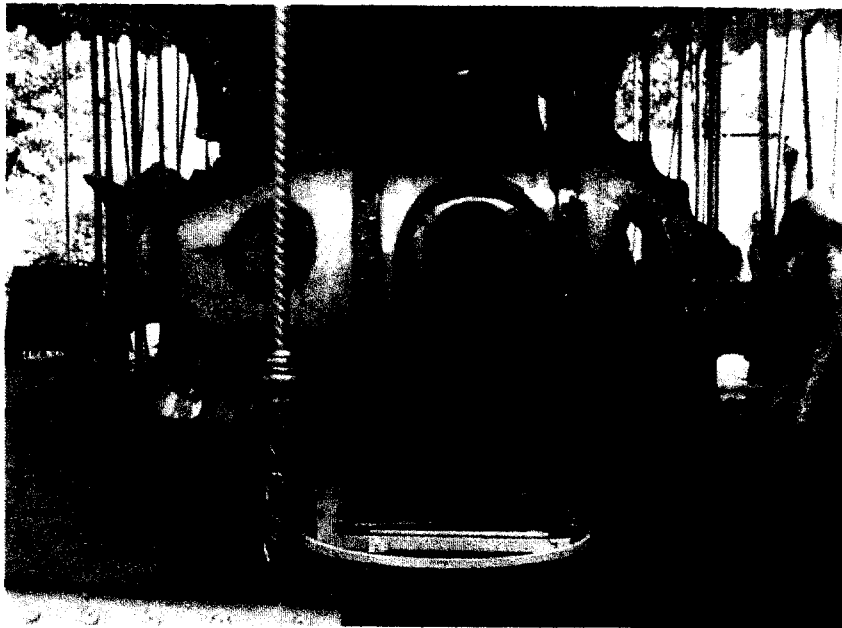


**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR  
CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS  
SESSION 2007**

**ETUDE DE PRODUITS INDUSTRIELS**

**SOUS EPREUVE E51**

**MODELISATION ET COMPORTEMENT DES  
PRODUITS INDUSTRIELS**



Durée : 4 heures

Aucun document n'est autorisé

Calculatrice autorisée (conformément à la circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999)

Le sujet comporte quatre dossiers :

- un dossier technique
- un dossier travail
- un dossier réponse
- un dossier ressources

Le dossier réponse est à joindre aux feuilles de copie.

THÈME :

**ELEVATEUR DE SUJETS DE MANEGE**

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR  
CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS  
SESSION 2007**

---

**ETUDE DE PRODUITS INDUSTRIELS**

**SOUS EPREUVE E51**

**MODELISATION ET COMPORTEMENT DES PRODUITS  
INDUSTRIELS**

**DOSSIER TECHNIQUE**

---

**ELEVATEUR DE SUJETS DE MANEGE**

Ce dossier comporte 8 pages.

**CPE5MC**

## MISE EN SITUATION

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

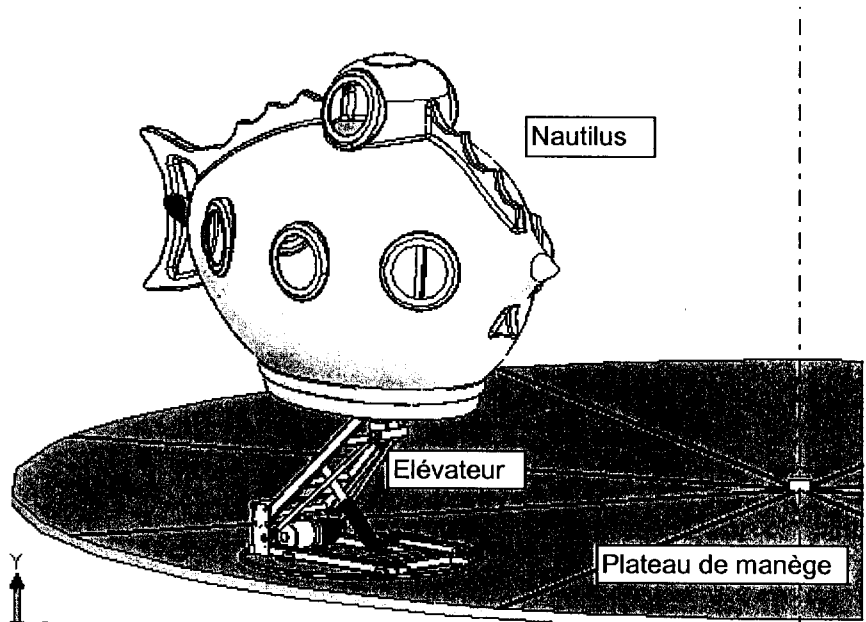
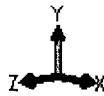
Pour rendre les manèges plus attractifs, certains sujets plus lourds sont posés sur un élévateur permettant de les soulever. Un vérin hydraulique exerce une action mécanique sur le bras 2 (voir DT3). L'horizontalité du sujet de manège est obtenue par un parallélogramme déformable composé de l'embase élévateur 1, du bras élévateur 2, du support sujet 4, et des bielles 3.

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 sujets chargés d'enfants,
- Difficultés pour soulever le sujet 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 été menée à partir de l'extrait de cahier des charges ci-dessous.



### Extrait du cahier des charges :

- \* minimiser les coûts des modifications,
- \* conserver tous les composants hydrauliques du modèle existant,
- \* conserver la même hauteur de levée :  $780 \pm 10$  mm,
- \* ne pas dépasser la vitesse de levée de 0,5 m/s en position haute pour les enfants transportés.

Cette étude a conduit au modèle présenté ci-contre.

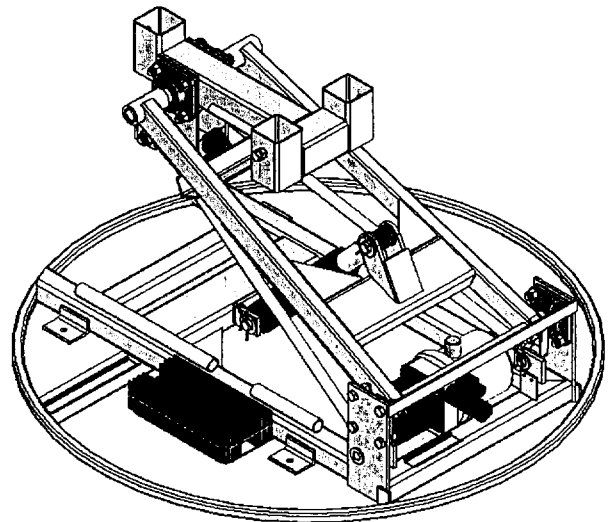
### Caractéristiques techniques de la centrale hydraulique HPI

Pompe à engrenage :

Cylindrée :  $0,75 \text{ cm}^3$ .

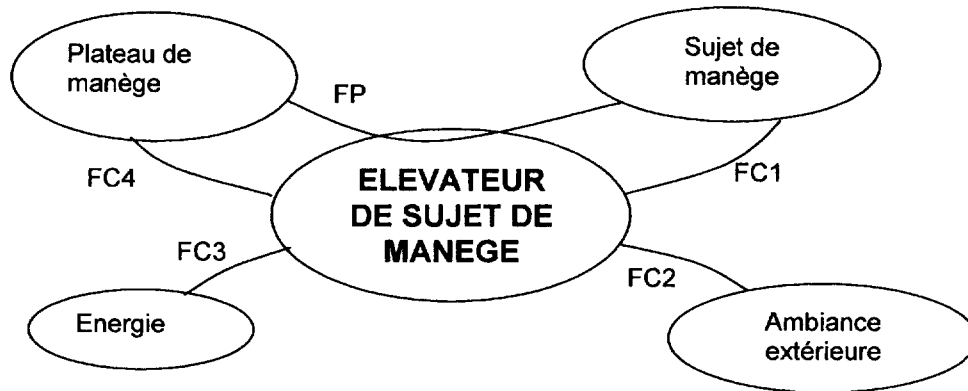
Débit : 3,74 litres/min.

Pression de tarage (ouverture clapet retour bâche) : 150 bars.



**Analyse fonctionnelle de l'élévateur de sujet de manège**

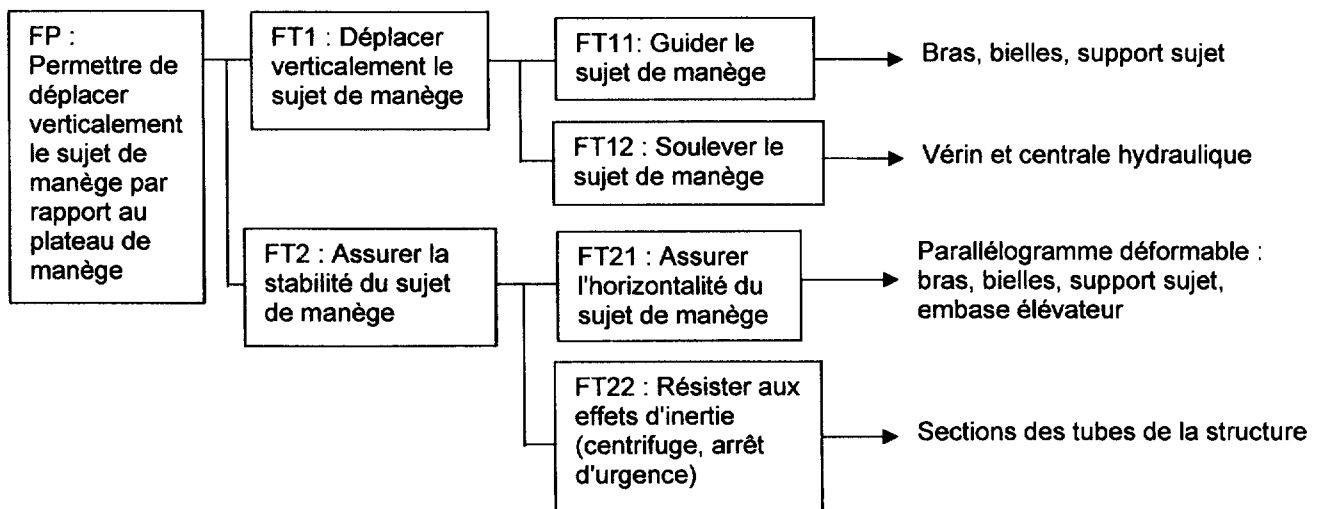
Milieu environnant, diagramme pieuvre

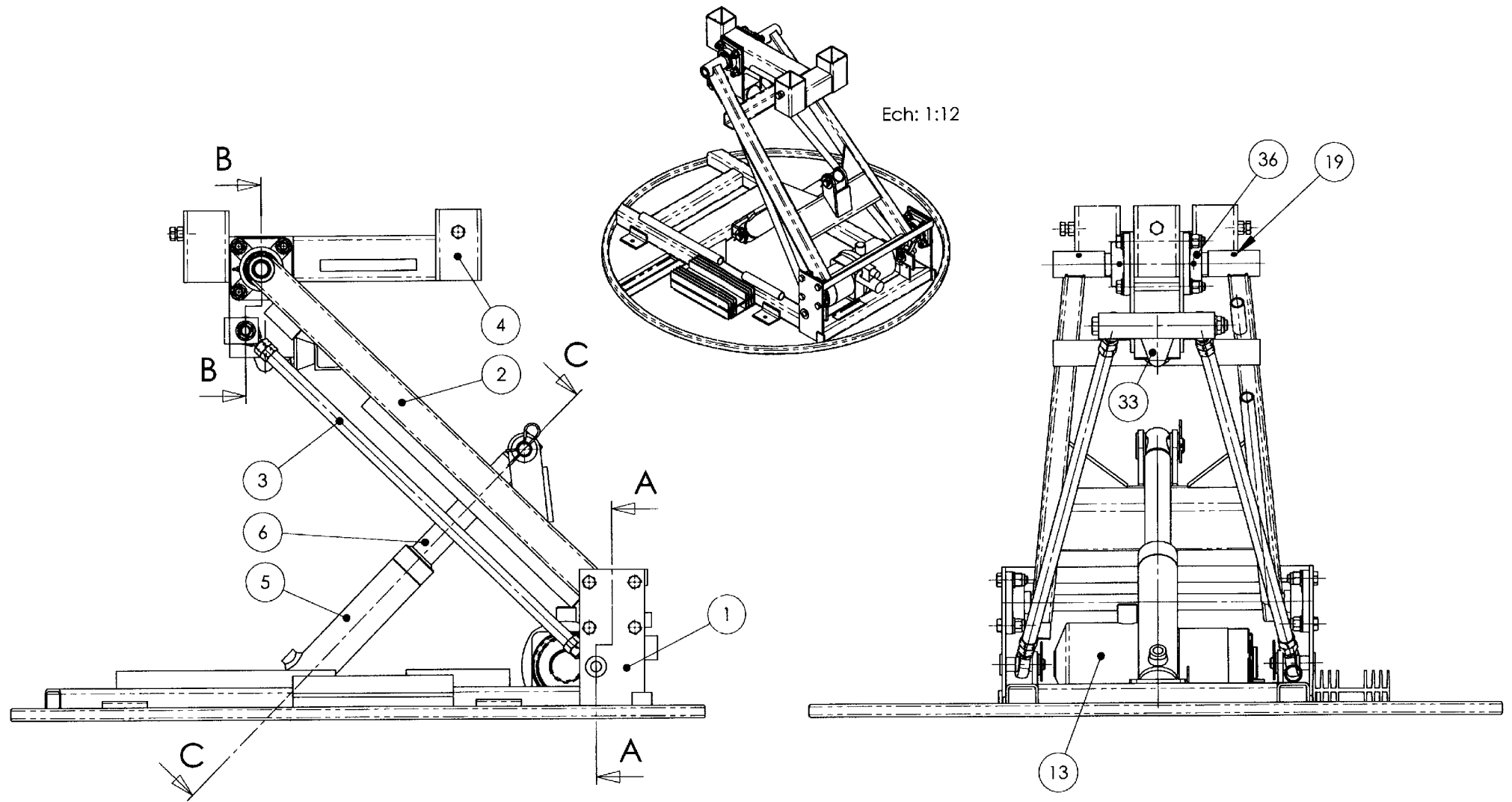


Recensement des fonctions

- FP : Permettre de déplacer verticalement le sujet de manège par rapport au plateau de manège.
- FC1 : S'adapter au sujet de manège.
- FC2 : Résister à l'ambiance extérieure.
- FC3 : S'adapter à l'énergie.
- FC4 : S'adapter au plateau de manège.

F.A.S.T. partiel de la fonction FP

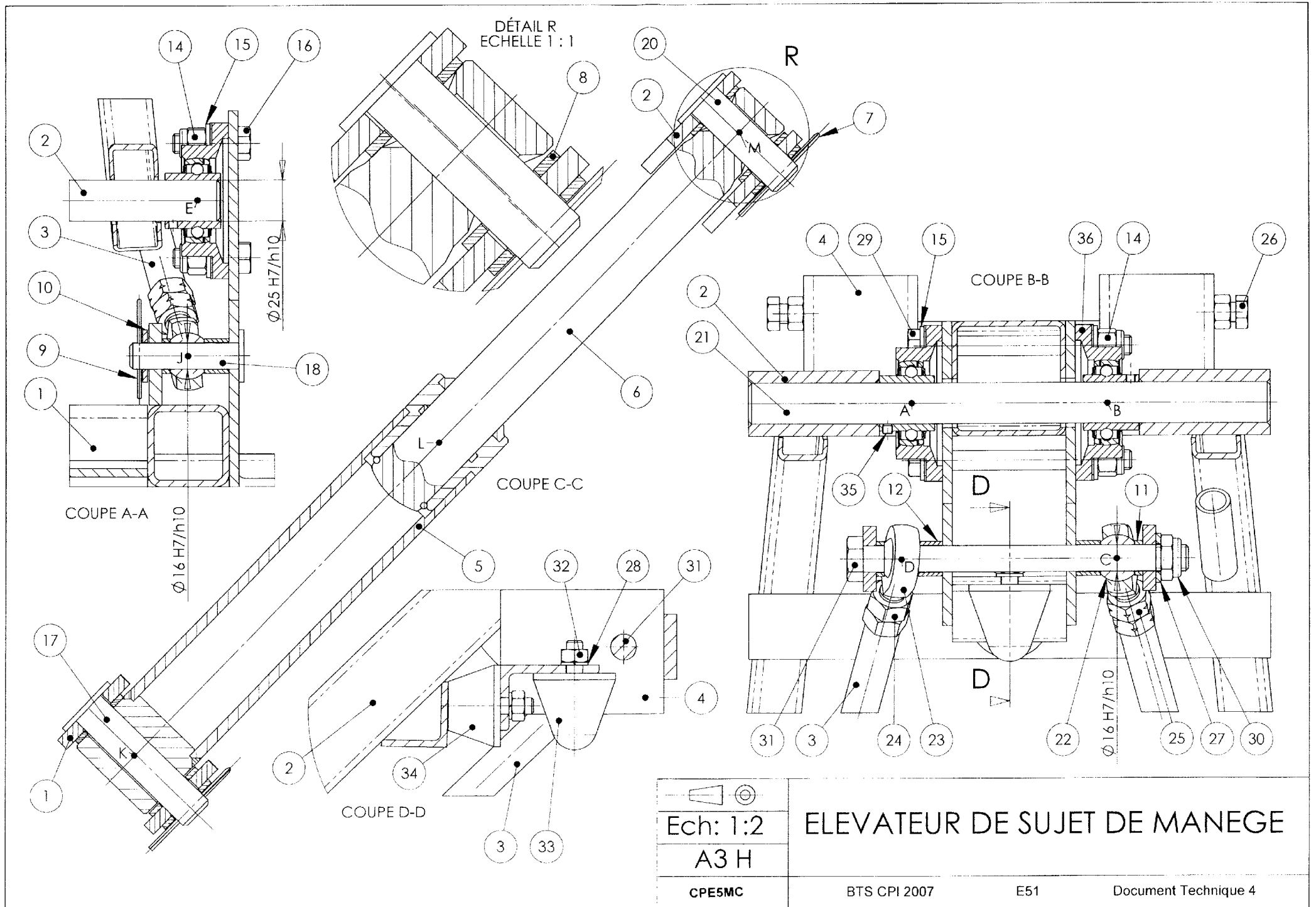




Ech: 1:12

Ech: 1:6
A3 H
CPE5MC

# ELEVATEUR DE SUJET DE MANEGE



36	4	Palier applique		HPC UCF 205
35	1	Vis de pression M6 x 6		NF EN ISO 4026
34	1	Butée		Tronconique
33	1	Butée		Sphérique
32	2	Ecrou H M10		NF EN ISO 4032
31	1	Vis H M16 x 200		NF EN ISO 4014
30	1	Ecrou Nylstop M16		NF EN ISO 7040
29	4	Vis H M12 x 130		NF EN ISO 4014
28	2	Rondelle WZ 10		NF E 25-516
27	1	Rondelle plate Z 16		NF E 27-611
26	3	Vis H M12 x 20		NF EN ISO 4017
25	2	Ecrou H M16	Pas à gauche	NF EN ISO 4032
24	2	Ecrou H M16		NF EN ISO 4032
23	2	Tête de bielle mâle		CMM.00.16/RH
22	2	Tête de bielle mâle	filetée à gauche	CMM.00.16/LH
21	1	Axe liaison support sujet	S 355	
20	1	Axe liaison tige vérin	S 355	Mécano-soudé
19	2	Vis de pression M8 x 8		NF EN ISO 4026
18	2	Axe liaison bielles	S 235	Mécano-soudé
17	1	Axe liaison corps vérin	S 355	Mécano-soudé
16	8	Vis H M12 x 40		NF EN ISO 4014
15	16	Rondelle plate Z 12		NF E 27-611
14	12	Ecrou Nylstop M12		NF EN ISO 7040
13	1	Centrale hydraulique		HPI
12	4	Entretoise	S 235	Longueur = 15 mm
11	4	Entretoise	S 235	Longueur = 5 mm
10	2	Rondelle plate M 16		NF E 27-611
9	2	Goupille épingle 16 x 60		
8	6	Rondelle plate Z 22		NF E 27-611
7	2	Goupille épingle 22 x 76		
6	1	Tige vérin		
5	1	Corps vérin		
4	1	Support sujet	S 355	Mécano-soudé
3	2	Bielle	S 235	Mécano-soudé
2	1	Bras élévateur	S 355	Mécano-soudé
1	1	Embase élévateur	S 355	Mécano-soudé
Rep.	Nb.	DESIGNATION	MATERIAU	DESCRIPTION
Ech: 1:1		<b>NOMENCLATURE ÉLÉVATEUR DE SUJET DE MANÈGE</b>		
A4 V				
CPE5MC		BTS CPI 2007	E51	Document Technique 5

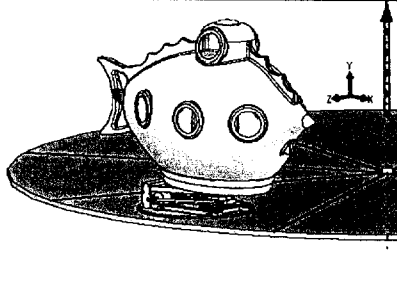
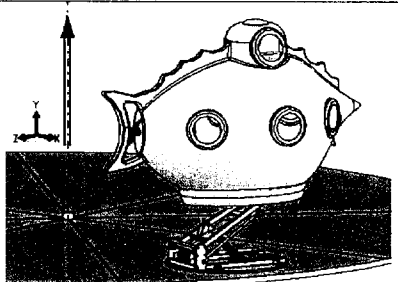
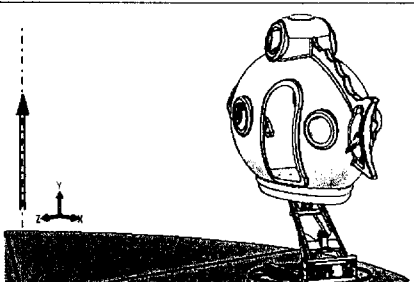
**Caractéristiques du vérin :**

Diamètre piston : 40 mm.  
 Course : 190 mm.  
 Taux de charge : 0,9.

**Caractéristiques cinématique du manège :**

Fréquence de rotation : 5 tours/min.

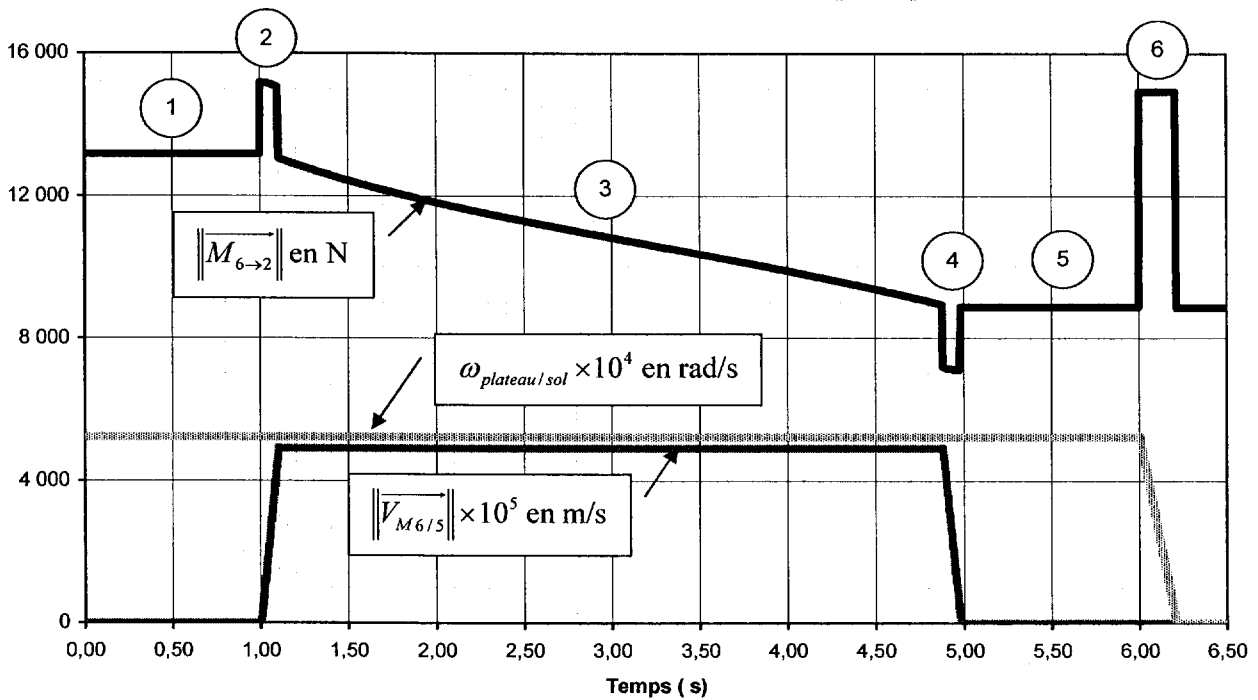
**Description des mouvements du Nautilus et du manège :**

Le manège tourne Le Nautilus est en position basse Phase ①	Le manège tourne L'élévateur soulève le Nautilus Phase ②, ③, ④	Le manège tourne Le Nautilus est en position haute Phase ⑤ Arrêt d'urgence, le manège s'arrête Phase ⑥
		

**Graphe n°1 :**

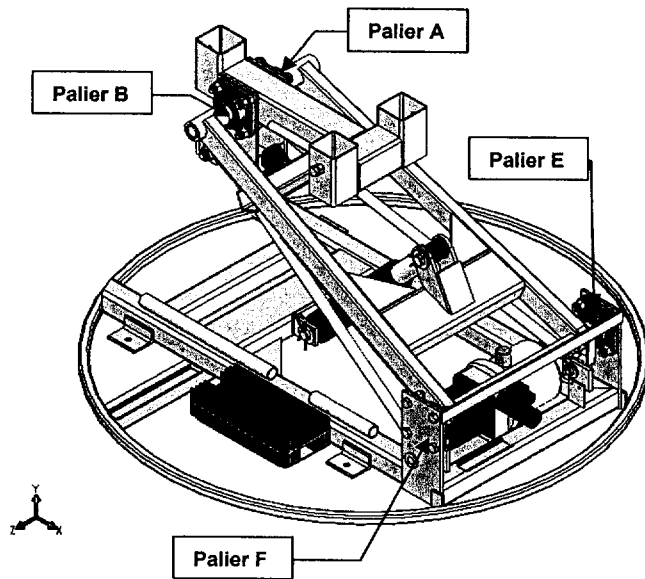
Variations en fonction du temps :

- de la résultante de l'action mécanique en M de la tige de vérin 6 sur le bras 2 ( $\|\vec{M}_{6 \rightarrow 2}\|$  en Newton).
- de la vitesse angulaire du plateau par rapport au sol ( $\omega_{plateau/sol} \times 10^4$  en rad/s).
- de la vitesse en M de la tige de vérin 6 par rapport au corps de vérin 5 ( $\|\vec{V}_{M6/5}\| \times 10^5$  en m/s).





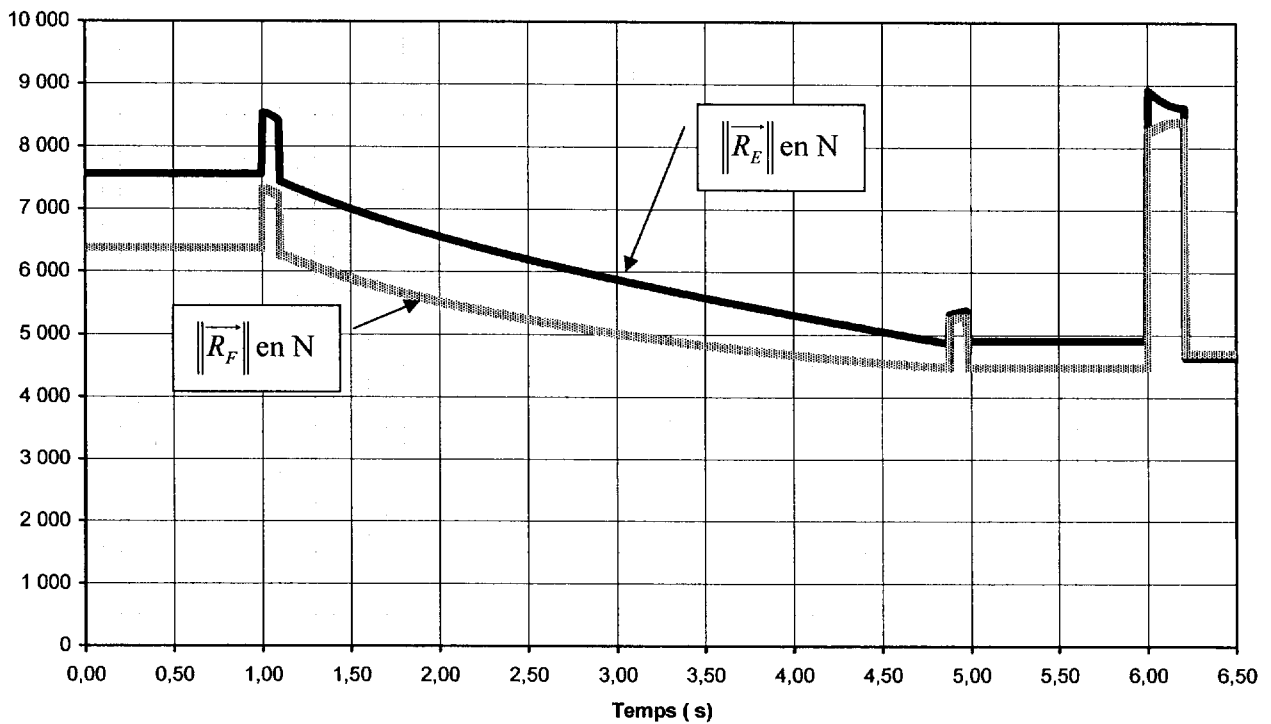
**Modules des actions mécaniques dans les paliers de l'élève de manège.**



**Grphe n°2:**

Variations en fonction du temps:

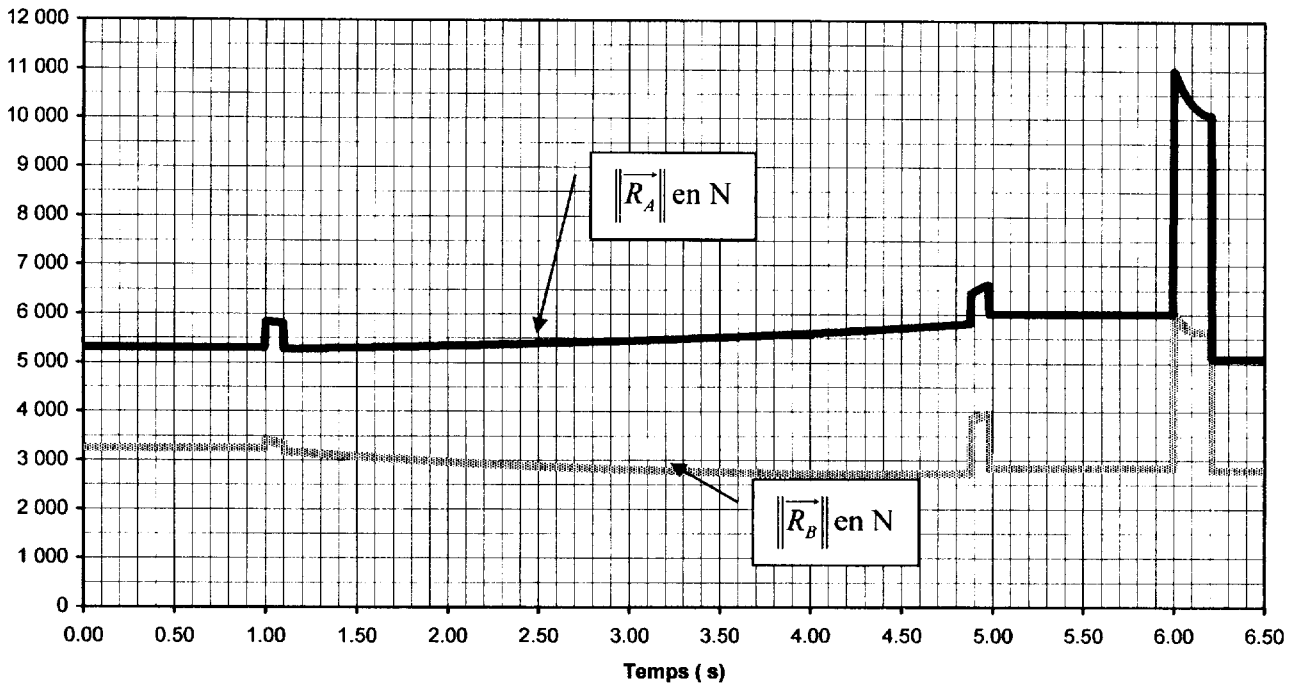
- de l'effort radial appliqué au palier E ( $\|\vec{R}_E\|$  en N).
- de l'effort radial appliqué au palier F ( $\|\vec{R}_F\|$  en N).



**Graphe n°3:**

Variations en fonction du temps :

- de l'effort radial appliqué au palier A ( $\|\vec{R}_A\|$  en N).
- de l'effort radial appliqué au palier B ( $\|\vec{R}_B\|$  en N).



**Graphe n°4 :**

Variation en fonction du temps du module de l'effort axial appliqué au palier A ( $\|\vec{A}_A\|$  en N).

