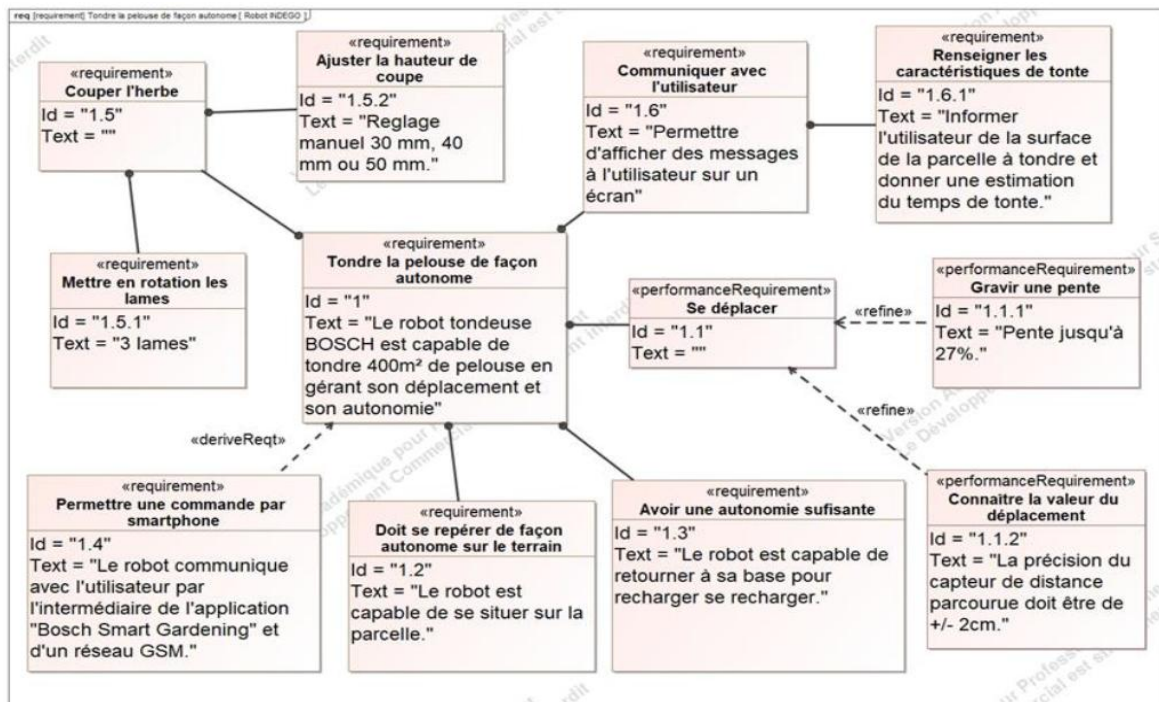
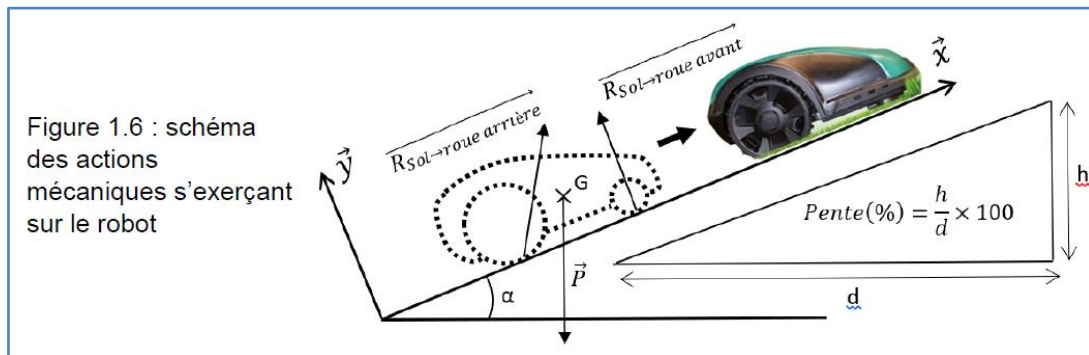


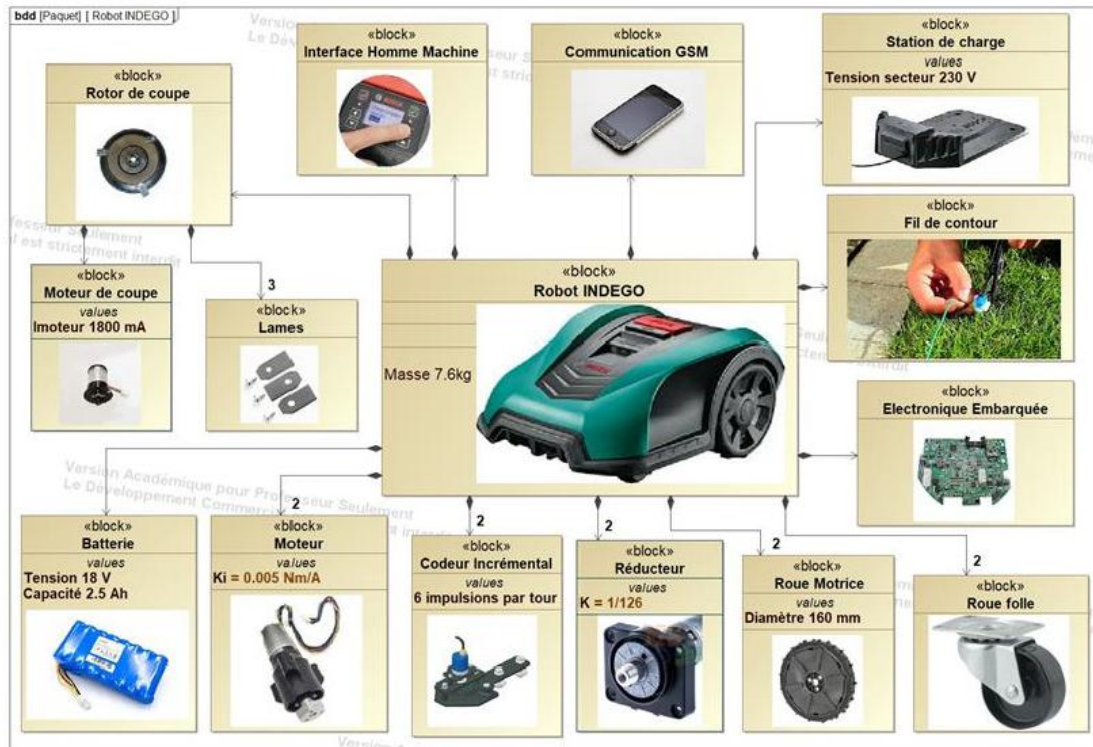
Le robot tondeuse BOSCH est muni de 2 roues motrices à l'arrière, de deux roues folles à l'avant et d'un rotor de coupe. Il est associé à une station de charge et d'accueil, il est communiquant avec un smartphone grâce à une application dédiée.

Objectif de l'étude : Déterminer si le robot, équipé de moteurs de propulsion délivrant au maximum un couple de 15mN.m, peut graver une pente de 27%.

En effectuant l'hypothèse d'une étude dans un plan (O, x, y) les actions mécaniques extérieures appliquées au robot-tondeuse dans une pente, sont représentées sur le schéma ci-après.



Q1 : Lire, sur le diagramme des exigences, la pente maximale que peut grimper le robot tondeuse. À partir de la Figure 1.6, calculer l'angle de cette pente en degrés.



Pour la suite du problème, prendre comme valeur : $\alpha = 15^\circ$.

Remarque : par symétrie, il ne faut prendre en compte dans la suite de l'étude que la moitié de la masse du robot. Soit G le centre de gravité du robot.

Q2 : Exprimer l'action mécanique du poids \vec{P} sous forme d'un torseur, écrit au point G, dans le repère (O, x, y, z) de façon littérale, puis numérique. Prendre $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

Q3 : Sur le diagramme de flux ci-après, compléter les bulles en indiquant la nature des flux échangés entre les différents blocs.

Dans les conditions d'utilisation, en négligeant les forces aérodynamiques, le théorème de la résultante statique, appliqué au robot-tondeuse en projection sur \vec{x} , donne la relation :

$$-\frac{P}{2} \sin \alpha + \frac{C_{roue}}{R_{roue}} - \frac{P}{2} \cos \alpha \times K_{rr} = 0$$

Moteur

$\xrightarrow[C_{moteur}]{\omega_{moteur}}$

Réducteur

$\xrightarrow[\omega_{roue}]{C_{roue}}$

Roue

$$\eta_{réducteur} = \frac{C_{roue}}{C_{moteur}} \times K$$

α : angle de la pente
 K_{rr} : coefficient de résistance au roulement
 P : Poids du robot-tondeuse (N)
 C_{moteur} : couple moteur (N·m)
 C_{roue} : couple sur la roue (N·m)
 K : rapport de réduction du réducteur

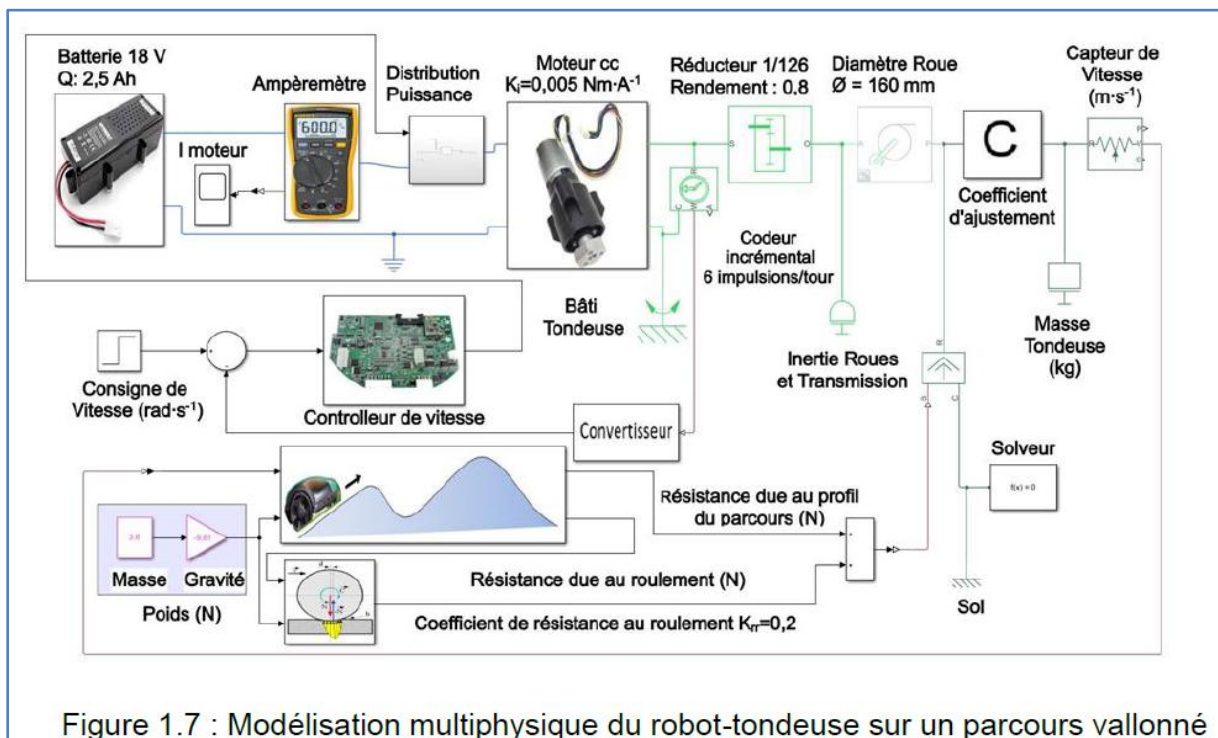
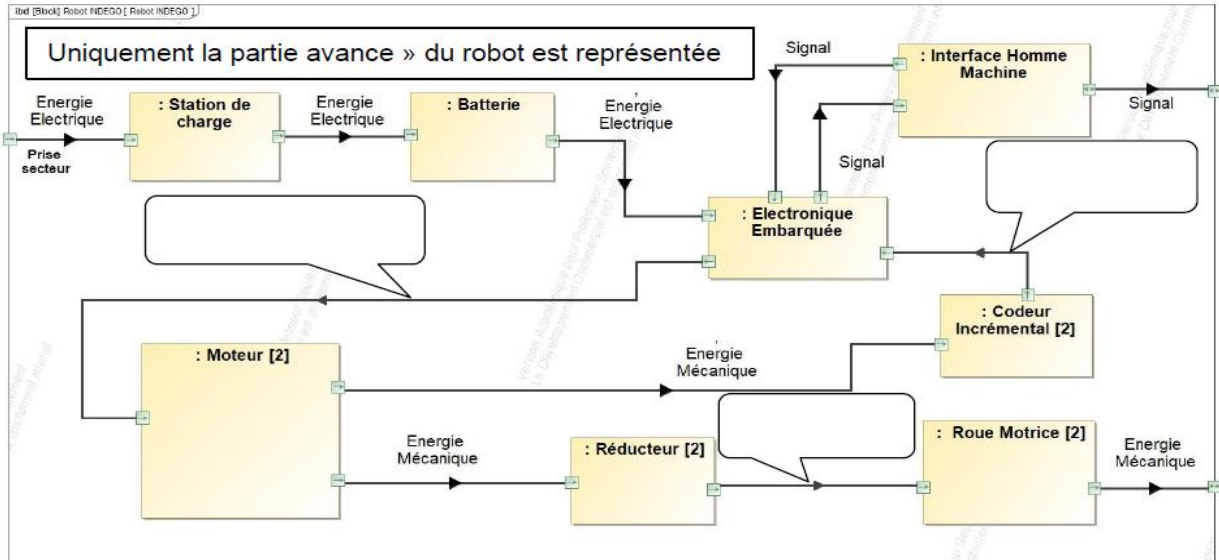


Figure 1.7 : Modélisation multiphysique du robot-tondeuse sur un parcours vallonné

Q4 : A partir des relations précédentes, exprimer le couple C_{roue} en fonction des autres paramètres, en prenant $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

Q5 : Calculer C_{moteur} en prenant $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Conclure.