

CINÉMATIQUE

TD

Réf. Programme: S411 - Solide indéformable, lois de mouvement
 Compétences visées: B2-06, B2-07, C2-12

v1.2

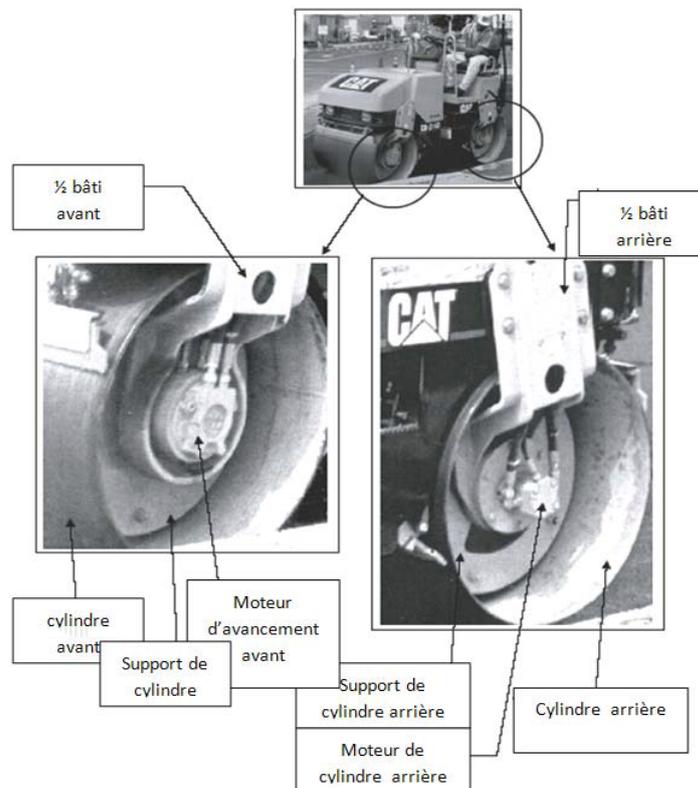
Lycée Richelieu - 64, rue Georges Sand - 92500 Rueil-Malmaison - Académie de Versailles

Lois d'entrée-sortie COMPACTEUR

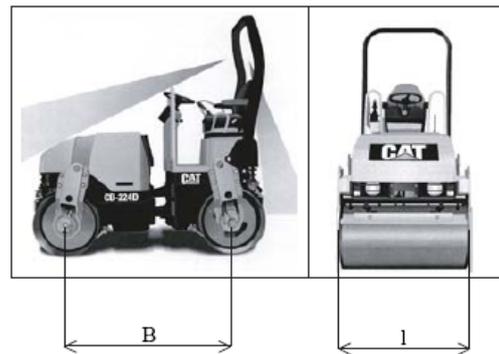
1 Présentation

Le compacteur étudié (Caterpillar, modèle CB-214D) est présenté sur les figures ci-dessous avec ses caractéristiques externes principales.

Ce compacteur vibrant est destiné aux petits travaux de compactage. Pour ce type d'engin, le compactage résulte plus des chocs à fréquence élevée qu'exerce chaque cylindre sur le sol plutôt que de la masse du compacteur.



Caractéristiques techniques		
Vitesse d'avancement	V	0 à 6,5 km.h ⁻¹
Puissance moteur thermique	P_m	22,5 kW
Largeur des cylindres	l	1000 mm
Diamètre de chaque cylindre	D	700 mm
Empattement	B	1730 mm
Masse totale	M_t	2490 kg
Modes de compactage		Vibration sur cylindre avant ou sur les deux
Fréquence de vibration	f	60 Hz



En fonctionnement normal le compacteur peut suivre tout type de trajectoire.

Les solutions techniques qui ont été choisies lors de sa conception doivent donc permettre de répondre à l'exigence « Permettre le changement de direction du véhicule ». Le choix effectué ici est une articulation entre la partie avant et la partie arrière commandée par un vérin hydraulique (voir schéma cinématique du système d'orientation des cylindres ci-dessous).

Il s'agit de traiter le problème d'orientation des deux demi-bâtis (et donc des cylindres) lorsque le compacteur se déplace en courbe.

Objectif

Déterminer la course minimale c du vérin d'articulation qui permet à ϕ (angle entre l'axe du cylindre avant et l'axe du cylindre arrière) d'être compris entre -32° et $+32^\circ$ (virage vers la droite ou vers la gauche)

Données :

- Le demi-bâti arrière est considéré comme fixe
- $\phi = (\vec{x}_{0ar}, \vec{x}_{0av})$ $\Psi = (\vec{x}_{0ar}, \vec{u}_v)$ $\vec{QR} = k(t) \cdot \vec{v}_v$
- $d = 110$ mm $e = 120$ mm $f = 320$ mm $g = 430$ mm

2 Travail demandé

Question 1 Repasser en couleur les différents solides sur le schéma cinématique.

Question 2 Dessiner le graphe des liaisons de ce système.

Question 3 Donner le paramètre d'entrée et le paramètre de sortie du système d'orientation des cylindres.

Question 4 Déterminer, à l'aide d'une fermeture géométrique, la loi entrée-sortie en position $k = f(\phi)$ du système d'orientation des cylindres.

Question 5 En déduire la course minimale c du vérin d'articulation permettant d'obtenir le comportement souhaité du compacteur en virage.

