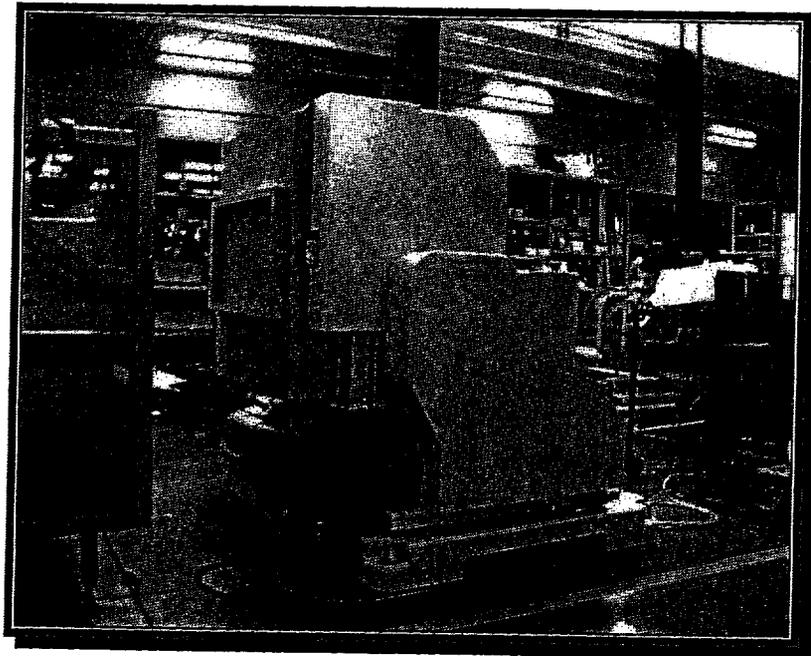


CORRIGE

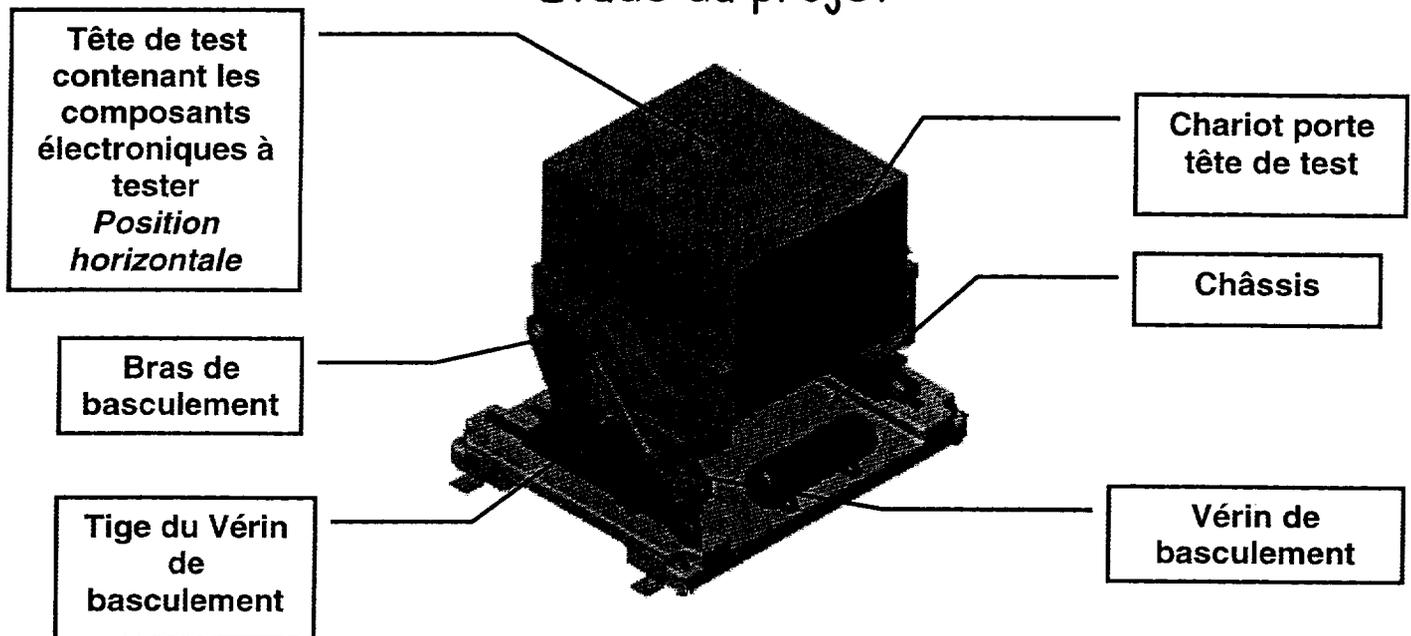
Machine à tester les composants électroniques RDX 2400 Manipulator



DOSSIER TRAVAIL

Machine à tester les composants électroniques RDX 2400 Manipulator

Etude du projet



Pour mettre en oeuvre les modifications 1 et 4 (cf page 4 et 5), vous avez à réaliser les études suivantes :

Etude géométrique

↪ en fonction du nouveau vérin, vérifier que la position du nouvel axe de rotation du chariot porte tête de test permet un mouvement de basculement dans l'encombrement prévu.

Etude statique

↪ vérifier si l'effort de poussée du vérin est suffisant pour basculer la tête de test.

Etude cinématique

↪ déterminer le temps de rotation qui permet à la tête de test de passer de la position maintenance à la position travail.

↪ vérifier que la vitesse de rotation de la tête de test en fonction de la vitesse de sortie du vérin est compatible avec celle imposée par le cahier des charges.

Etude de Résistance Des Matériaux

↪ Etude et interprétation des résultats du traitement informatique pour le dimensionnement du bras de basculement.

Pour réaliser votre étude, vous utiliserez les démarches et outils de votre choix.
pour chaque étape de votre étude, vous préciserez sur le document réponse :

- ↳ ce que vous cherchez
- ↳ la procédure et les outils que vous avez utilisés
- ↳ les étapes de résolution
- ↳ les résultats obtenus.

I Etude géométrique

1.1 Vérification de la position de l'axe de rotation de la tête de test.

Un nouveau bras permet de basculer la tête de test. Il faut vérifier que la position de l'axe de rotation est inscrite dans une zone compatible avec un basculement sans collision.

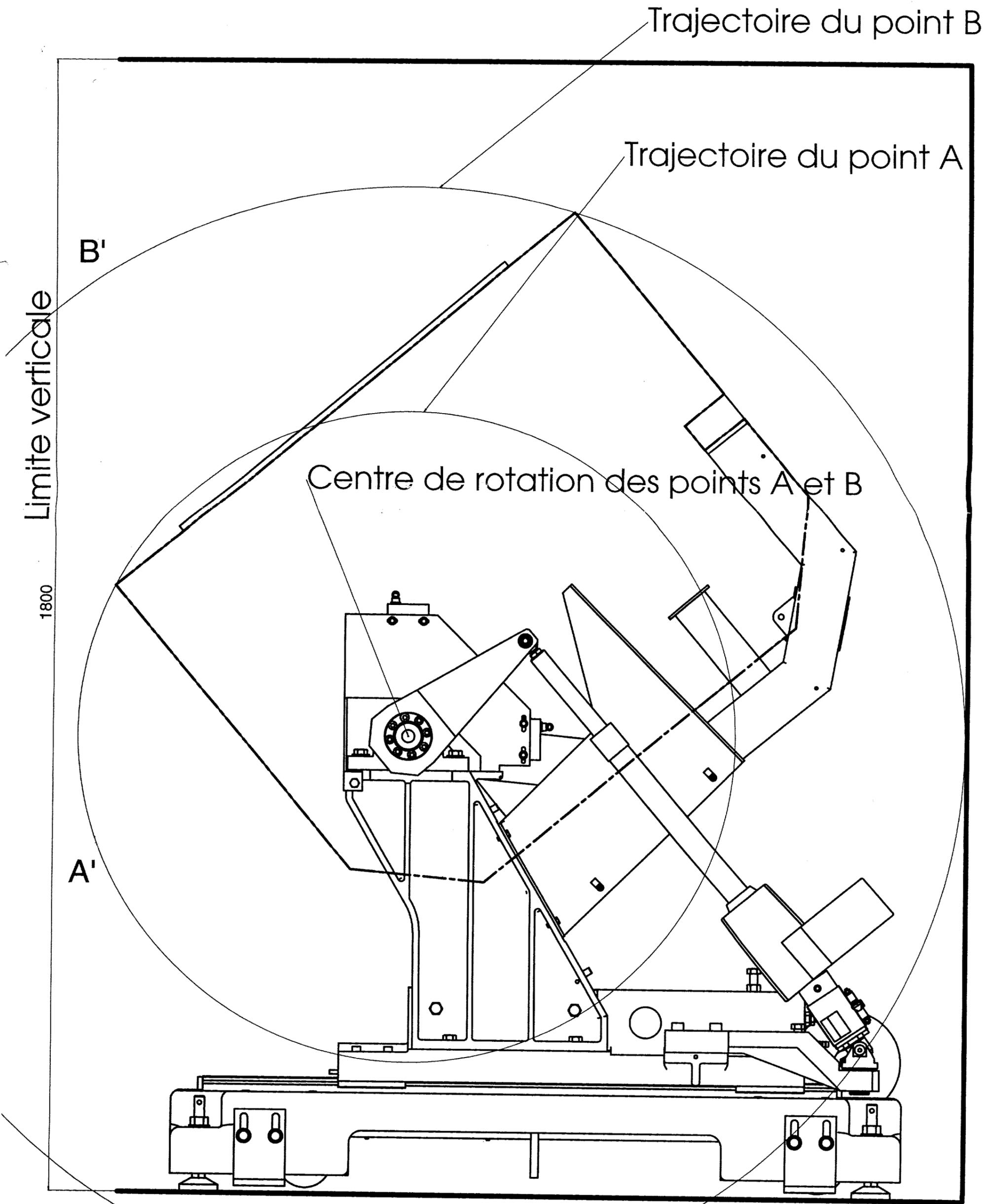
Le document DR1 10/26 présente la position horizontale de la tête de test.

Sur la tête de test en position horizontale les points A et B ont été repérés (document DR1 10/26) :

- Etablir par le tracé la position des points A et B lorsque la tête est en position verticale, appeler ces points A' et B'.
- Vérifier que le basculement de la tête est compatible avec la limite verticale indiquée pour assurer la non collision.

La zone est respectée puisque la tête ne touche pas la limite verticale du local.

Code 030.6 – EDP ST 11
Document DR1 10/26



II Etude statique

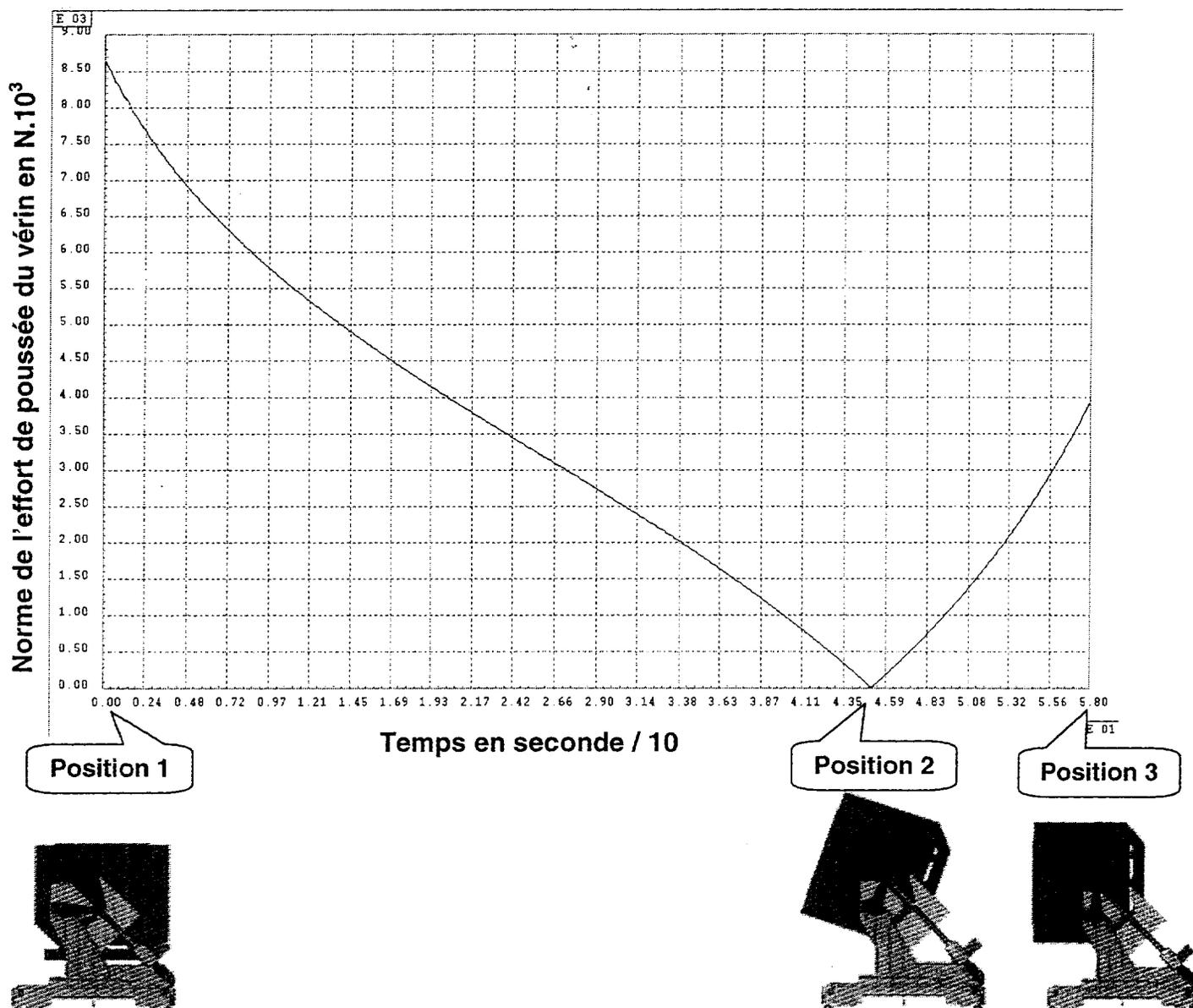
2 1 Déterminez l'effort maximal de poussée du vérin

Recherche de l'effort de poussée maximal appliqué sur la tige de vérin en vue de la détermination de la vitesse de sortie de la tige du vérin.

L'étude dynamique a été faite à l'aide d'un module de calcul cinématique et dynamique couplé au logiciel modeleur 3D. Les renseignements permettant d'obtenir la courbe ci-dessous sont les suivants :

- Le poids propre des pièces n'est pas négligé, il est pris en compte lors de la saisie des données.
- Le système est considéré sans frottement.
- Le temps de simulation est de 58 secondes. La vitesse angulaire de la tête de test est de 0,34 rd/s.

Après traitement informatique on obtient la courbe de l'effort de poussée du vérin avec en abscisse, le temps en seconde, et en ordonné, l'effort de poussée en newtons.



A quel moment l'effort de poussée est-il maximal sur le bras ?

à $T=0s$; au début du mouvement

Quel est l'effort de poussée maximal relevé sur la courbe ?

$8600 \leq \text{Effort de poussée} \leq 8700 \text{ N}$

Expliquez ce qui se passe dans la position 2

Dans ce cas, l'effort de poussée est nul et le système est soumis à deux forces, le centre de gravité se trouve à la verticale du centre de rotation.

Le vérin électrique choisi par le fabricant est un **LA 34 avec un moteur standard au pas de 12 mm** de chez LINAK. A l'aide du document ressource page 25/26, recherchez à l'aide de l'abaque, la vitesse de sortie en fonction de l'effort déterminé précédemment.

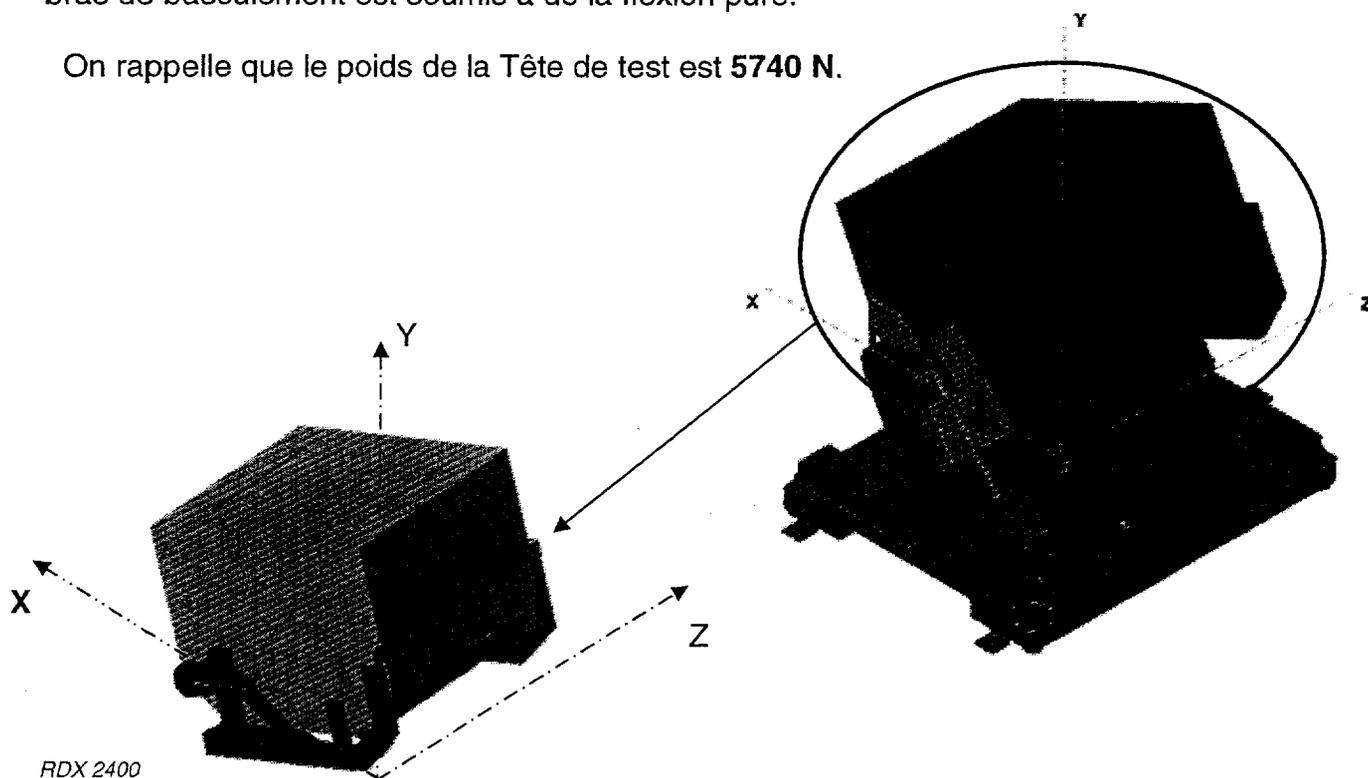
Vitesse déterminée à partir de l'abaque =

5,5 mm/s

2.2 Recherche des actions mécaniques appliquées au sous ensemble Tête de test dans une position quelconque.

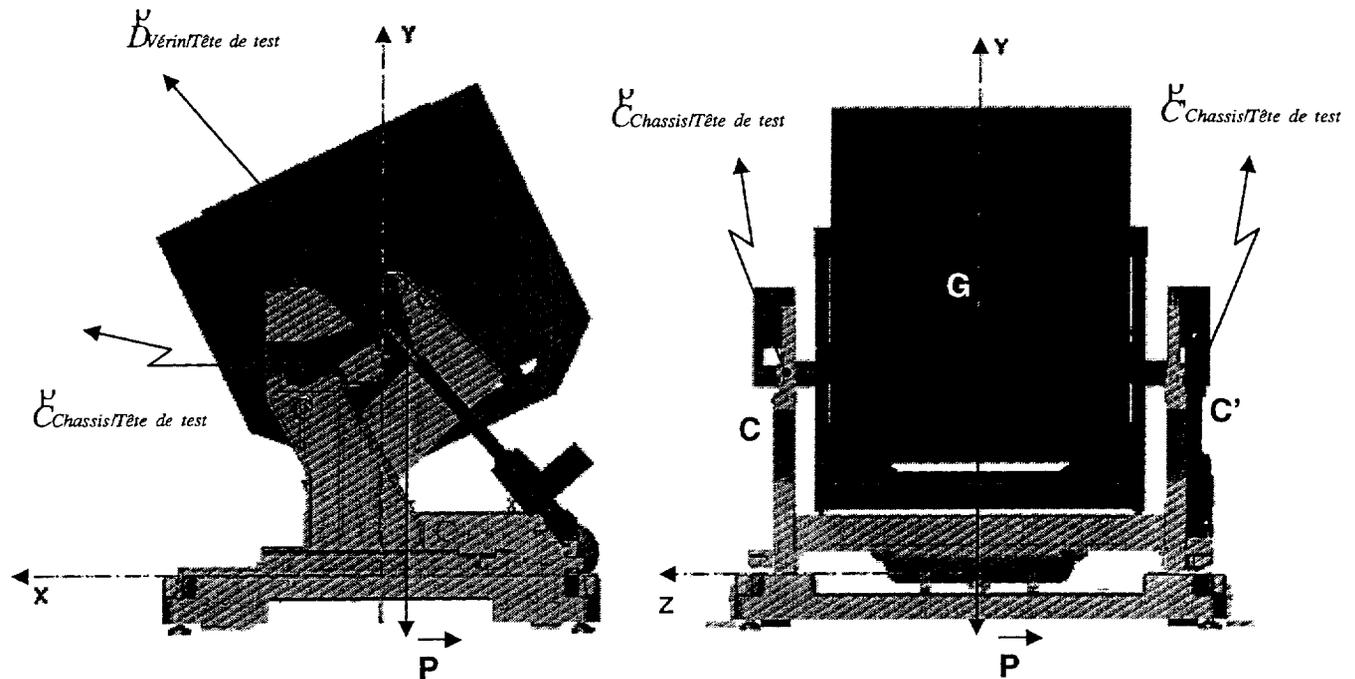
Pour préparer la partie Résistance des matériaux, nous allons étudier la position où le bras de basculement est soumis à de la flexion pure.

On rappelle que le poids de la Tête de test est **5740 N**.



Bilan des actions extérieures appliquées au sous-ensemble Tête de Test:

- Placer approximativement sur les différentes vues ci-dessous, les actions mécaniques à distance et les actions de contacts.



- Compléter le tableau ci dessous

Actions mécaniques	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
$\ \underset{P}{P} \ $	G		↓	5740 N
$\ \underset{C}{C}_{Chassis/Tête de test} \ $	C	?	?	?
$\ \underset{C'}{C'}_{Chassis/Tête de test} \ $	C'	?	?	?
$\ \underset{D}{D}_{Vérin/Tête de test} \ $	D	/	?	?

hypothèses :

Le problème est assimilé à un problème plan.

Les actions mécaniques sont ramenées dans le plan de symétrie du sous ensemble.

Vous avez le choix entre une résolution graphique ou analytique

Pour une résolution graphique utiliser le **document DR2 15/26**

Pour une résolution analytique, prendre les indications sur le **document DR2 15/26** et effectuer les calculs dans le cadre ci-dessous.

$$\{T_P\}_G = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ -5740 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix} \quad \{T_B\}_D = \begin{Bmatrix} \|D\| \cos 129.46 & 0 \\ \|D\| \sin 129.46 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix} \quad \{T_C\}_D = \begin{Bmatrix} \|C_x\| & 0 \\ \|C_y\| & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}$$

Bilan des forces

$$/x \quad \|D\| \cos 129.46 + \|C_x\| = 0$$

$$/y \quad -5740 + \|D\| \sin 129.46 + \|C_y\| = 0$$

Bilan des Moments

$$/z \quad -5740 \times 121.50 + \|D\| \times 240 = 0 \implies \|D\| = 5740 \times 121.50 / 240 \implies \|D\| = 2905.87 \text{ N}$$

Résolution du bilan des forces

$$/x \quad 2905.87 \times \cos (129.46) + \|C_x\| = 0 \implies \|C_x\| = -(2905.87 \times -0,635) = 1846.8 \text{ N}$$

$$/y \quad -5740 + 2905.87 \times \sin (129.46) + \|C_y\| = 0 \implies \|C_y\| = 5740 - 2905.87 \times 0.772 = 3496.46 \text{ N}$$

$$\|C\| = \sqrt{1846.8^2 + 3496.46^2} = 3954.23 \text{ N}$$

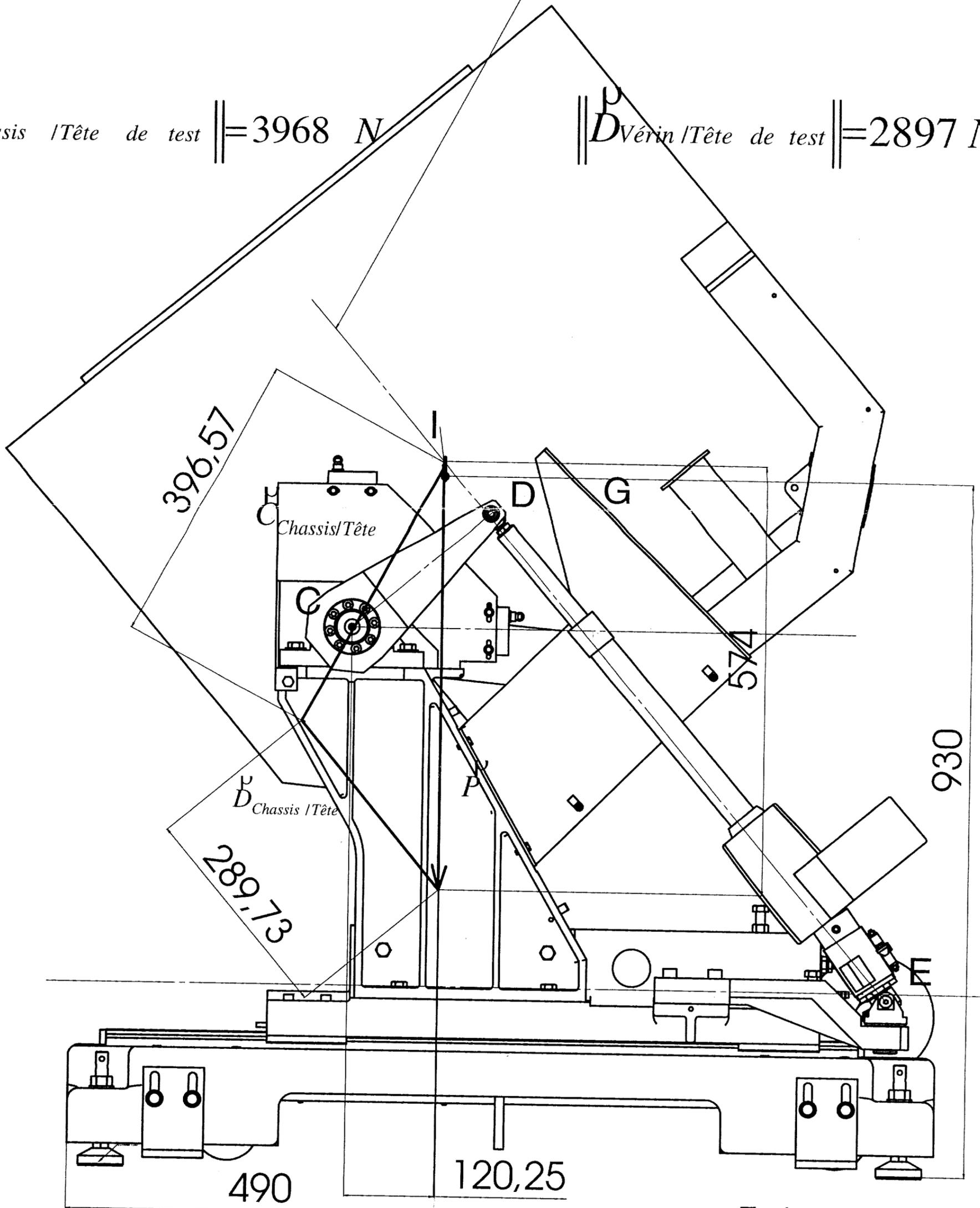
Tableau des résultats

→ IPII	5740 N
→ IIC Châssis / tête de test II	2906 N
→ IID Vérin / tête de test II	3955 N

Code 0306 – EDP ST 11
Document DR2 15/26

Direction de l'axe du vérin

$$\| \overset{P}{C}_{\text{Chassis / Tête de test}} \| = 3968 \text{ N} \qquad \| \overset{P}{D}_{\text{Vérin / Tête de test}} \| = 2897 \text{ N}$$



Echelle 1:5

III Etude cinématique

3.1 Vérification de la vitesse angulaire de la tête de test

Le cahier des charges stipule que la vitesse angulaire de la tête de test ne doit pas dépasser 0,05 rd/s

La vitesse maximale de sortie de tige pour le vérin LA34 avec moteur standard au pas de 12 mm est à relever sur l'abaque **document ressource 25/26**

Vitesse maximale de sortie de tige du vérin : **8 mm**

Dans la position du **document DR3 17/26**, la tige de vérin a atteint sa vitesse de sortie maximale.

Déterminez dans cette position, la vitesse angulaire maximale de la tête de test en fonction de la vitesse linéaire maximale de la tige du vérin, pour cela :

- Déterminer graphiquement la vitesse tangentielle du point $D \in$ Bras de basculement / Châssis en rotation autour du point C. Utiliser le **document DR3 17/26**.
- Calculez la vitesse angulaire maximale de la tête de test. Les calculs seront présentés ci-dessous (données à relever sur le **document DR3 17/26**).

A°) A l'aide d'une composition de vitesse, on détermine graphiquement la vitesse tangentielle au point D égale à **8,8 mm/s** (voir **document DR3 17/26**).

B°) Calcul de la vitesse de rotation de la tête de test au point D

$$\|V^D\| = \omega \cdot R$$

$$\omega = \frac{\|V^D\|}{R} = \frac{8,82}{240} = 0,037 \text{ rd/s}$$

Vitesse angulaire maximale de la tête de test : **0,037 rd/s**

La vitesse angulaire de la tête de test satisfait-elle au cahier des charges (maxi 0,05 rd/s) ?

Oui la vitesse angulaire satisfait au cahier des charges

$$0,037 \leq 0,05 \text{ rd/s}$$