

## Spécifications dimensionnelles et géométriques d'une pièce : Méthodologie de cotation structurée - Corps vérin LVM

**Le but de ce TD est de présenter une méthodologie de cotation structurée d'une pièce appartenant à un mécanisme.**

**L'objet de l'étude est ici le « corps » du vérin LVM.**

### 1. Vérin électromécanique LVM

#### 1.1. Présentation du support pédagogique de l'étude

Les vérins électromécaniques (encore appelés vérins électriques) sont des éléments moteurs de chaînes cinématiques. Ils permettent d'actionner des pièces par poussée ou par traction à partir de l'énergie électrique. Ils sont constitués essentiellement de deux composants : un moteur électrique et un vérin mécanique (d'où leur nom) qui transforme un mouvement de rotation en mouvement de translation par l'intermédiaire d'un système vis-écrou.

Ils remplacent avantageusement les vérins pneumatiques et hydrauliques lors d'utilisations où l'énergie fluide n'est pas disponible. Aussi, leurs applications sont très nombreuses et variées :

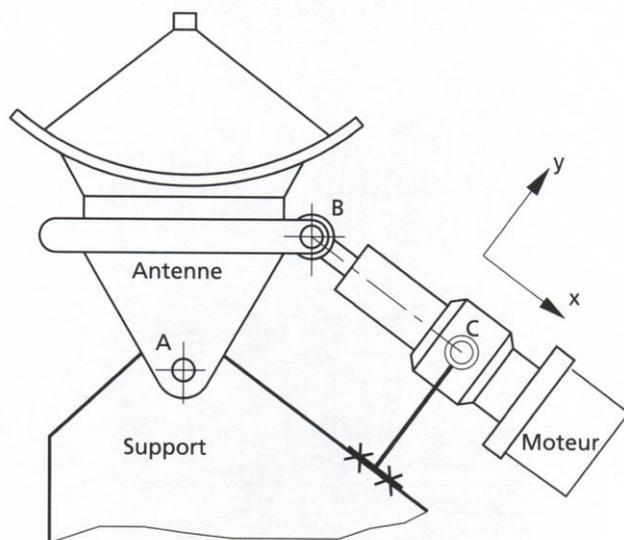
- orientation d'antennes paraboliques,
- ouverture de portes et portails,
- changement de position de lits et fauteuils réglables,
- déplacement de tables en robotique,
- manœuvre de volets et gouvernes d'avions (Airbus),

On distingue deux types de vérins électriques :

- les vérins d'efforts : l'effort disponible est le paramètre essentiel, dans le respect d'une course suffisante, la position d'arrêt du vérin se faisant visuellement ou à l'aide de butées de fin de course.
- les vérins de position : La vitesse de déplacement et la précision de la position d'arrêt sont primordiales. Ils nécessitent en général une commande asservie.

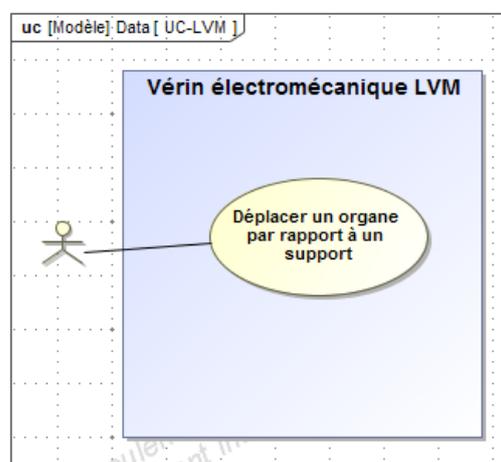
#### 1.2. Mise en situation

Le vérin électromécanique étudié permet d'actionner un dispositif d'orientation d'antenne parabolique

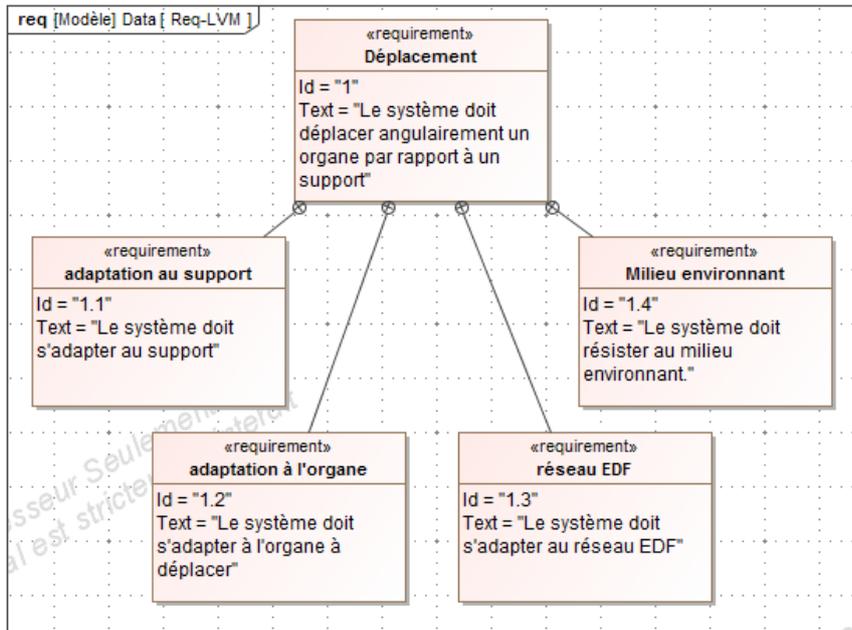


En A, B et C : liaisons pivot d'axe z

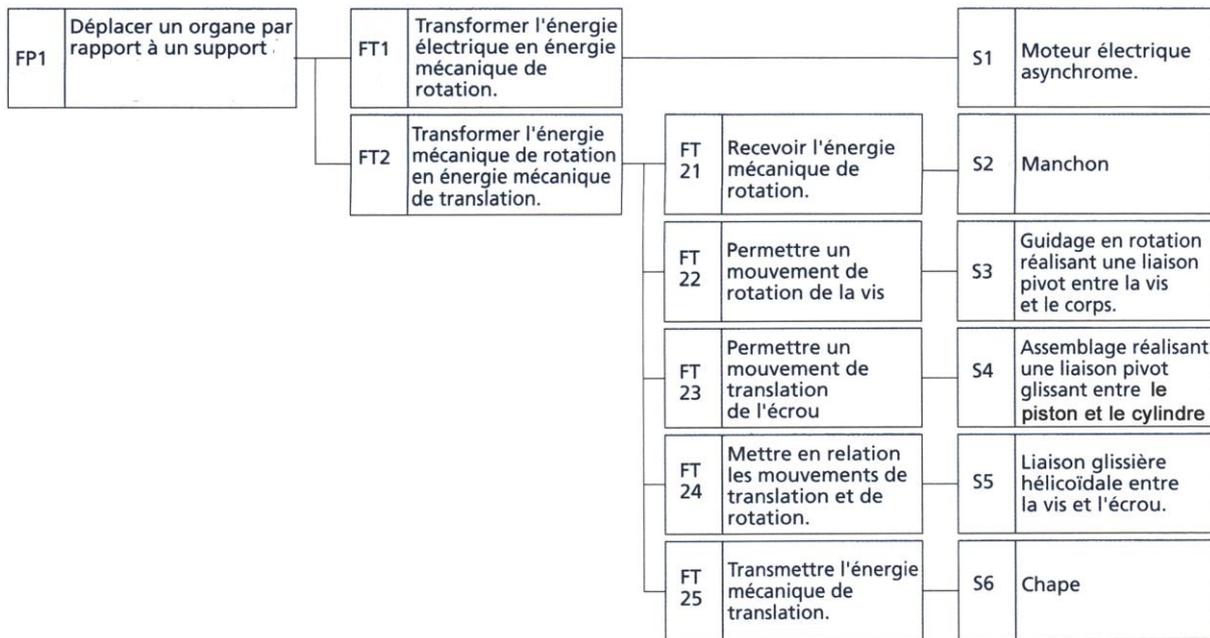
#### Diagramme des cas d'utilisation : uc



**Diagramme des exigences (partiel) : Req**



**Extrait du FAST de description du vérin LVM**



**1.3. Différentes versions du vérin LVM**



## 2. Étude du corps 1

### 2.1. Identification des conditions fonctionnelles du corps 1 (À partir de l'ensemble)

Problématique : Cotation des surfaces du corps 1 qui permettent de réaliser les fonctions techniques FT1, FT2 et FT3.

**Question 1** : Tracer les flux d'énergie entre la chape et le moteur :

- en vert lors de la sortie de la chape,
- en bleu lors de la rentrée de la chape.

DR1

**Question 2** : justifier le choix d'une butée à billes pour assurer la FT22.

Feuille de copie

**Question 3** : Quelles conditions fonctionnelles (Cf) sont imposées par le choix technologique d'un manchon d'accouplement 11?

DT1, Feuille de copie

**Question 4** : Compléter le graphe des liaisons en indiquant la liaison entre les pièces. Veuillez indiquer entre parenthèse la composition en liaisons élémentaires par exemple pour une liaison pivot LP : LP (LAP+LLA) ou LP (LPG+P).

DR2

### 2.2. Identification des surfaces fonctionnelles permettant de réaliser la fonction FT1

**Question 5** : Tracer la chaîne de cote installant le jeu  $JA_{(1-(4+5))}$ . Le jeu  $JA_{(1-(4+5)) \text{ mini}}=0.5$  est le jeu qui garantit le montage du corps 1 sur le moteur (4+5). Pour chaque maillon, préciser le N° de la pièce. Ex : a1 pour le maillon concernant le corps 1.

DR3

**Question 6** : Calculer la valeur du jeu  $JA_{(1-(4+5)) \text{ Maxi}}$ .

Données complémentaires : le choix de la tolérance du maillon a1 respecte la norme NF EN 22768 (ISO 2768) avec une classe de précision moyenne.

DT1, DT2, DT3,  
Feuille de copie

**Question 7** : À partir du tableau des écarts du GDI (DT4), déterminer l'ajustement minimal de type glissant permettant une mise en place à la main du corps sur le moteur.

Justifier le choix effectué par le calcul en déterminant les écarts mini et Maxi.

DT3, DT4,  
Feuille de copie

**Question 8** : Quelle spécification doit on rajouter pour garantir l'assemblage.

Feuille de copie

**Question 9** : Sur la feuille d'analyse préparatoire à la spécification de composants, colorier en vert, les surfaces du corps qui participent à la mise en position du moteur.

Reporter dans le tableau le nom des surfaces, les caractéristiques intrinsèques et les contraintes géométriques relatives à la mise en position et au maintien en position du corps sur le moteur.

DR4, DT5

**Question 10** : Écrire sur le dessin les spécifications qui découlent de cette analyse, en respectant les normes ISO en vigueur.

DR4, DR5

**2.3. Identification des surfaces fonctionnelles permettant de réaliser la fonction FT2**

*Identification des jeux à mettre en place sur le mécanisme permettant d'assurer le montage.*

**2.3.1. JB<sub>((4+5)-11)</sub> :**

**Question 11 :** Mettre en place le Jeu JB<sub>((4+5)-11)</sub> qui garantit que le manchon d'accouplement 11 ne frotte pas contre le moteur (4+5) lors de la rotation.

DR3

**Question 12 :** Tracer la chaîne de cote installant le jeu JB<sub>((4+5)-11)</sub>. Le jeu JB<sub>((4+5)-11)</sub> mini=1 est le jeu qui garantit que le manchon d'accouplement 11 ne frotte pas contre le moteur (4+5) lors de la rotation. Pour chaque maillon, préciser le N° de la pièce. Ex : b1 pour le maillon concernant le corps 1.

DT3, DR3

**Question 13 :** Calculer la valeur du jeu JB<sub>((4+5)-11)</sub> Maxi .  
Données complémentaires : le choix de la tolérance du maillon b1 respecte la norme NF EN 22768 (ISO 2768) avec une classe de précision fine.

DT2, DT3,  
Feuille de copie

**Question 14 :** Sur la feuille d'analyse préparatoire à la spécification de composants, reporter dans le tableau le nom des surfaces, les caractéristiques intrinsèques et les contraintes géométriques relatives à la mise en position de la butée à billes sur le corps en utilisant les données ci-dessous :

DR4

Le constructeur de butée à billes précise dans sa documentation technique les conditions géométriques de montage suivantes :

Aucun jeu radial, de la butée à billes, admissible :

- Face d'appui de la butée // à la face d'appui du moteur, défaut de // maxi = 0.05 mm
- Jeu radial entre la butée et le corps H8/h6
- Un défaut de coaxialité entre l'axe du moteur et l'axe de la butée de roulement de 0.05 pour minimiser le jeu axial.

**Question 15 :** Écrire sur le dessin les spécifications qui découlent de cette analyse, en respectant les normes ISO en vigueur.

DR5

**2.3.2. JC<sub>1-15</sub> :**

**Question 16 :** mettre en place le Jeu JC<sub>1-15</sub> qui garantit que l'écrou de butée 18 vienne en contact avec la butée à bille 15 pour assurer le serrage (et pas en appui sur le corps).

DR3

**Question 17 :** Tracer la chaîne de cote installant le jeu JC<sub>1-15</sub>. Le jeu JC<sub>1-15</sub> mini=1 est le jeu qui garantit que l'écrou de butée 18 vienne en contact avec la butée à bille 15 pour assurer son serrage. Pour chaque maillon, préciser le N° de la pièce. Ex : c1 pour le maillon concernant le corps 1.

DT3, DR3

**Question 18 :** calculer la valeur du JC<sub>1-15</sub> Maxi .  
Données complémentaires : le choix de la tolérance du maillon c1 respecte la norme NF EN 22768 (iso 2768) avec une classe de précision fine.

DT2, DT3,  
Feuille de copie

