

1. Mise en situation

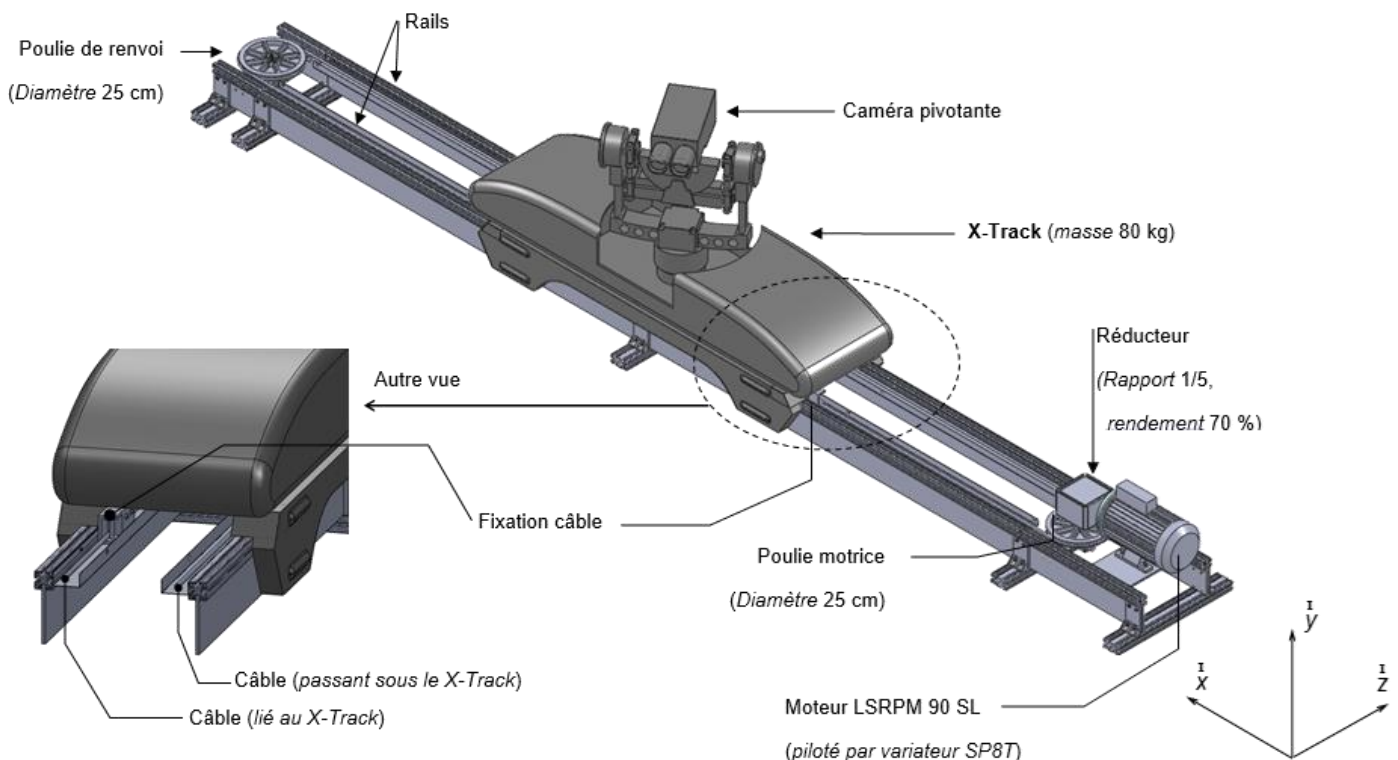
La société XD-motion utilise, pour filmer l'épreuve d'athlétisme du "100 m", le système X-track qui est une caméra motorisée sur rails. Cette caméra est positionnée parallèlement à la piste.



2. Programmation du X-Track

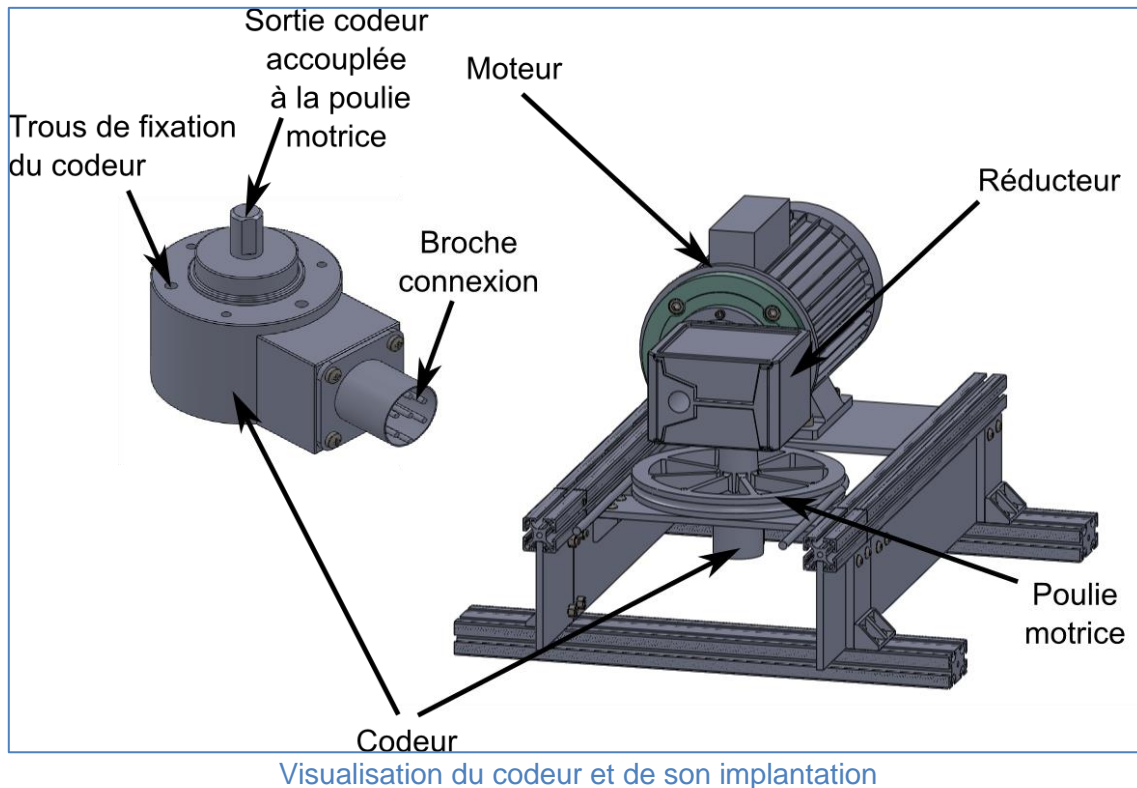
Le X-track est programmé pour se positionner à 5 mètres de la ligne de départ pour réaliser une image de l'ensemble des athlètes avant le départ, puis suivre la tête de course en se positionnant au niveau du coureur le plus rapide, et enfin en se positionner afin d'obtenir une vue d'ensemble des coureurs de tête sur le final.

3. Architecture matérielle du système



4. Initialisation du X-Track

Avant le début de la course, il faut initialiser correctement la position du X-track, afin de mémoriser la position des lignes de départ et d'arrivée, puis de le placer 5 m après la ligne de départ. Un codeur optique monté sur l'axe de la poulie motrice, délivrant 40 impulsions par tour, permet d'obtenir l'image de la position du X-track.



Q1 : Indiquer la condition à vérifier au niveau du contact « poulie/courroie » pour que l'information du codeur soit bien l'image de la position du X-track.

Pour permettre de s'arrêter après une course, les rails sont plus longs que la piste de 100 m, le déplacement pendant la phase d'initialisation sera supposé de 120 m.

Q2 : Calculer le nombre de tours effectués par la poulie lorsque le X-track parcourt les 120 m. Le diamètre de la poulie est de 25cm.

Q3 : Déterminer alors le nombre d'impulsions générées par le codeur lorsque le X-track a parcouru 120 m. Le codeur génère 40 impulsions par tour.

Q4 : En déduire le format nécessaire pour représenter ce nombre d'impulsions (8, 16, 32 ou 64 bits non-signés).

Afin de connaître la position des lignes de départ et d'arrivée, deux capteurs sont disposés le long de la piste

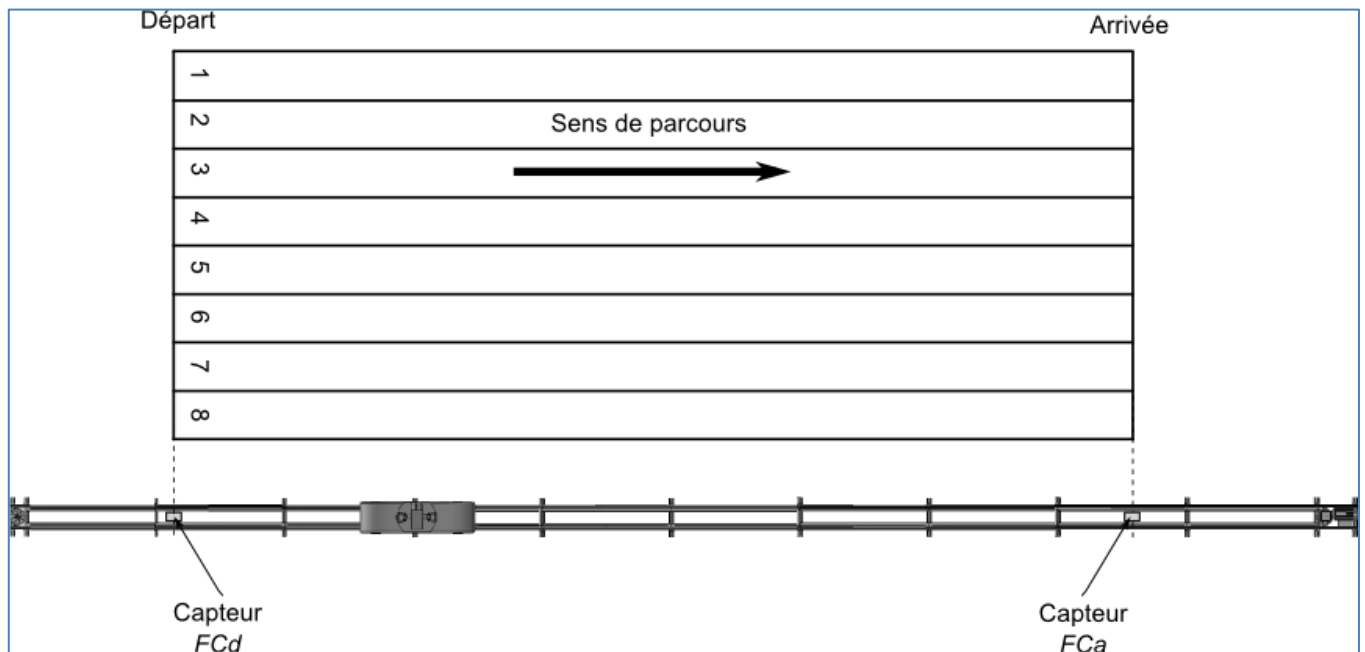


Figure 1 : position des capteurs le long de la piste

Le capteur FCd permet de localiser la ligne de départ afin de placer le X-track 5 m plus loin. Le capteur FCa permet de repérer la ligne d'arrivée.

En fonctionnement normal, la représentation numérique de sa position permet au X-track d'entamer sa décélération. En cas de dysfonctionnement du codeur pendant la course, le passage devant le capteur FCa permettra alors au logiciel de commander la décélération.

Quand le X-track se trouve devant l'un des deux capteurs, alors la variable binaire qui lui est associée passe au niveau logique '1' (exemple : X-track devant FCa donne $FCa = 1$).

Le X-track est considéré positionné au début entre les deux capteurs, comme le montre la figure 1.

Le principe d'initialisation est le suivant :

- le X-track se déplace lentement vers la gauche ;
- arrivé devant le capteur FCd , le X-track est arrêté et la variable $N_{Position}$ est remise à zéro (**cette variable est un nombre entier**) ;
- le X-track repart alors lentement dans l'autre sens. La variable $N_{Position}$ est alors automatiquement incrémentée par la carte d'acquisition, par l'intermédiaire du codeur optique ;
- arrivé devant le capteur FCa , le X-track est arrêté et la valeur de $N_{Position}$ est mémorisée dans une variable appelée $N_{Arrivée}$;
- le X-track revient alors vers la gauche et s'arrête à 5 m à droite de la ligne de départ.

Q5 : Compte tenu des réponses précédentes, **calculer** la valeur de la variable $N_{Position}$ correspondant à un déplacement de 5 m (prendre la valeur entière inférieure).

Q6 : **Compléter** l'algorithme afin de réaliser l'initialisation du X-track.

