

# TP DE TECHNOLOGIE



## TPN°1 : ETUDE DU REDUCTEUR EPICYCLOÏDAL « SOMFY »

T° Sciences de l'Ingénieur

DUREE : 2H00

### PREAMBULE

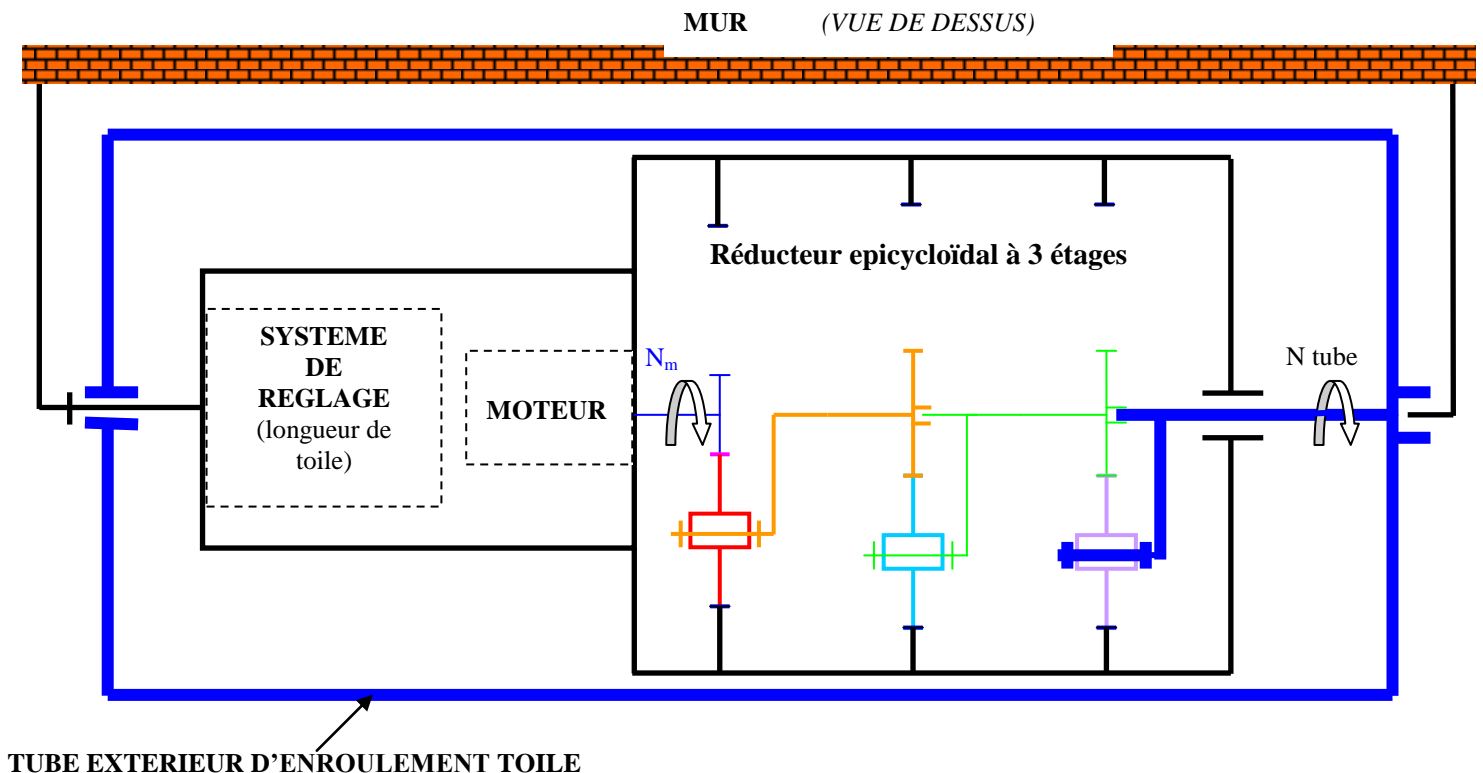


La toile du store « SOMFY » doit se dérouler et s'enrouler lentement afin de rester tendue tout au long du mouvement.

Le tube extérieur sur lequel est enroulée la toile doit donc tourner lentement ( $20 \text{ tr/min}$  maxi).

Pour répondre à cette exigence, le constructeur a choisi de réduire la fréquence de rotation du moteur (qui commande la rotation du tube extérieur) en intégrant un réducteur épicycloïdal dans la chaîne de transmission (voir schéma technologique ci-dessous).

L'intérêt d'un tel réducteur est principalement de générer un très grand rapport de réduction dans un encombrement réduit.



L'étude qui suit permettra après analyse du fonctionnement du réducteur épicycloïdal :

- \* de déterminer grâce à la maquette virtuelle de ce dernier, la fréquence de rotation du tube extérieur
- \* puis dans un second temps, de vérifier réellement le résultat obtenu.

## ANALYSE DU FONCTIONNEMENT

**But :** Identifier les blocs cinématiques constituant le réducteur épicycloïdal, ainsi que les liaisons mécaniques en vue d'une modélisation sous Méca3D.

- 1) A l'aide du plan d'ensemble (voir site SSI : menu **Plan et Nomenclature...**) et du réducteur épicycloïdal démonté (réel), compléter le schéma technologique partiel ainsi que les vues 3D en indiquant, dans les bulles, les N° des pièces ou ensemble de pièces repérés.

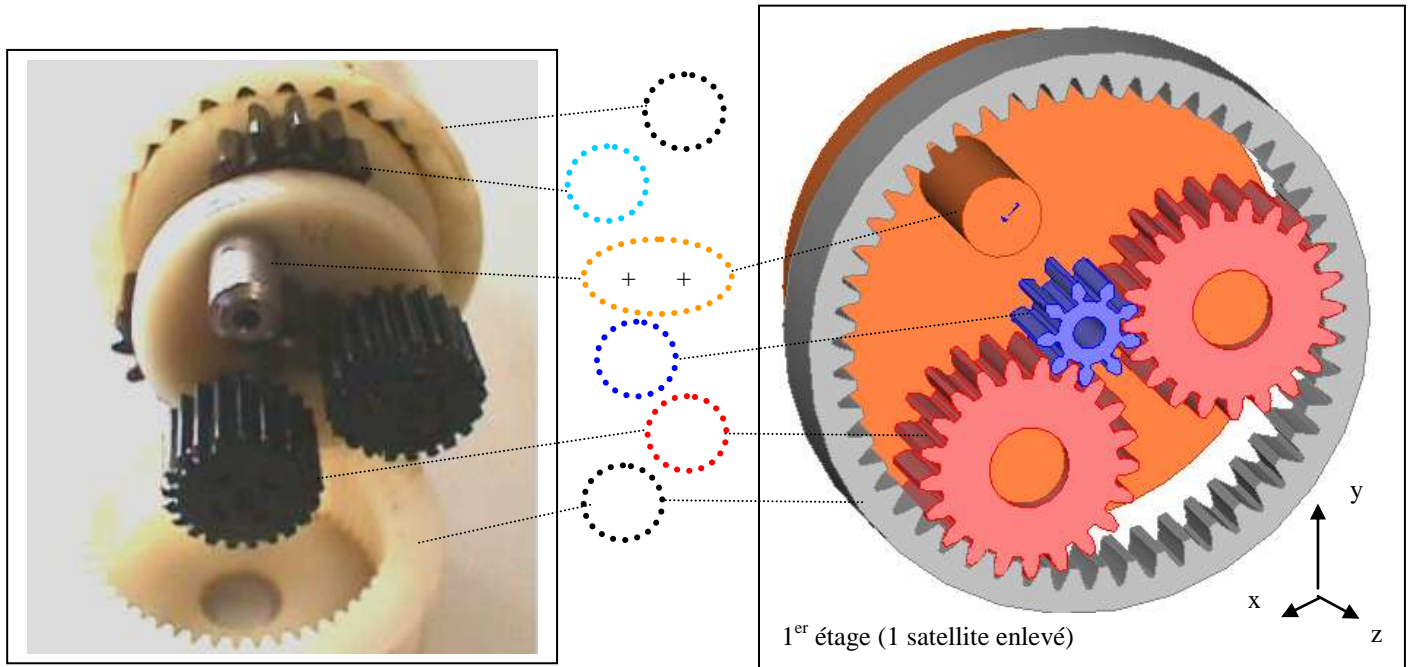
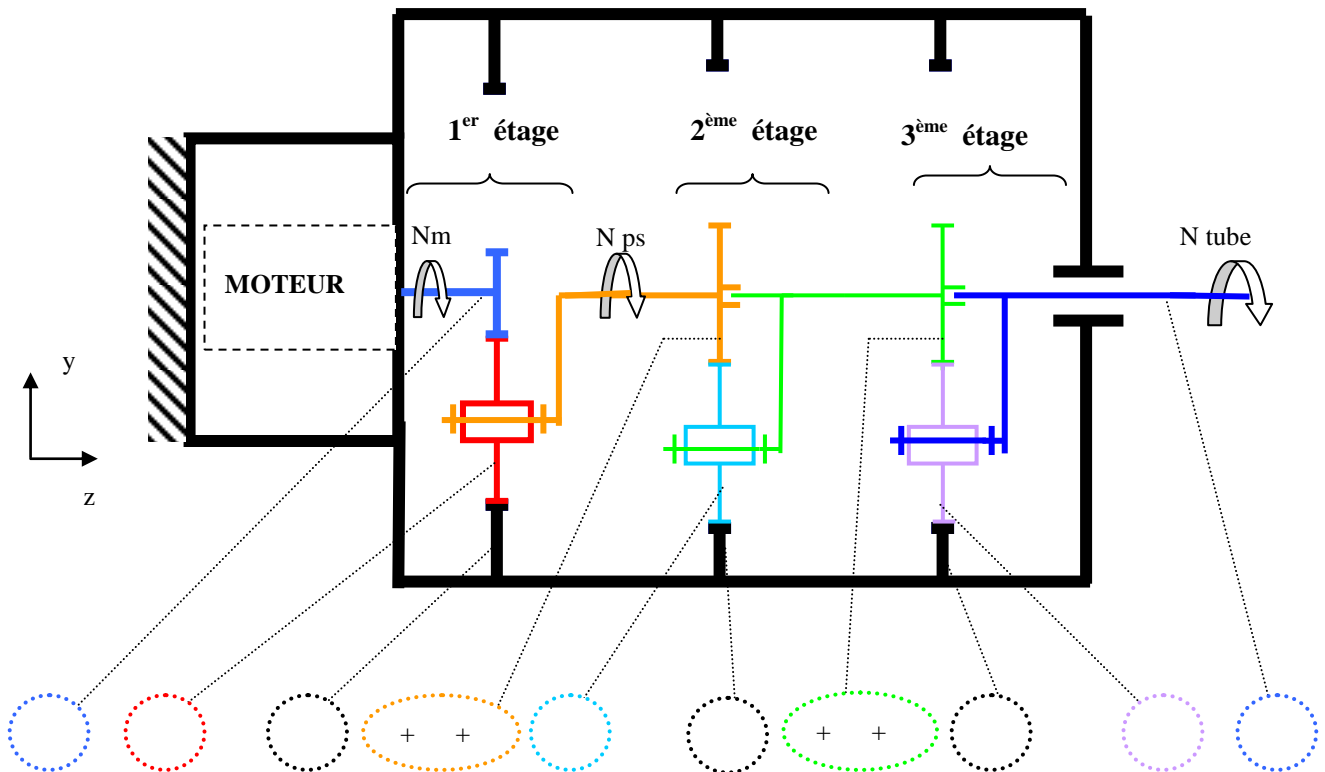


Schéma technologique partiel



2) En observant le schéma précédent ainsi que le réducteur épicycloïdal démonté (réel) :

Indiquer la nature des liaisons entre : **(limité au 1<sup>er</sup> étage du réducteur)**

Un Satellite 12 et Couronne fixe 2	
Planétaire d'entrée 19 et Un satellite 12	
Planétaire d'entrée 19 et Couronne fixe 2	
Un Satellite 12 et Porte satellites 8	
Porte satellite 8 et Couronne fixe 2	

### ANIMATION VIRTUELLE DU 1<sup>er</sup> ETAGE sous « MECA 3D »

**But :** Introduire les liaisons mécaniques puis animer la maquette virtuelle afin de déterminer la fréquence de rotation du porte satellite 8. Enfin, déduire par calculs la fréquence de rotation du tube extérieur d'enroulement .

#### 1) Mise en place des liaisons sous Motion

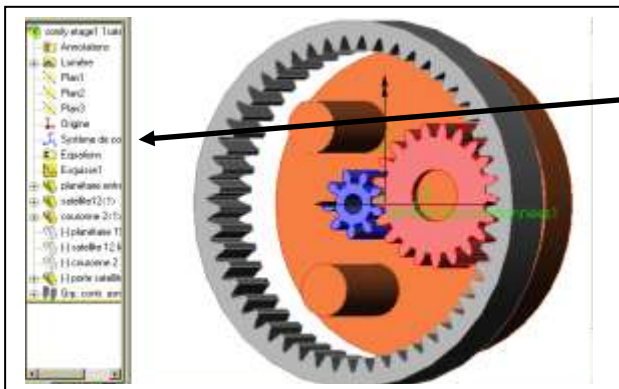
a) Décompacter le fichier « **SW TP n°1** » à récupérer sur le site **SSI** dans « **TP SYSTEMES** » sur le Bureau Windows.

Lancer le logiciel **SOLIDWORKS**

- Cliquer sur **FICHER** puis **OUVRIR** le fichier ...\\TP N°1\\ **ETAGE 1.sldasm**


b) Passage sous **MECA3D**

L'assemblage « **ETAGE 1.SLDASM** » est à l'écran : (avec 1 seul satellite)




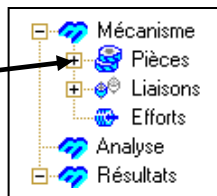
\* Cliquer sur « **Systeme de coordonnées** »

et observez l'orientation des axes !!  
(sera utile pour mettre en place les liaisons)

\* Cliquer sur  pour basculer sous Meca3D

Le menu suivant apparaît :

Cliquer sur  pour visualiser les pièces transférées



\* Les roues dentées ont été « doublées » par des roues lisses dont le diamètre équivaut au diamètre primitif des roues dentées .


Ceci afin de simplifier la mise en place des liaisons sous MECA3D.

De ce fait , les liaisons linéaire rectiligne entre les roues dentées seront remplacées par des « liaison » **ENGRENAGE CYLINDRIQUE** :



→ On fera « disparaître »  momentanément les roues dentées de l'écran **pour la mise en place des liaisons et l'on utilisera les roues lisses** symbolisant leur diamètre primitif.

c) Création des liaisons manquantes :

Cliquer sur le  de **Liaisons** pour visualiser les liaisons déjà créées .

Ceux sont uniquement des liaisons **ENCASTREMENT**, entre les roues lisses et les roues dentées qu'elles remplacent.

Remarque : \* *Volontairement* , les pièces qui apparaissent de la même couleur font partie du même bloc cinématique.

**Créer les liaisons manquantes en fonction du Tableau précédent (page3).**

**Appeler le prof pour vérifier !**



**2) Mise en place des conditions de fonctionnement sous « MECA3D »**

Cliquer sur **ANALYSE** (touche de droite)  
Sélectionner **CALCULS MECANIKES**  
Introduire les conditions initiales :

\* On imposera comme liaisons « motrices » :

-la liaison **PIVOT** entre le **planétaire 19** et la **couroane 2** ( $N_{moteur} = 3000 \text{ tr/min}$ )

**D'après les données précédentes, la nomenclature et le plan d'ensemble , calculer le temps mis par le planétaire 19 pour effectuer 2400 °.**

**Puis compléter les conditions initiales. ( nbre de positions 108 )**

Cliquer sur **CALCUL** puis **FIN** ,une fois que toutes les conditions initiales seront installées et visualiser le fonctionnement à l'aide du menu **RESULTATS** → **SIMULATION**.

3) Calculs de la fréquence de rotation du Tube extérieur : N tube ?

a) Résultats relatifs au 1<sup>er</sup> étage du réducteur :

A l'aide du Clic Droit sur les liaisons → GRAPHE : afficher et vérifier la fréquence de rotation du PLANETAIRE D'ENTREE 19 :  $N_m = N_{19} = 3000$  tr/min

Relever la valeur de la fréquence de rotation du premier PORTE SATELLITE 8 / à 2:

→  $N_{8ps} = \dots\dots\dots$  tr/min

→ En déduire le rapport de réduction du 1<sup>er</sup> Etage :

$r_1 = \dots\dots\dots$

b) Calculs relatifs au 2<sup>ème</sup> étage du réducteur :

En appliquant la formulation de WILLIS :  
 $N_{sb} = N_{sortie\ basique}$  (voir cours)

$$\frac{N_{sb} - N_{ps}}{N_e - N_{ps}} = (-1)^n \frac{\text{Produit } Z_{menantes}}{\text{Produit } Z_{menées}}$$

→ Réécrire cette formule en utilisant les repères du second étage : (voir schéma techno. page 2)

→ En déduire le rapport de réduction du 2<sup>ème</sup> Etage :  
 ( Détailler tout le calcul ! )

$r_2 = \dots\dots\dots$

c) Résultats relatifs au 3<sup>ème</sup> étage du réducteur :

Sans aucun calcul, donner le rapport de réduction du 3<sup>ème</sup> Etage :

$r_3 =$

.....

Puis justifier : .....

d) Fréquence de rotation du tube extérieur :

→ Calculer le rapport globale du réducteur :  $r_g =$

$=$

→ En déduire la fréquence de rotation du tube extérieur :  
 (Détailler)

$N_{tube} =$

## VERIFICATION DES RESULTATS

But : Déterminer une méthode de mesure qui permettrait de vérifier la valeur obtenue précédemment pour  $N_{tube}$ .

→ Proposer une méthode pratique pour calculer approximativement la fréquence de rotation du tube extérieur  $N_{tube}$  ;

Pour cela vous disposez de :

- \* Un peu de temps ...
- \* Un chronomètre
- \* Un mètre ruban
- \* Un réglet
- \* Un pied à coulisse
- \* Un Tachymètre (mesure la vitesse)
- \* Un microscope électronique
- \* Un peu de soleil , il en faut ....
- \* Un cerveau (il en faut aussi !)

*Appeler le professeur une fois la méthode déterminée et détaillée ci-dessous.*



$N_{tube} =$