

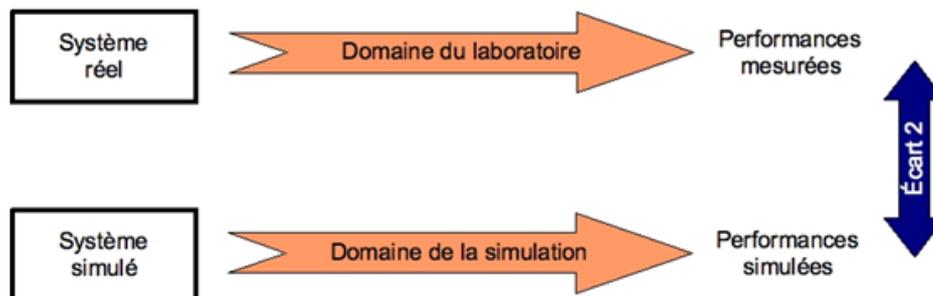
Noms : _____
 Prénoms : _____
 Classe : _____
 Date : _____

Note : /20



Objectifs

Nous nous intéresserons plus particulièrement à l'écart entre le système réel et le système simulé.



1. Critères d'évaluation et barème :

Autonomie, quantité et qualité du travail, soin...	/3
Modélisation du capteur de vitesse	/6
Modélisation du capteur de distance	/9
Validation du modèle	/2

2. Matériel nécessaire :

- Tapis de course réel mis en situation dans le laboratoire,
- Dossier technique relatif au tapis de course,
- Logiciel Matlab
- Appareils de mesure : Voltmètre, ampèremètre, oscilloscope, etc...

3. Problème technique :

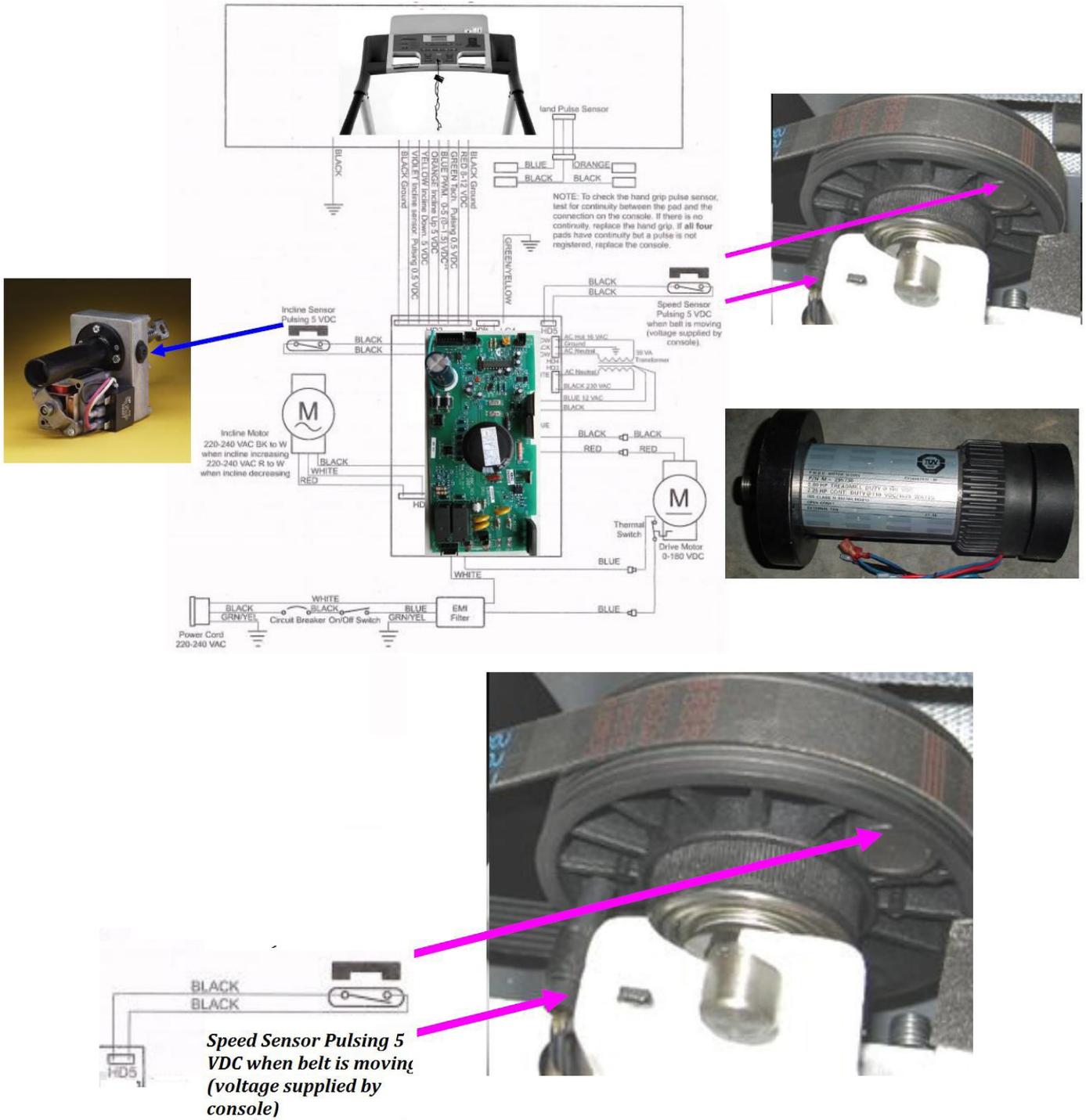
La société DOMYOS filiale du groupe Oxylane propose depuis plusieurs années des tapis de course à bas coût qui ont connu un grand succès.

Vous êtes Ingénieur développement auprès de la société DOMYOS qui désire innover et souhaite renouveler son offre de tapis de course.

La conception nécessite la mise en place d'un modèle numérique du système notamment du conditionnement des signaux pour obtenir l'information vitesse et distance.

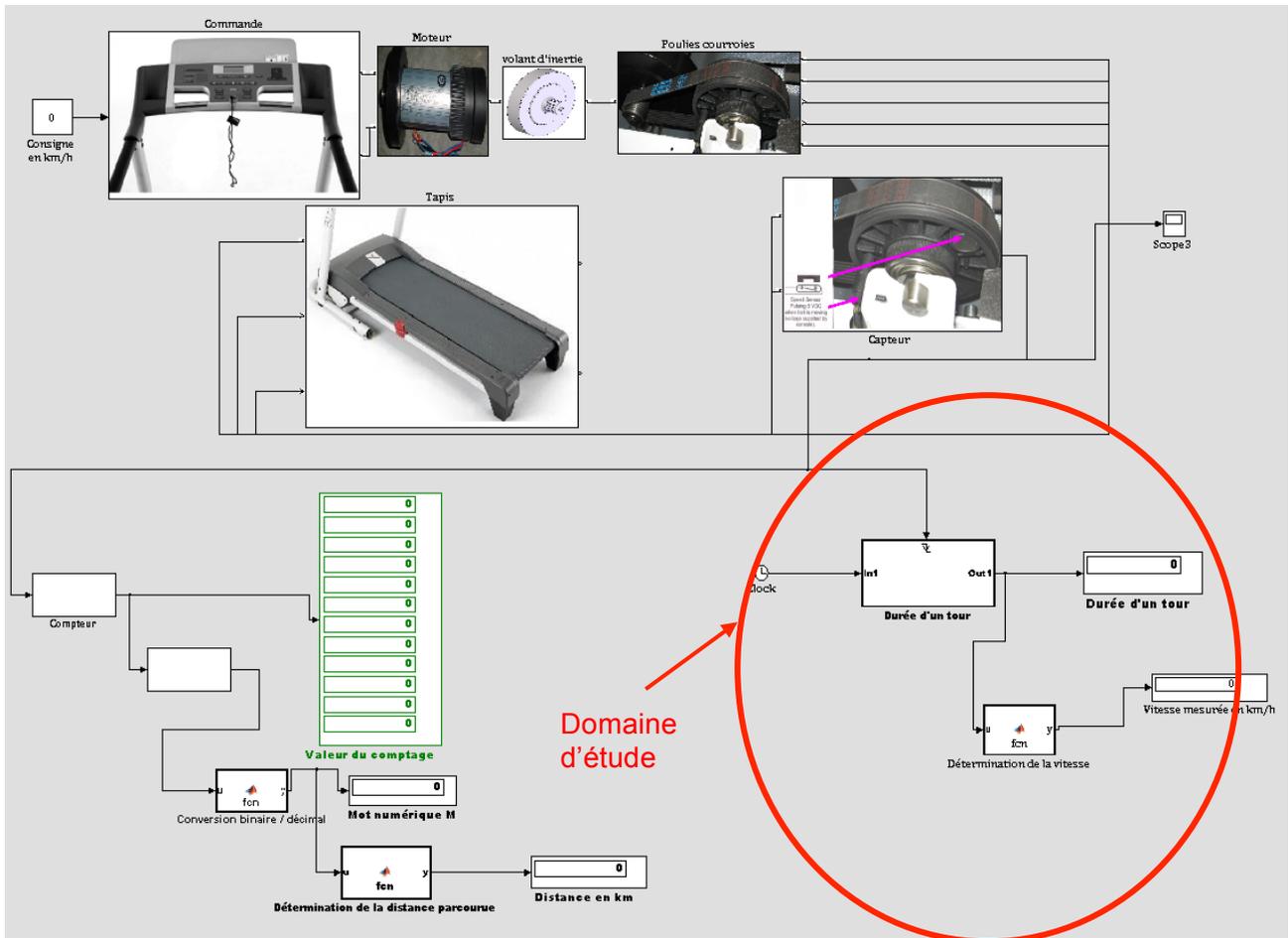
4. Modélisation du capteur de vitesse :

La vitesse de rotation de la poulie réceptrice est mesurée à l'aide d'un capteur de vitesse :



Dans cette partie il s'agit de paramétrer et de valider le modèle numérique permettant d'obtenir l'image de la vitesse au microcontrôleur.

Le capteur de vitesse doit donner l'information vitesse à 0,1 km/h.



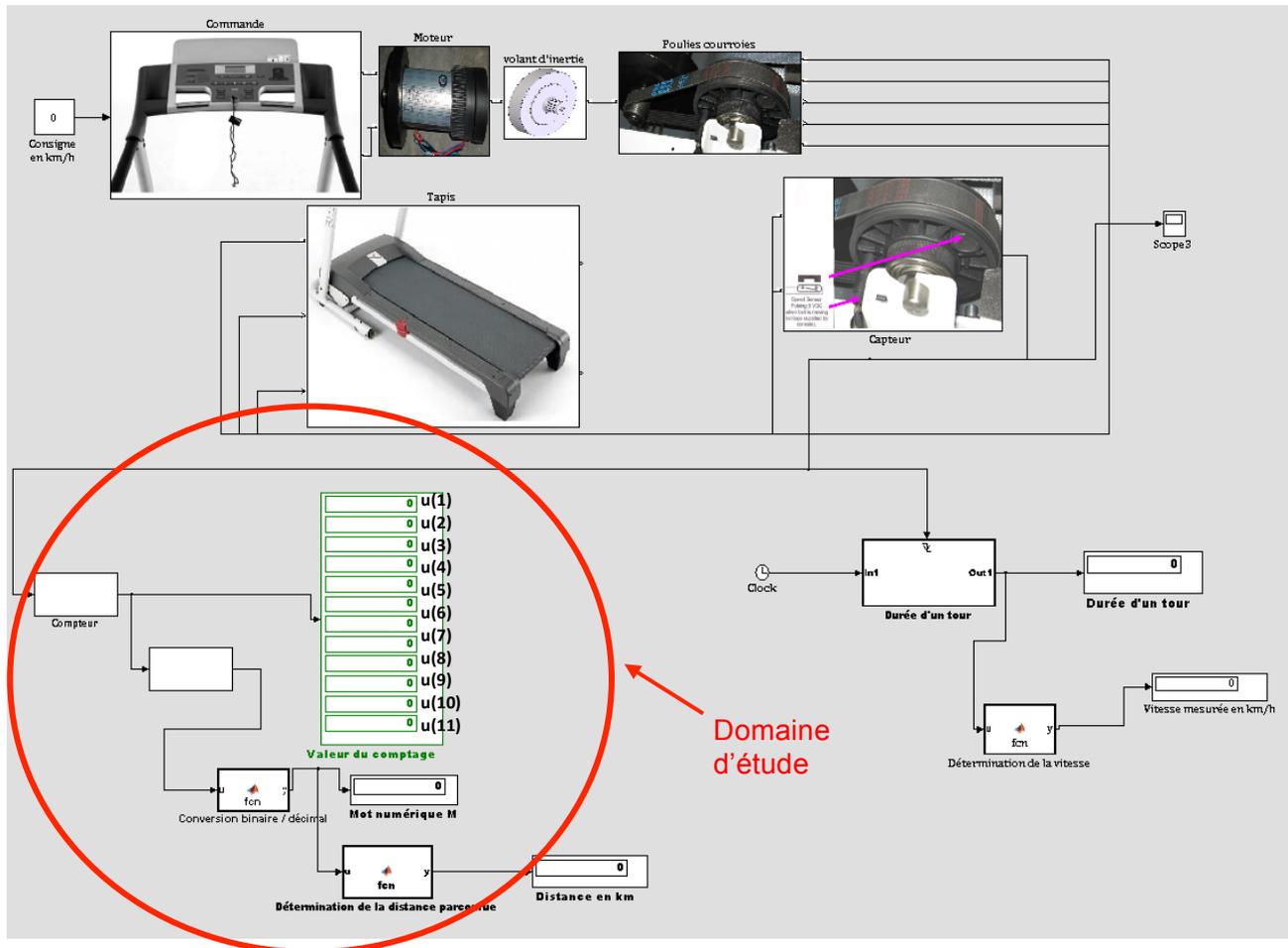
- Q1. Sur quel axe de rotation se situe ce capteur de vitesse (moteur, rouleau d'entraînement, autre, etc...)
- Q2. Combien d'impulsions fournit le capteur par tour ? Proposer un modèle mathématique pour connaître la fréquence de rotation N en tr/min à partir de la durée T entre deux impulsions (en s).
- Q3. Sachant que le diamètre du tambour est de 41,5 mm, déterminer la relation entre la vitesse du tapis en km/h et la durée T entre deux impulsions (on négligera l'épaisseur du tapis).

Ouvrir le fichier tapis.mdl. Implanter la relation $v = f(T)$, dans le bloc « Détermination de la vitesse ». Lancer la simulation. Sous Matlab on écrit $y=f(u)$ pour tout le TP.

- Q4. A l'aide de vos résultats de simulation et du tapis de course réel, validez votre modèle de simulation. Vous proposerez un protocole de mesure.

5. Modélisation du capteur de distance :

Pour déterminer la distance en km à partir du capteur disponible une méthode consiste à compter les impulsions.



Le compteur permet de **compter les impulsions en sortie du capteur**.

A la sortie du compteur se trouve un nombre codé en binaire dont le LSB est $u(1)$ et le MSB est $u(12)$.

Q5. Rappeler la signification des termes LSB et MSB.

Q6. Déterminer l'expression du mot numérique M en fonction de $u(1), u(2), \dots, u(12)$. Pour cela il faut convertir le mot binaire de 12 bits en base 10.

Implanter cette relation dans le bloc « conversion binaire / décimale »

Q7. Effectuer une simulation de 20 secondes puis de 60 secondes. Pour chaque simulation, relever le mot binaire à la fin de la simulation et réaliser la conversion binaire / décimale à la main. Valider alors votre modèle en comparant votre conversion manuelle au résultat du bloc « Mot numérique M ».

Q8. On rappelle que le mot « M » en base 10 est le nombre total d'impulsions envoyées par le capteur. Déterminer l'expression de la distance parcourue en km en fonction du mot numérique en base 10 « M ».

Implanter cette expression dans le bloc « détermination de la distance parcourue », puis faire des simulations. Visualiser l'image de la distance envoyée au microcontrôleur

Q9. A l'aide du tapis de course REEL, valider vos résultats. Vous expliquerez clairement votre protocole de mesures.

Q10. Quelle est la distance maximale qui peut-être affichée par le modèle ? Ce modèle peut-il être validé ?

Q11. Proposer une solution permettant de résoudre ce problème et qui respecte le même incrément que le vrai tapis (tous les 1 mètre). Vous pouvez, éventuellement, vous servir du principe de la montre (Heures : minutes : secondes).