

Manège Nautilus

PRESENTATION

Pour célébrer l'année Jules VERNE, la société CONCEPT 1900 INTERNATIONAL a créé des éléments de manège de type carrousel inspirés des romans de l'auteur (montgolfière, sous-marin, biplan, fusée).

Pour rendre les manèges plus attractifs, certains éléments sont posés sur un élévateur.

Le sujet le plus lourd est celui représentant le vaisseau du capitaine NEMO, le NAUTILUS. Il a une masse propre de 116 Kg et peut accueillir 6 enfants.

L'élévateur révèle, à l'usage, quelques faiblesses :

- instabilité des éléments chargés d'enfants,
- difficultés pour soulever l'élément NAUTILUS avec 6 enfants à bord, soit une masse totale de 422 Kg.

Une étude dont l'objectif est d'éliminer ces deux défauts a conduit au modèle présenté ci-dessous.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA CENTRALE HYDRAULIQUE RETENUE

Pompe à engrenage :

- Cylindrée : $0,75 \text{ cm}^3$
- Débit : 3,74 litres/min

Pression de tarage : 150 bars

CARACTERISTIQUES DU VERIN

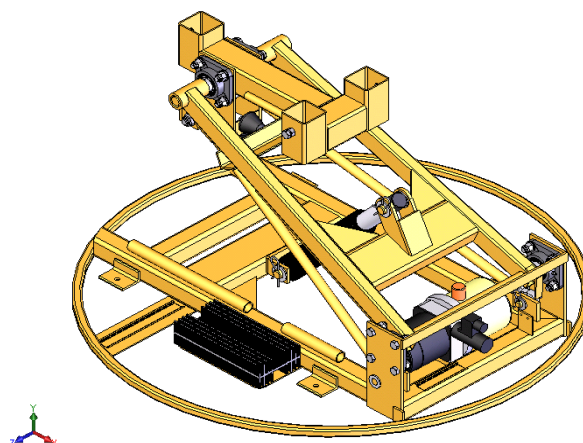
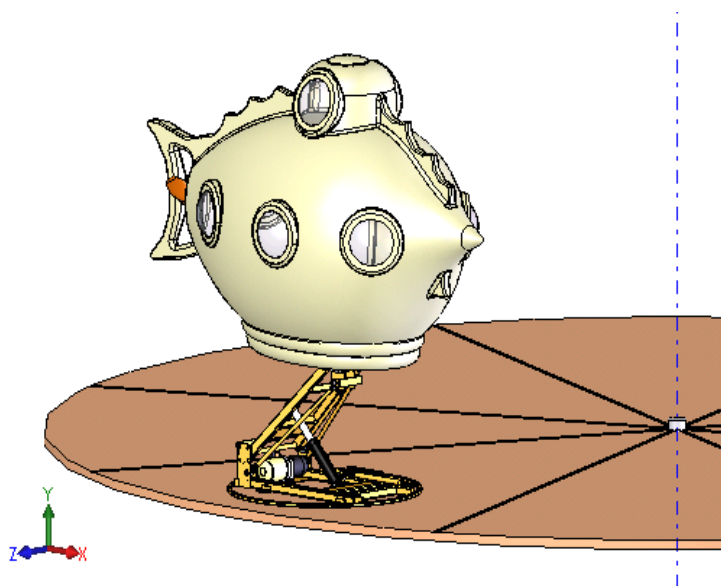
Diamètre piston : 40 mm

Course : 190 mm

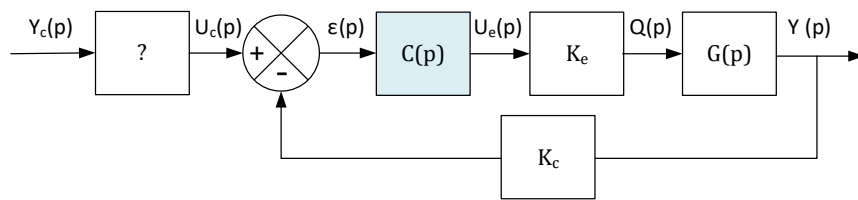
CAHIER DE CHARGES

La position par rapport au sol du nautilus est notée $y(t)$, est fonction du débit d'huile, noté $q(t)$, à l'entrée de la chambre d'admission du vérin.

Assurer le positionnement en hauteur du nautilus	Temps de réponse à 5%	Optimum
	Ecart de trainage (entrée en rampe)	Nul
	Marge de phase	45°



SCHEMA BLOC DE L'ASSERVISSEMENT

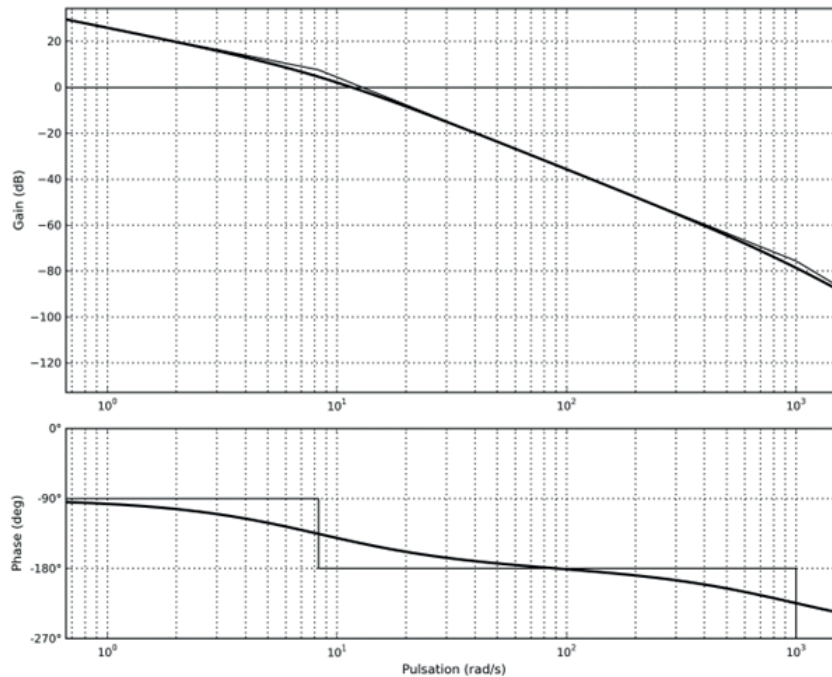


Avec :

$C(p)$ un correcteur à choisir
 $K_e = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 / (\text{sV})$

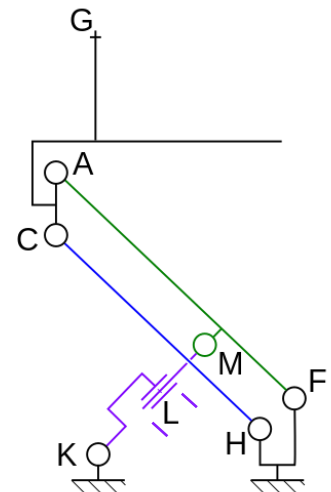
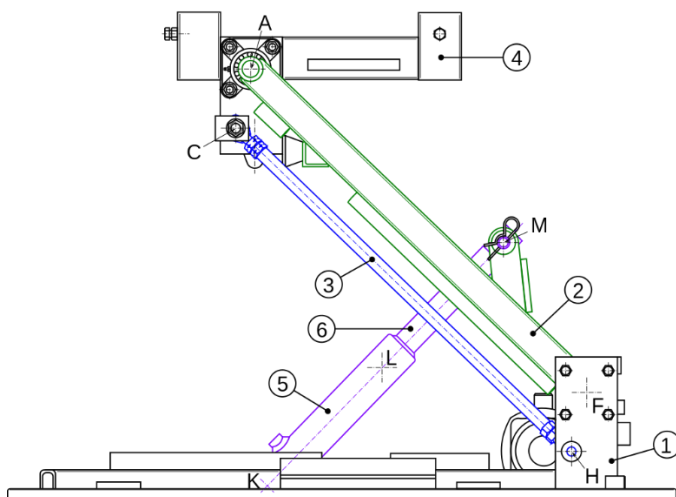
$K_c = 10^3 \text{ V/m}$

DIAGRAMME DE BODE DE $G(p)$



VUE DE COTE ET SCHEMA CINEMATIQUE MINIMAL

G

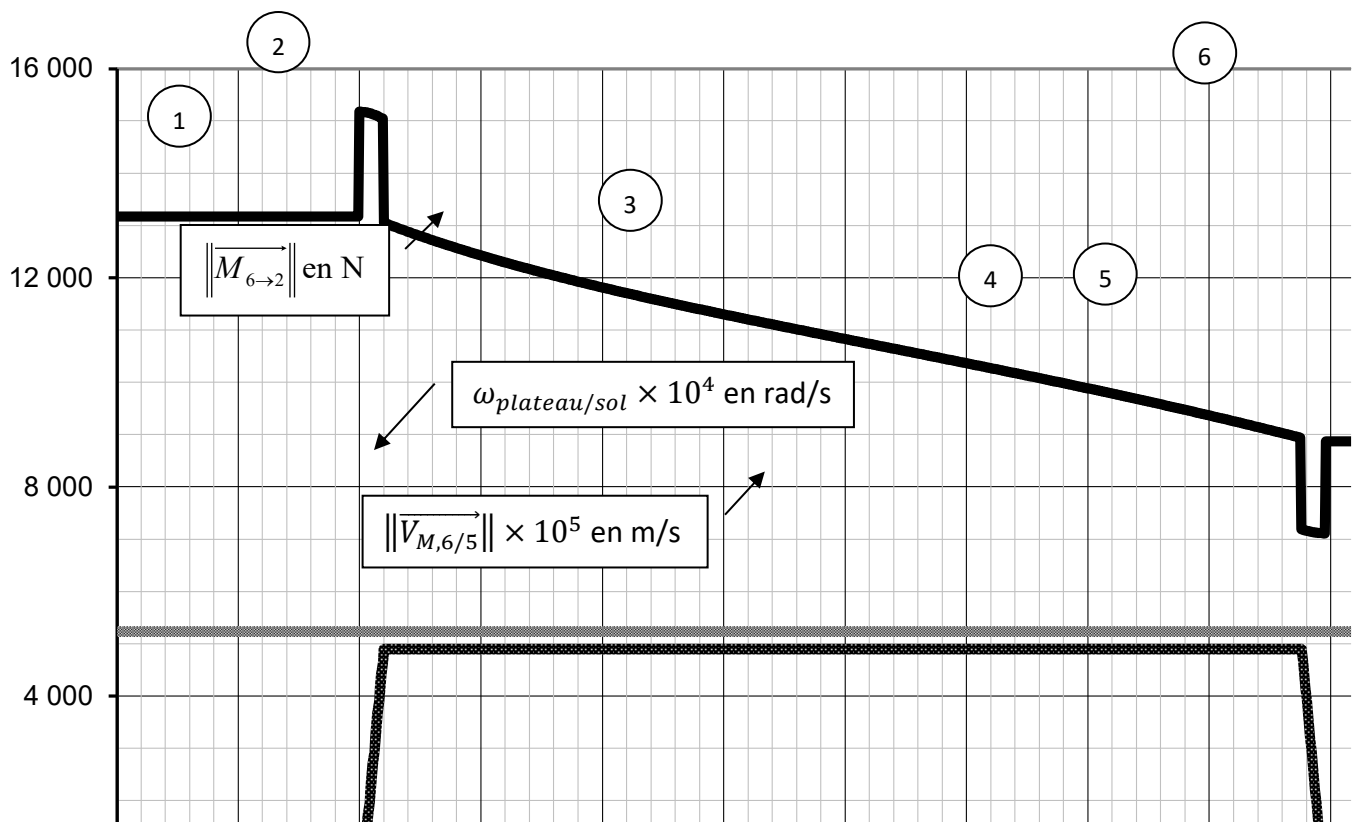


Un vérin hydraulique 5+6 exerce une action mécanique sur le bras 2.

L'horizontalité de l'élément de manège est obtenue par un parallélogramme déformable composé d'une embase élévateur 1, du bras élévateur 2, du support sujet 4 (de centre de gravité G), des bielles 3.

Variations en fonction du temps :

- du module de la résultante de l'action mécanique en M de la tige de vérin 6 sur le bras 2 ;
- de la vitesse angulaire du plateau par rapport au sol ;
- du module de la vitesse en M de la tige de vérin 6 par rapport au corps de vérin 5.



TRAVAIL DEMANDE

Pour les 2 objectifs suivants, on vous demande de :

1. présenter une démarche permettant de résoudre le problème ;
2. en suivant les indications de l'examineur, développer tout ou partie de votre démarche.

Objectif 1

Décrire et justifier les différentes phases et allures observées sur les courbes entre 0 et 5s puis les utiliser pour vérifier la compatibilité du groupe hydraulique proposé.

Objectif 2

Proposer une démarche pour asservir en position verticale $y(t)$ le nautilus.