corps vers l'avant ou vers l'arrière, afin d'accélérer ou freiner le mouvement (comme pour la marche à pied dans laquelle le piéton s'incline vers l'avant pour débiter le mouvement). Les virages à droite et à gauche sont quant à eux commandés par la rotation de la poignée directionnelle située sur le guidon.



### 1.3 - Structure

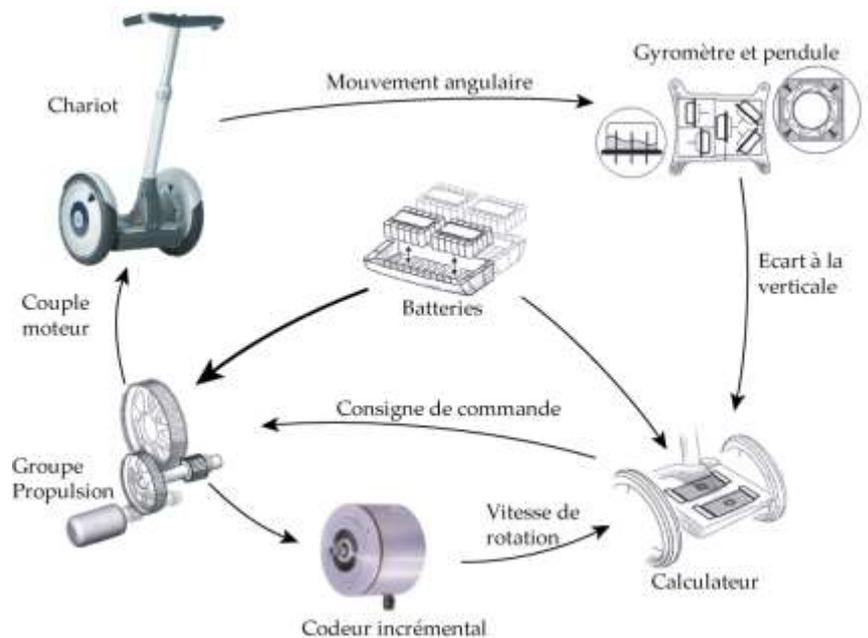


La spécificité de ce véhicule est d'avoir deux roues qui ont le même axe de rotation, avec son centre de gravité situé au-dessus de l'axe commun des roues, si bien qu'on se demande comment rester à l'équilibre une fois monté sur la plateforme. Tout comme le cerveau permet à l'homme de tenir debout sans tomber grâce à l'oreille interne, le système comporte un dispositif d'asservissement d'inclinaison, maintenant la plate-forme du véhicule à l'horizontale.

Le Segway® comporte à cet effet des capteurs et une carte électronique de commande qui élabore les consignes des deux moteurs électriques équipant les deux roues.

Il est plus précisément composé:

- d'un chariot (châssis + 2 roues uniquement), transportant le conducteur,
- de deux moto-réducteurs entraînant les roues (un par roue),
- d'un ensemble de capteurs constitué d'un gyromètre et d'un pendule délivrant une information sur l'angle d'inclinaison du châssis par rapport à la verticale et sur sa dérivée, d'un calculateur électronique élaborant, à partir des informations issues des capteurs, les consignes de commande des groupes moto-réducteurs.
- des codeurs incrémentaux, fournissant au calculateur une image de la vitesse de rotation des moteurs.
- de batteries fournissant l'énergie aux divers composants.



### 1.4 - Travail demandé

On ne s'intéressera pas ici à une étude système complète. L'objectif est d'effectuer une analyse système complexe en partant d'un système existant, de comprendre et de se familiariser avec les diagrammes SysML de contexte, de cas d'utilisation et d'exigences, puis finalement de mettre en place la démarche de l'ingénieur sur une exigence donnée.

#### a. Modélisation des exigences dans un cas d'utilisation précis :

**Question 1:** A partir du système réel décrit ci-dessus, définir la fonction globale du système en précisant dans quelle phase du cycle de vie vous vous placez.

**Question 2:** Définir le contexte d'utilisation du système en précisant les acteurs en interaction avec celui-ci.

**Question 3:** Définir le cas d'utilisation envisagé.

**Question 4:** Définir les exigences qui vous semblent pertinentes pour ce système.

**Question 5:** Pour au moins une ou deux exigences, donner les critères d'évaluation et niveaux associés. On pourra pour cela remplir le tableau ci-dessous :

Exigence	Critère	Niveau	Flexibilité

**Question 6:** Compléter le modèle de chaînes fonctionnelles du mélangeur seul donné en annexes pour le cas d'utilisation envisagé.

**Question 7:** Avec quel composant peut-on obtenir la mesure de l'angle  $\theta_4$  ? Expliquer le fonctionnement d'un tel composant

**b. Formalisation SysML :**

On propose ci-dessous une formalisation possible de l'étude précédente avec l'outil de modélisation SysML :

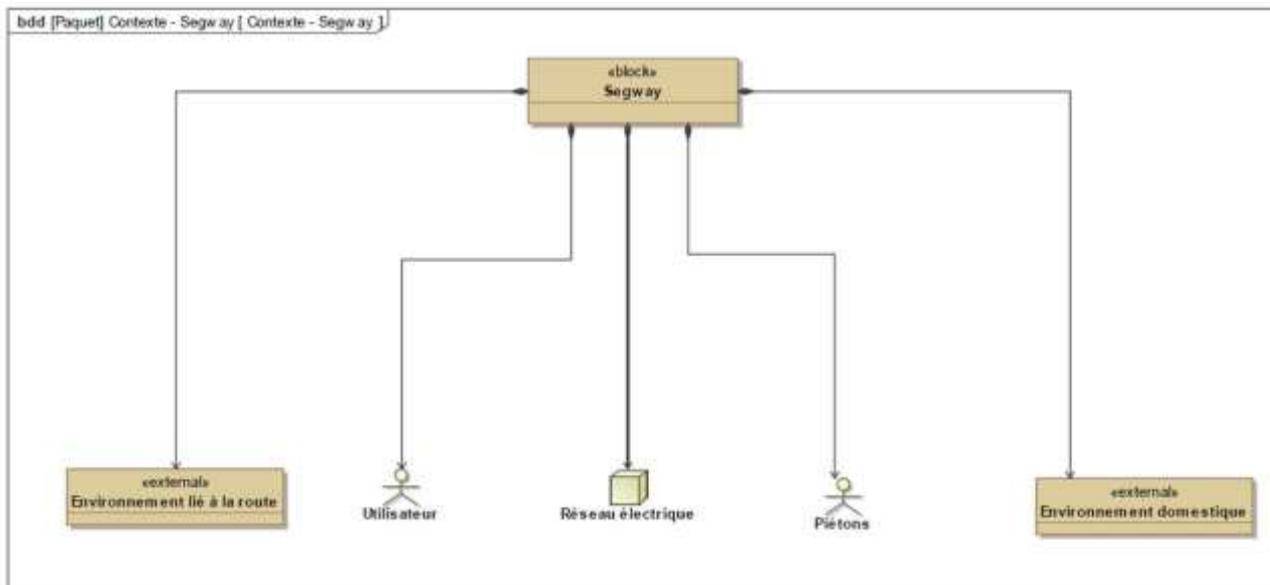


Diagramme de Contexte

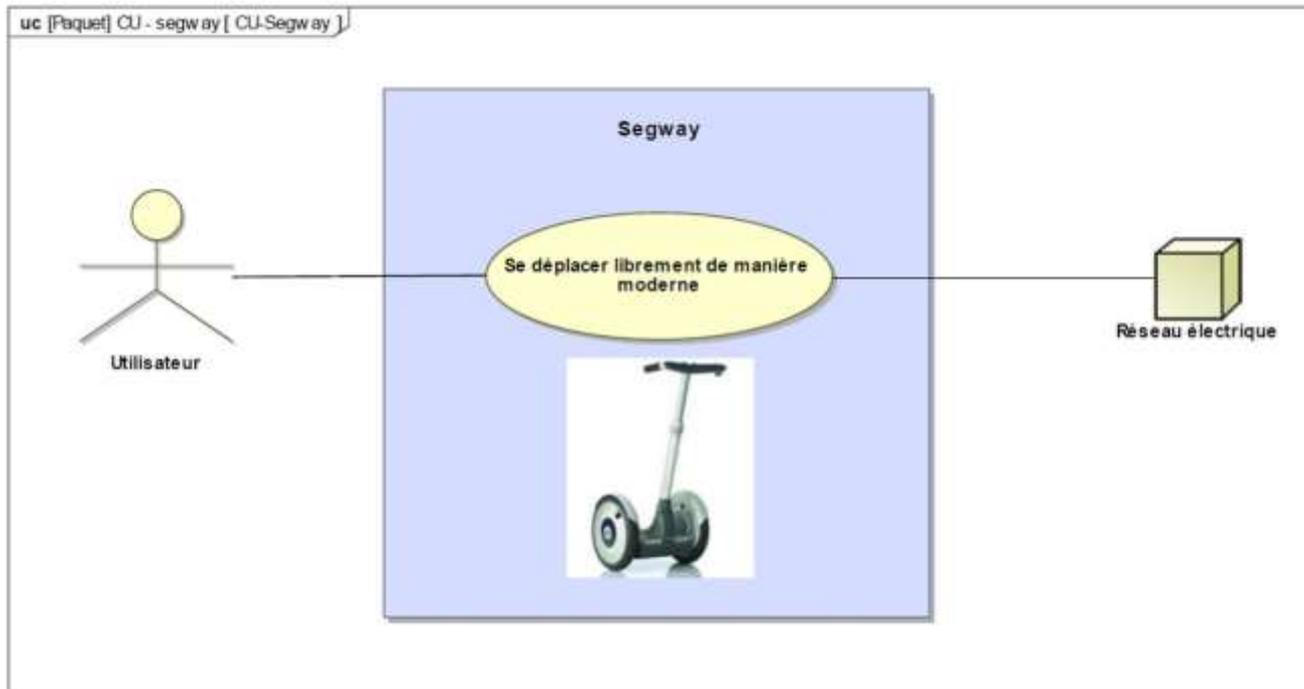


Diagramme des Cas d'Utilisation

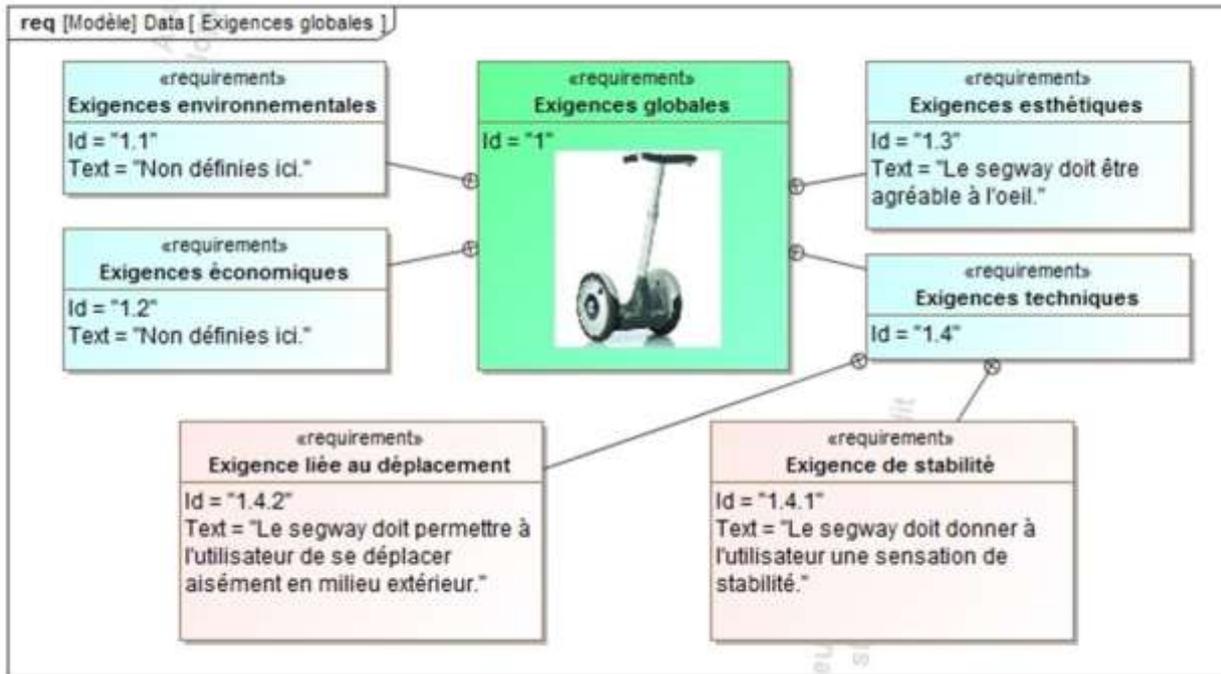


Diagramme d'exigences - niveau 1

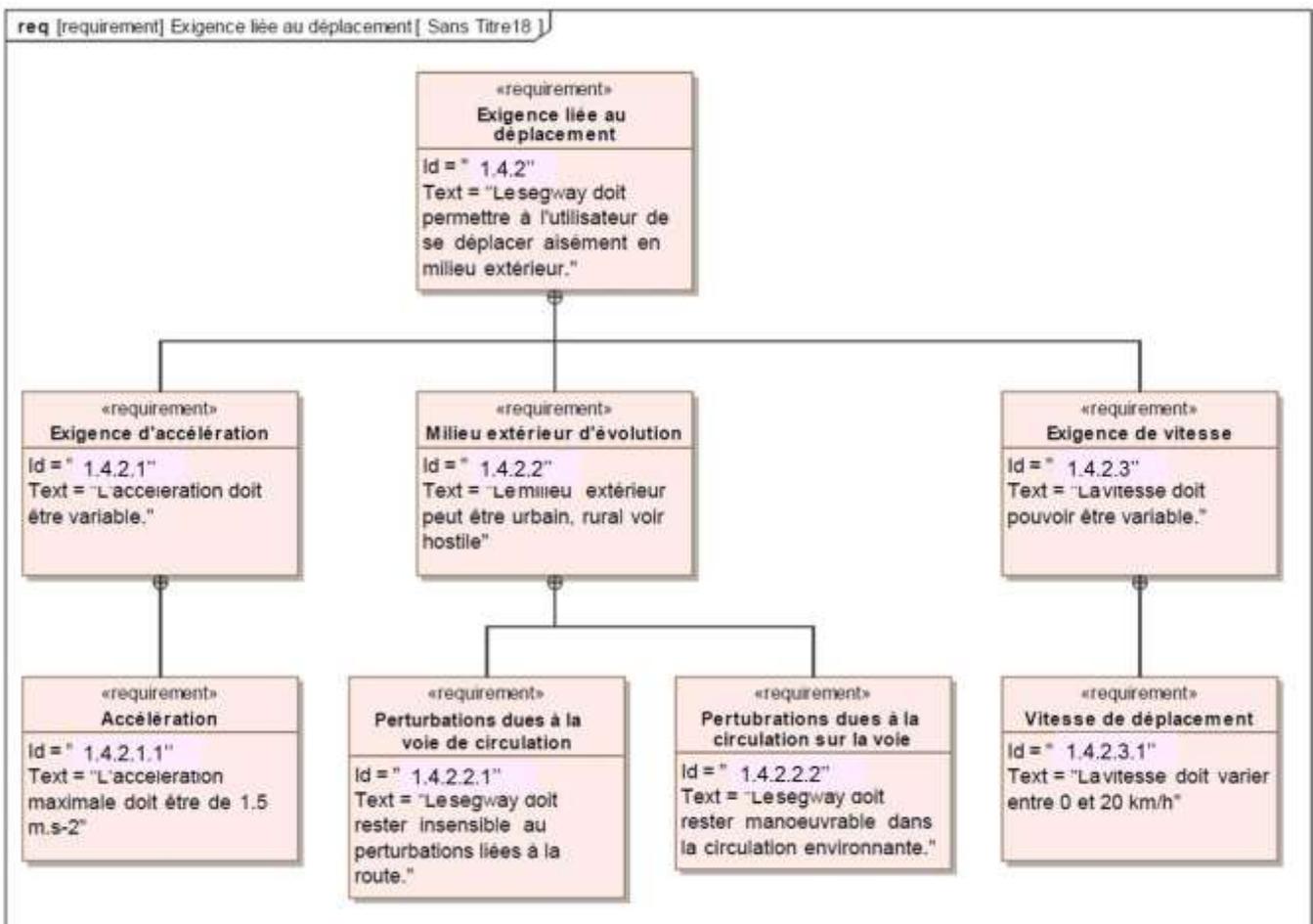


Diagramme d'exigences - niveau 2

