Système pluritechnologique : chariot de traveling

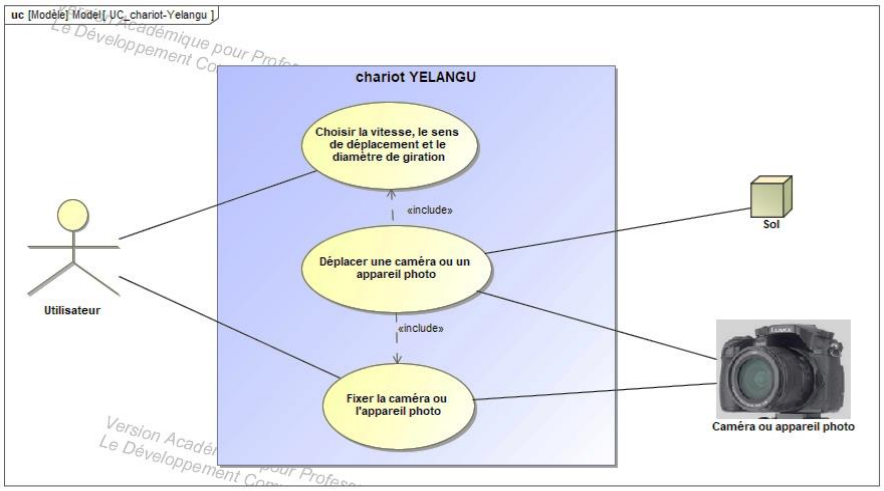
Performance: autonomie énergétique

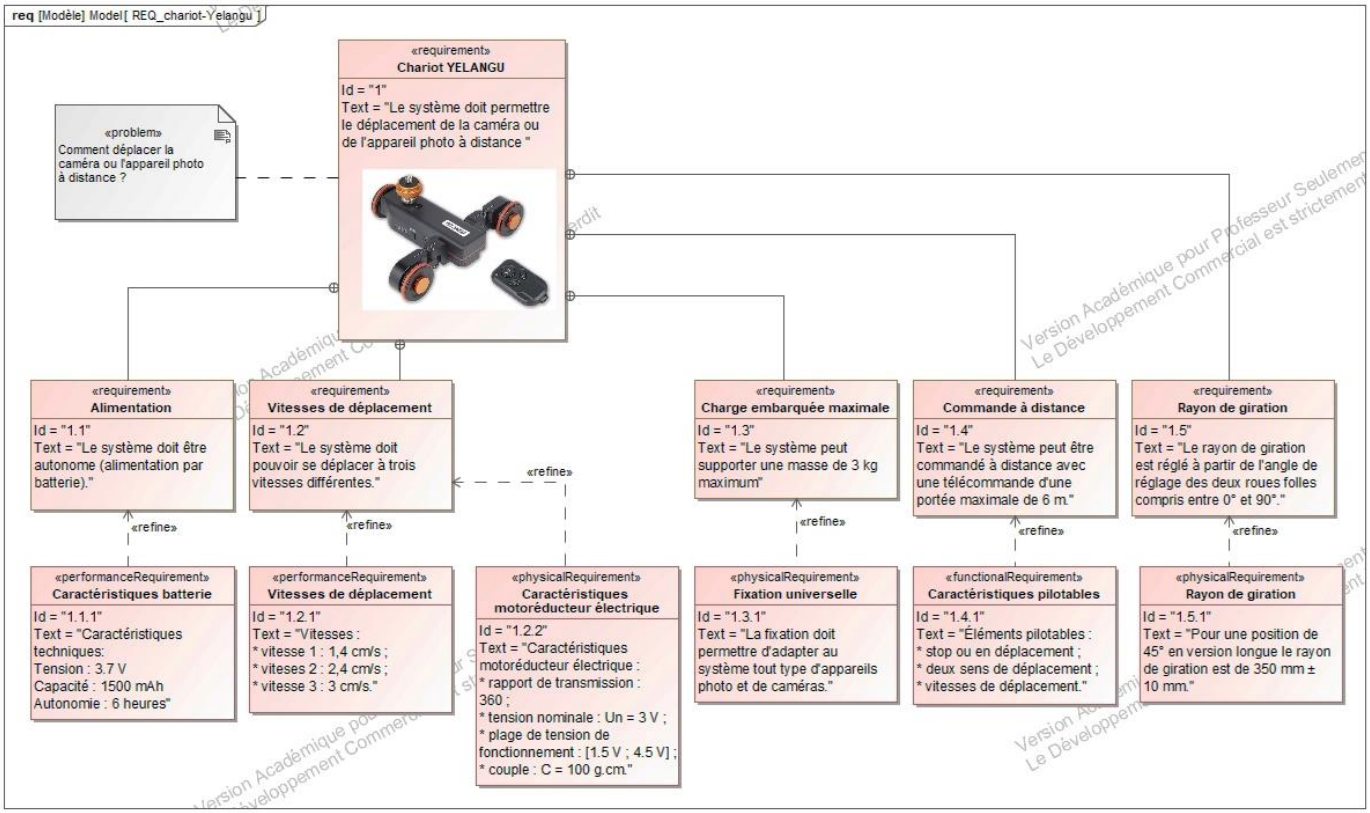
1. Présentation du produit

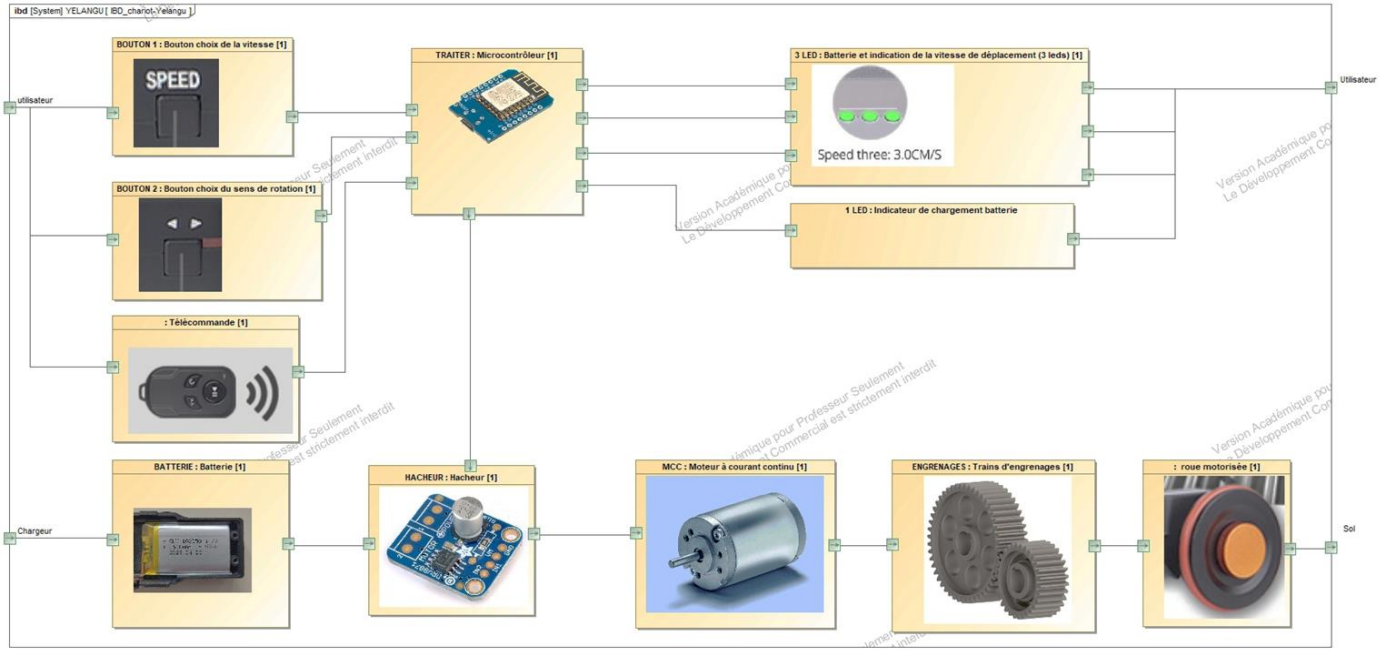
Le chariot de traveling YELANGU est un dispositif permettant de déplacer une caméra le long d'une trajectoire linéaire ou courbe pour enregistrer un film. Il est piloté par une télécommande :

- en ajustant les roues folles, l'utilisateur peut facilement basculer d'une trajectoire rectiligne vers une trajectoire circulaire ;
- le démarrage, l'arrêt, la direction et la vitesse sont contrôlés par une télécommande.

2. Diagrammes SysML




req [Modèle] Model[REQ_chariot-Yelangu]
«problem»
Comment déplacer la caméra ou l'appareil photo à distance ?
«requirement»
Chariot YELANGU
Id = "1"
Text = "Le système doit permettre le déplacement de la caméra ou de l'appareil photo à distance "
«requirement»
Alimentation
Id = "1.1"
Text = "Le système doit être autonome (alimentation par batterie)."
«requirement»
Vitesses de déplacement
Id = "1.2"
Text = "Le système doit pouvoir se déplacer à trois vitesses différentes."
«requirement»
Charge embarquée maximale
Id = "1.3"
Text = "Le système peut supporter une masse de 3 kg maximum"
«requirement»
Commande à distance
Id = "1.4"
Text = "Le système peut être commandé à distance avec une télécommande d'une portée maximale de 6 m."
«requirement»
Rayon de giration
Id = "1.5"
Text = "Le rayon de giration est réglé à partir de l'angle de réglage des deux roues folles compris entre 0° et 90°."
«refine»
«performanceRequirement»
Caractéristiques batterie
Id = "1.1.1"
Text = "Caractéristiques techniques:
Tension : 3.7 V
Capacité : 1500 mAh
Autonomie : 6 heures"
«performanceRequirement»
Vitesses de déplacement
Id = "1.2.1"
Text = "Vitesses :
* vitesse 1 : 1,4 cm/s ;
* vitesses 2 : 2,4 cm/s ;
* vitesse 3 : 3 cm/s."
«physicalRequirement»
Caractéristiques motoréducteur électrique
Id = "1.2.2"
Text = "Caractéristiques motoréducteur électrique :
* rapport de transmission : 360 ;
* tension nominale : Un = 3 V ;
* plage de tension de fonctionnement : [1.5 V ; 4.5 V] ;
* couple : C = 100 g.cm."
«physicalRequirement»
Fixation universelle
Id = "1.3.1"
Text = "La fixation doit permettre d'adapter au système tout type d'appareils photo et de caméras."
«functionalRequirement»
Caractéristiques pilotables
Id = "1.4.1"
Text = "Éléments pilotables :
* stop ou en déplacement ;
* deux sens de déplacement ;
* vitesses de déplacement."
«physicalRequirement»
Rayon de giration
Id = "1.5.1"
Text = "Pour une position de 45° en version longue le rayon de giration est de 350 mm ± 10 mm."


ibd [System] YELANGU [IBD_chariot-Yelangu]
utilisateur
BOUTON 1 : Bouton choix de la vitesse [1]
SPEED
BOUTON 2 : Bouton choix du sens de rotation [1]
: Télécommande [1]
TRAITER : Microcontrôleur [1]
3 LED : Batterie et indication de la vitesse de déplacement (3 leds) [1]
Speed three: 3.0CM/S
1 LED : Indicateur de chargement batterie
Utilisateur
Chargeur
BATTERIE : Batterie [1]
HACHEUR : Hacheur [1]
MCC : Moteur à courant continu [1]
ENGRENAGES : Trains d'engrenages [1]
: roue motorisée [1]
Sol

3. Performance mesurée

Le protocole expérimental mis en œuvre est le suivant :

- brancher un ampèremètre sur la batterie du chariot (figure 1) ;
- brancher un voltmètre sur le chariot (figure 1) ;
- positionner le robot sur le support avec une masse de 3 kg (figures 3 et 4) ;
- régler la vitesse 3 ;
- mesurer la tension et le courant.

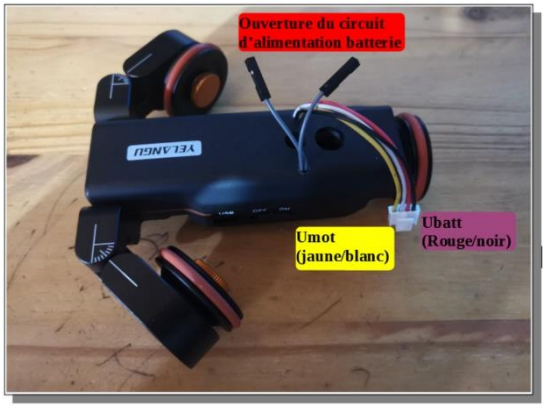


Figure1 : Points de mesure tension et intensité

Figure 2 : caractéristiques batterie

Figure 3 : mesures sur le robot

Figure 4 : mesures sur le robot

4. Performance simulée

L'objectif de cette simulation est de :

- relever le temps simulé de décharge totale de la batterie ;
- relever la capacité de la batterie ;
- paramétrer le modèle à l'aide d'un couple simulé d'une valeur de 0,26 N·m qui correspond au couple nécessaire au déplacement d'une masse de 3 kg ;
- en déduire la valeur de l'autonomie.

Le protocole de simulation est le suivant :

1. ouvrir le fichier Matlab « chariot_energie.slx» ;
2. régler le couple résistant sur 0,26 N·m ;
3. utiliser les fonctions utiles permettant le calcul de l'énergie afin de vérifier la capacité de la batterie ;
4. régler le temps de simulation sur « inf » ;
5. lancer la simulation (la simulation annoncera une erreur quand la batterie n'a plus d'énergie) ;
6. relever la capacité de la batterie et la comparer aux caractéristiques inscrites sur la batterie du chariot.
7. relever le temps de simulation quand l'état de charge de la batterie (« SOC ») lorsqu'il se trouve à 0.

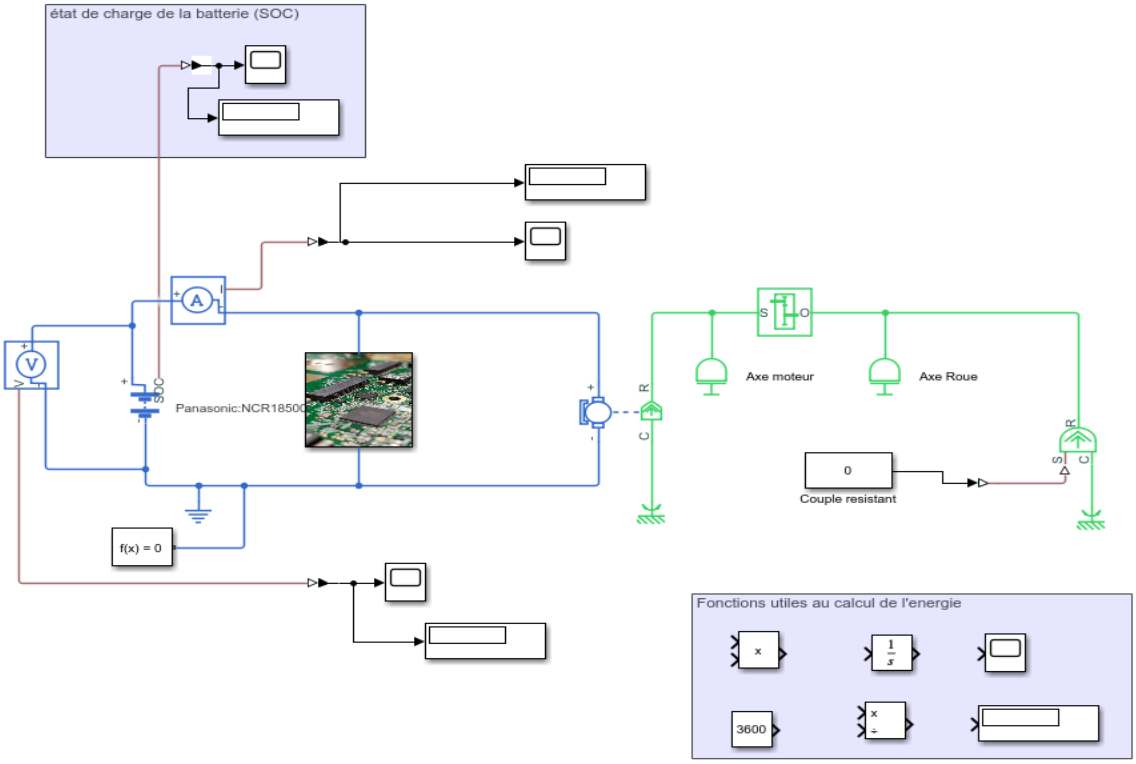


Figure 5 : modèle Matlab « chariot_energie.slx»