

Le système Handibike permet à une personne atteinte de dystrophies musculaires à un bras, de pratiquer du vélo tout terrain en toute sécurité.

Le système Handibike centralise le changement de vitesses, *via* le dérailleur, ainsi que le freinage sur la roue avant et arrière par la seule action de la main valide du vététiste.

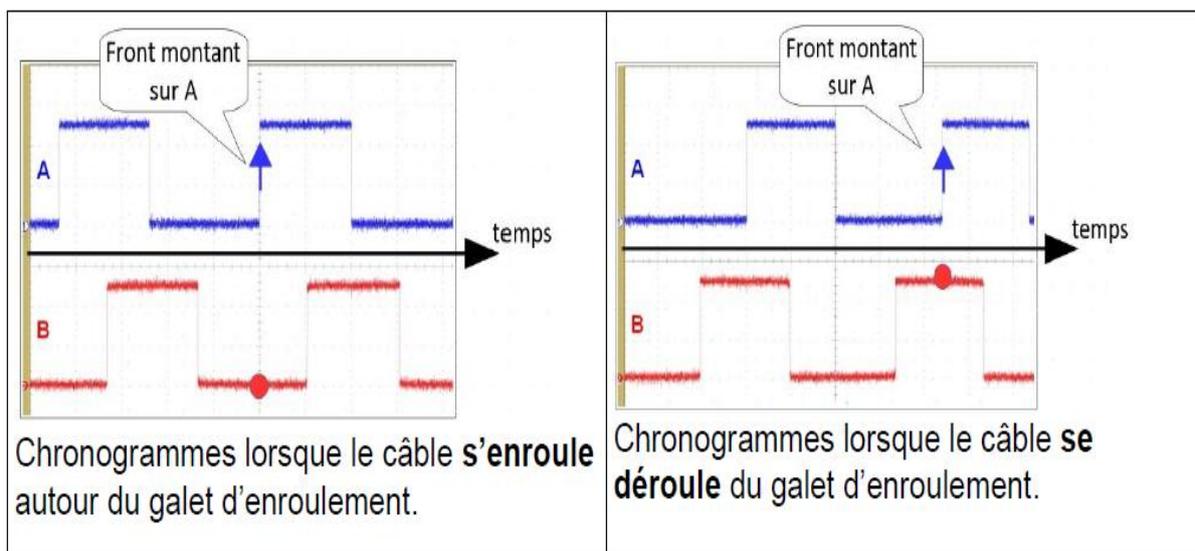


L'objectif de cette étude est d'élaborer le programme qui permet la commande du dérailleur avant.

Les exigences sont de :

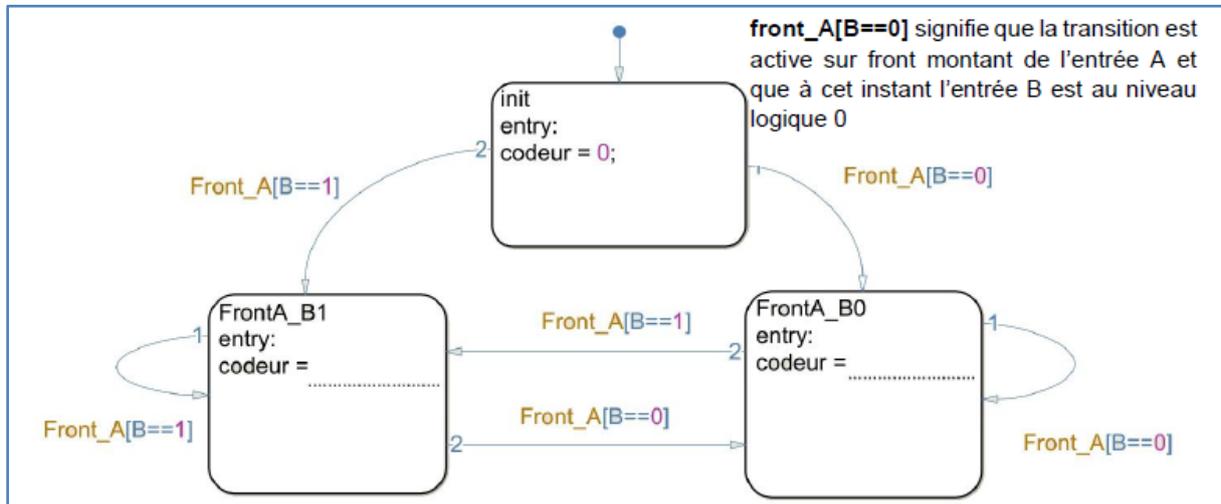
- connaître précisément et à tout moment la position du dérailleur ;
- changer de vitesse uniquement si la commande est active pendant une seconde, pour éviter un changement non volontaire ;
- détecter la butée de dérailleur pour stopper le cycle et éviter la destruction des pignons du réducteur du système.

Un graphe d'état utilisant 2 sorties du codeur (A et B) permet de connaître à tout moment la position du dérailleur. Chaque codeur génère 12 périodes pour chaque tour du moteur.



Chronogrammes des signaux issus du codeur

Le graphe d'état se trouve dans l'état « init » lorsque le chronogramme débute.



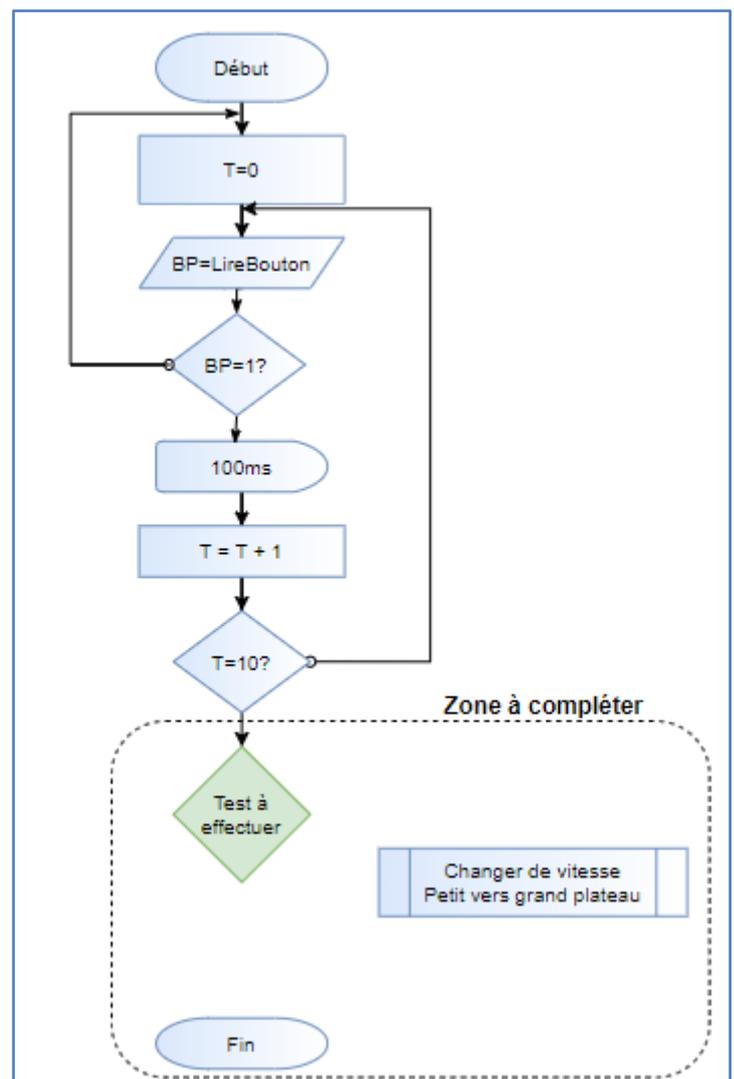
Q1 : On veut analyser la chronologie des états lorsque le câble **s'enroule** autour du galet. Surligner, à l'aide de flèches continues, sur le graphe d'état, l'évolution des transitions des états.

Q2 : Compléter le graphe d'état afin que la variable de comptage (appelée « codeur ») s'incrémente lorsque le galet s'enroule et se décrémente lorsque le galet se déroule.

Un changement de vitesse inopportun peut entraîner la chute du vététiste. Pour s'assurer que le cycliste désire effectivement changer de vitesse, il a été choisi d'imposer un appui d'une durée minimale d'une seconde avant de changer de vitesse.

L'algorithme ci-contre représente le sous-programme de changement de vitesse du petit vers le grand plateau.

Ce sous-programme est appelé régulièrement par le programme principal de gestion du VTT.



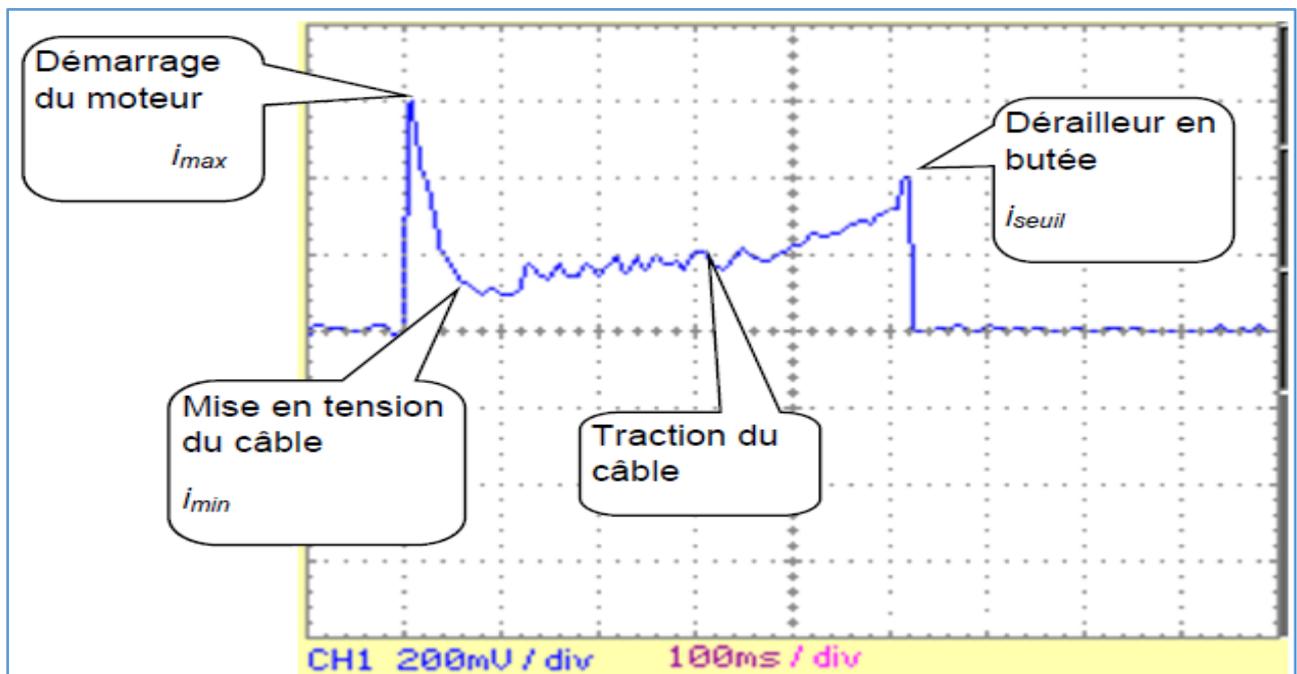
La variable binaire BP prend la valeur 0 si le bouton est relâché et 1 si le bouton est enfoncé.

En cas de changement de vitesse souhaité (du petit vers le grand plateau), le système automatisé détermine tout d'abord si la butée du dérailleur est atteinte.

Q3 : Compléter l'algorithme pour déclencher la commande de changement de vitesse conformément aux exigences.

Pour déterminer si la butée du dérailleur est atteinte, le programme analyse l'évolution du courant dans le moteur. à partir de la mesure de i_{min} et de i_{max} , le programme calcule la valeur du seuil du courant. Lorsque le courant moteur est supérieur au seuil, cela signifie que la butée de dérailleur est atteinte, le moteur est stoppé.

Le calcul du seuil du courant est donné par : $i_{seuil} = (3 \times i_{max} + 2 \times i_{min})/5$



Mesure du courant moteur lors d'un changement de vitesse

Q4 : Compléter l'algorithme de la macro de changement de vitesse (du petit vers le grand plateau). Décrire de manière littérale le comportement du programme lors d'un changement de vitesse.

