

Chapitre 3

Mécanique appliquée aux mouvements de Levage

C'est la mécanique, partie de la physique, qui étudie le mouvement des corps et les forces auxquelles ils sont soumis. La mécanique exige des définitions précises de grandeurs telles que le déplacement, le temps, la vitesse, l'accélération, la masse ou la force.

Aussi, il semble indispensable de rappeler dans cet ouvrage quelques unes de ces règles et définitions avant d'aborder la partie électrique de la détermination des entraînements engins.

Après ces rappels de fondamentaux nous décrirons les composants principaux des chaînes cinématiques des engins de Levage, puis nous utiliserons ces bases théoriques pour dimensionner les entraînements et cela à partir d'exemples réels d'applications rencontrées en Levage Portuaire. Ces applications sont tout à fait représentatives et la démarche utilisée pourra évidemment être reprise pour le dimensionnement des entraînements d'autres engins de manutention ou de transport tels que : téléphérique, ascenseur, pont roulant, etc.).

3.1. Généralités sur les mouvements d'une charge dans l'espace

Les appareils de levage que nous considérerons sont ceux que l'on utilise pour déplacer des charges dans les trois dimensions d'un espace défini. L'atteinte d'un point quelconque de cet espace est obtenue par la conjugaison de différents mouvements :

- un mouvement de levage pour faire varier la hauteur de la charge, axe y (montée et descente).
- au moins deux mouvements horizontaux pour balayer l'aire desservie axes x et z (avant et arrière, gauche et droite).

Il est fréquent que les conducteurs combinent plusieurs de ces mouvements afin d'optimiser les temps de cycle des engins.

3.2. Rappels de cinématique

La cinématique étudie les mouvements d'un mobile, par rapport à un repère de référence, en fonction du temps indépendamment des causes qui les produisent. Elle a pour but de préciser les trajectoires et les lois horaires.

➤ Trajectoire :

La trajectoire d'un mobile (point matériel) est le lieu géométrique des positions successives occupées par le mobile au cours du temps par rapport au repère choisi. Elle est définie par trois fonctions du temps : $\mathbf{x}(t)$, $\mathbf{y}(t)$ et $\mathbf{z}(t)$ qui permettent de déterminer l'équation horaire du mouvement $\mathbf{s} = \mathbf{f}(t)$.

On appelle s l'abscisse curviligne qui est égale à la longueur de l'arc $\mathbf{M}_0 \mathbf{M}$, \mathbf{M}_0 étant la position initiale du mobile.

➤ Position du point matériel :

La position du point matériel peut être définie au cours du temps en fonction du vecteur position :

$$\overrightarrow{OM} = \mathbf{r}(t)$$