

PROJET DE FIN D'ETUDES

Département Génie Mécanique et
Conception



altekia

SOUTENANCE PFE ALTEKIA – 26 juin 2008



PLAN DE LA PRESENTATION

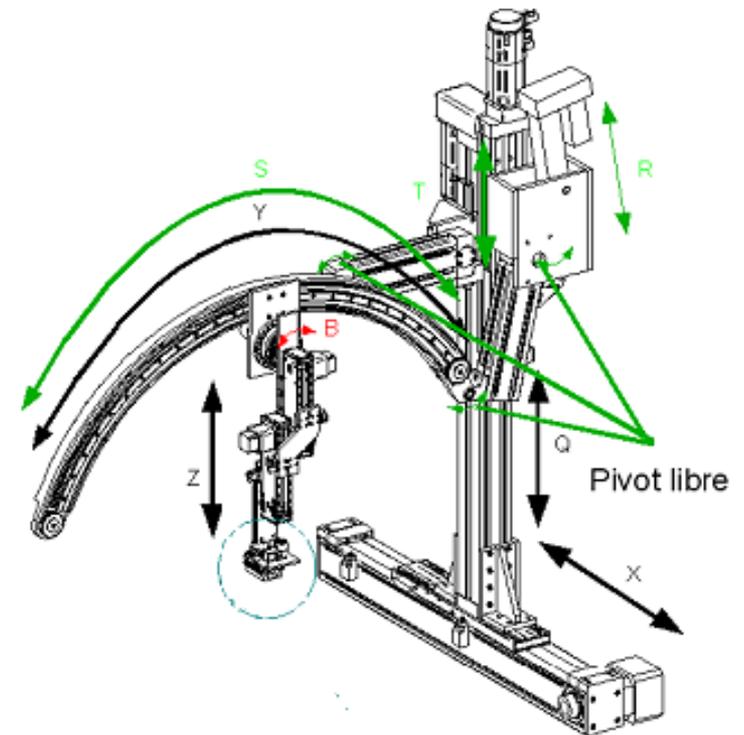
- Présentation du projet
- Conception de l'axe Y
- Conception de l'arceau
- Conception de l'axe S
- Ensemble de la conception

TRAVAIL A REALISER

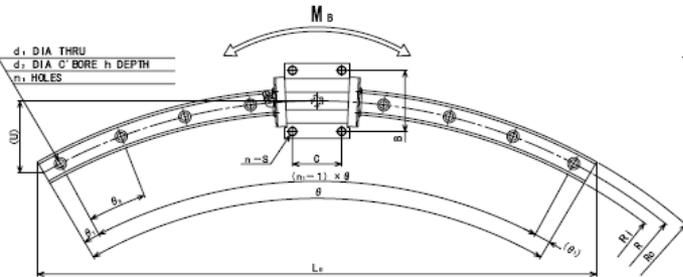
- Axe Y : déplacement du bras télescopique
- Arceau : pièce maîtresse
- Axe S : déplacement de l'arceau

ORDRES DE GRANDEUR

- Bras télescopique : 20kg
- Arceau : 30kg
- Arceau : rayon 750mm, angle 120°
- Flèche maxi : 2mm

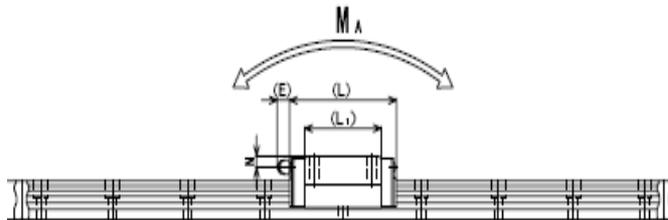


GUIDAGE



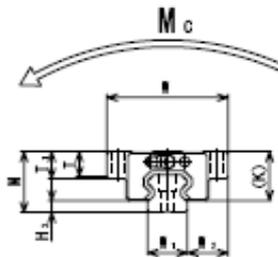
$$M_B = P_{bras} \times L_{bras} = 200 \times 0.8 = 160 \text{ N.m}$$

- MB max = 270N.m



$$M_A \approx 0$$

- MA max = 270N.m



$$M_C = P_{bras} \times (Epaisseur_{chariot} + Epaisseur_{plaque} + Epaisseur_{pivot} + D_{cdG})$$

$$M_C = 26.4 \text{ N.m}$$

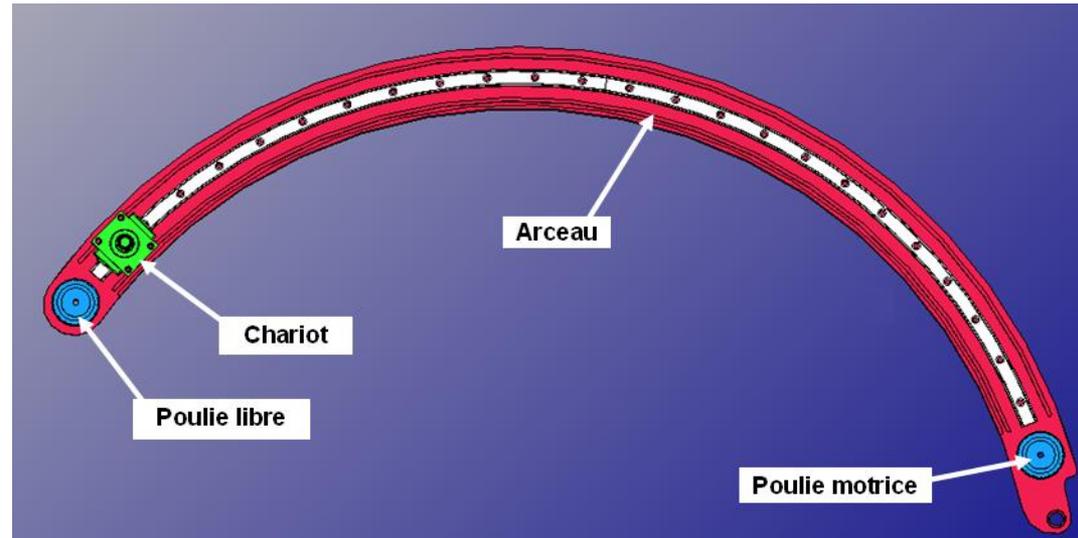
- MCmax = 400N.m

- Durée de vie quasi infinie : C0 = 37300N alors que P = 214N

ENTRAINEMENT PAR COURROIE POLYURETHANE

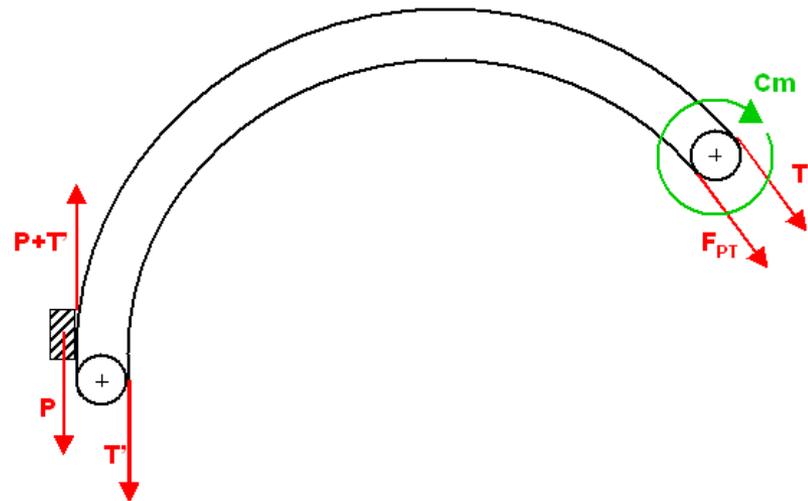
Avantages :

- Léger
- Peu onéreux
- Amortit les à-coups



Inconvénients :

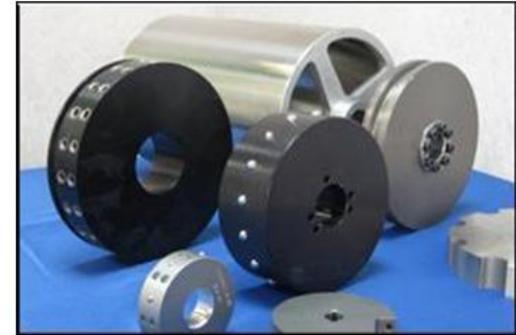
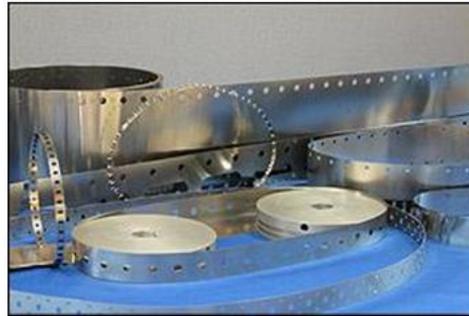
- Frottement important (170 N, presque autant que la charge utile de 200N)
- Usure des dents



ENTRAINEMENT PAR COURROIE METALLIQUE

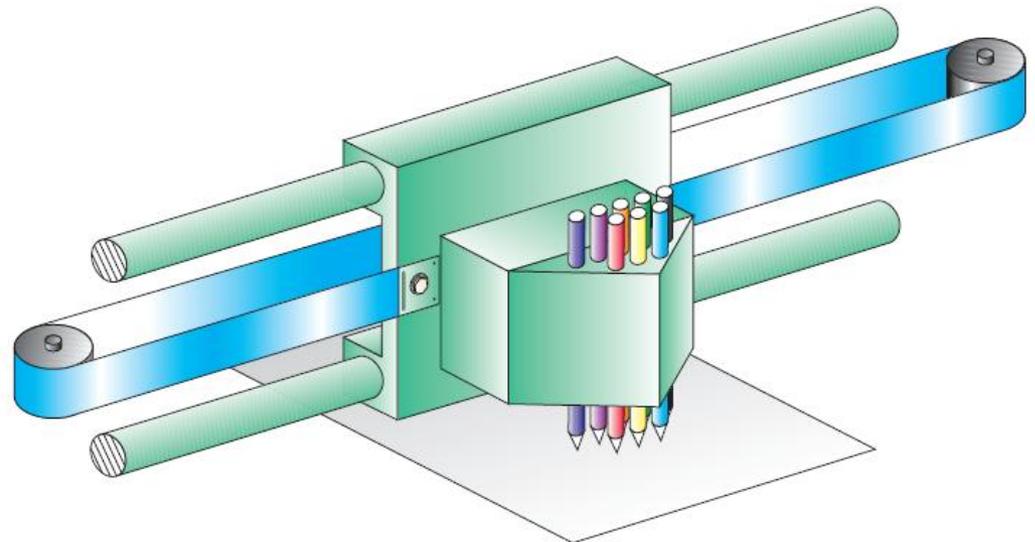
Avantages :

- Moins de frottement
- Précis, inextensible
- Résistant à l'environnement



Inconvénients :

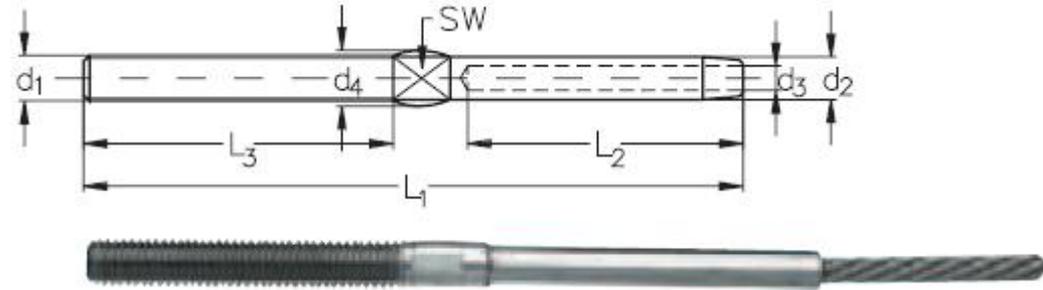
- Très onéreux
- Mise en place délicate (Alignement des poulies précis)



ENTRAINEMENT PAR CABLE

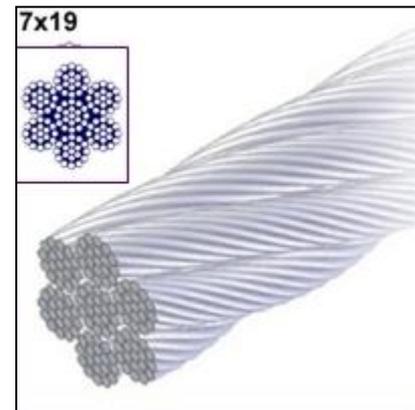
Avantages :

- Léger, compact
- Peu onéreux
- Faible frottement
- Très tolérant sur le montage



Inconvénients :

- Risque de glissement sur la poulie
- Petite surface de contact
- Aspect « bricolage » ?



CHOIX DE LA SOLUTION

Critères	Pondération	Courroie plastique	Courroie métallique	Câble	Pignon sur crémaillère	Pignon sur chaîne
Poids	4	4	4	5	1	0
Frottement	5	2	3	3	5	5
Précision	2	3	5	2	5	5
Aspect	1	4	5	1	5	2
Prix	3	3	2	5	0	3
Total	15	45	52	55	44	46

Notes : 0 : mauvais
5 : excellent

Note maximale : 75

MOTOREDUCTEUR

Moteur Sanyo Denky R2 (brushless) :

- Puissance à fournir :

$$P = C \times \omega = 6.24 \times 6.7 = 42W$$
- Moteur choisi : 100W muni d'un frein
 Couple nominal 0.318N.m
 Poids 0.625kg



Réducteur Neugart PLFE :

- Rapport de réduction $6.24/0.318 = 20$
- Réducteur compact
- Poids 1.5kg



ARCEAU USINE DANS LA MASSE

Avantages :

- Formes complexes faciles à obtenir
- Possibilité d'usinage précis
- Rigidité

Inconvénients :

- Pièce lourde, pas de section creuse
- Usinage cher (~4000€)
- Grosse perte en matière première



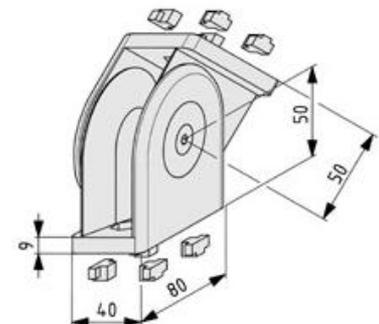
ASSEMBLAGE DE PROFILES ITEM

Avantages :

- Plus léger qu'une pièce
- Relativement bon marché
- Montage facile

Inconvénients :

- Resistance en flexion des articulations critique
- Perte de rigidité dûe aux multiples assemblages, resserrages réguliers
- Aspect



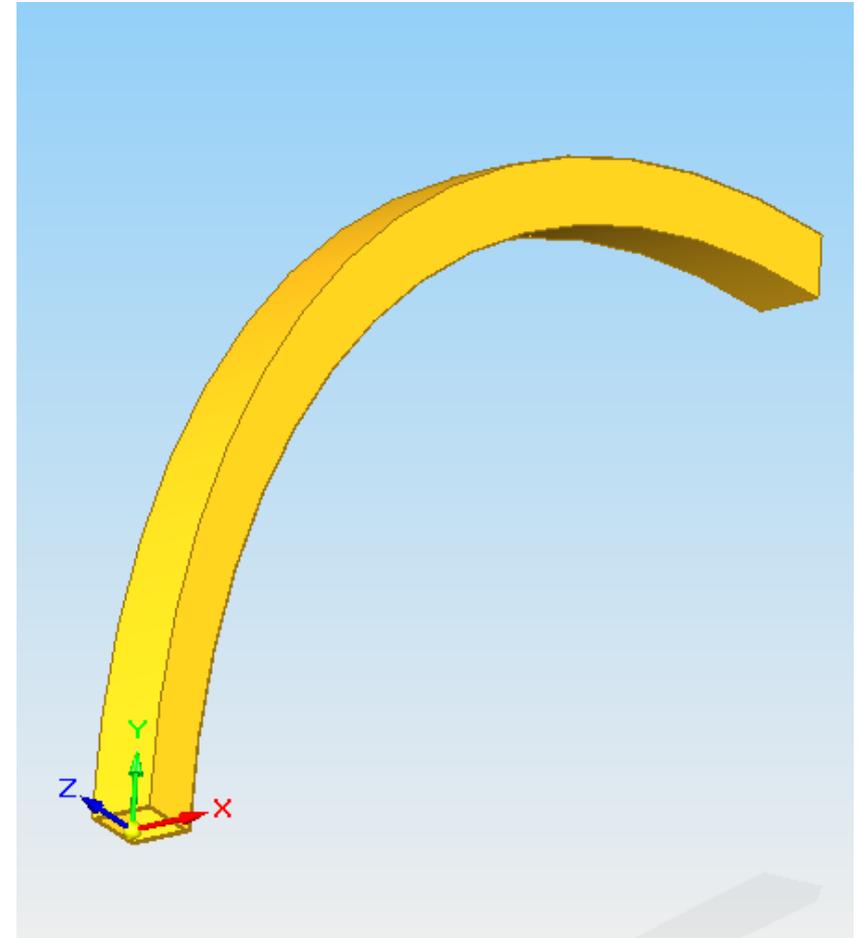
PROFILE CINTRE

Avantages :

- Profil optimisant masse/résistance aux efforts
- Gain de poids
- Bon marché (cintrage : 100€)
- Utilisation d'acier (soudabilité, rigidité)

Inconvénients :

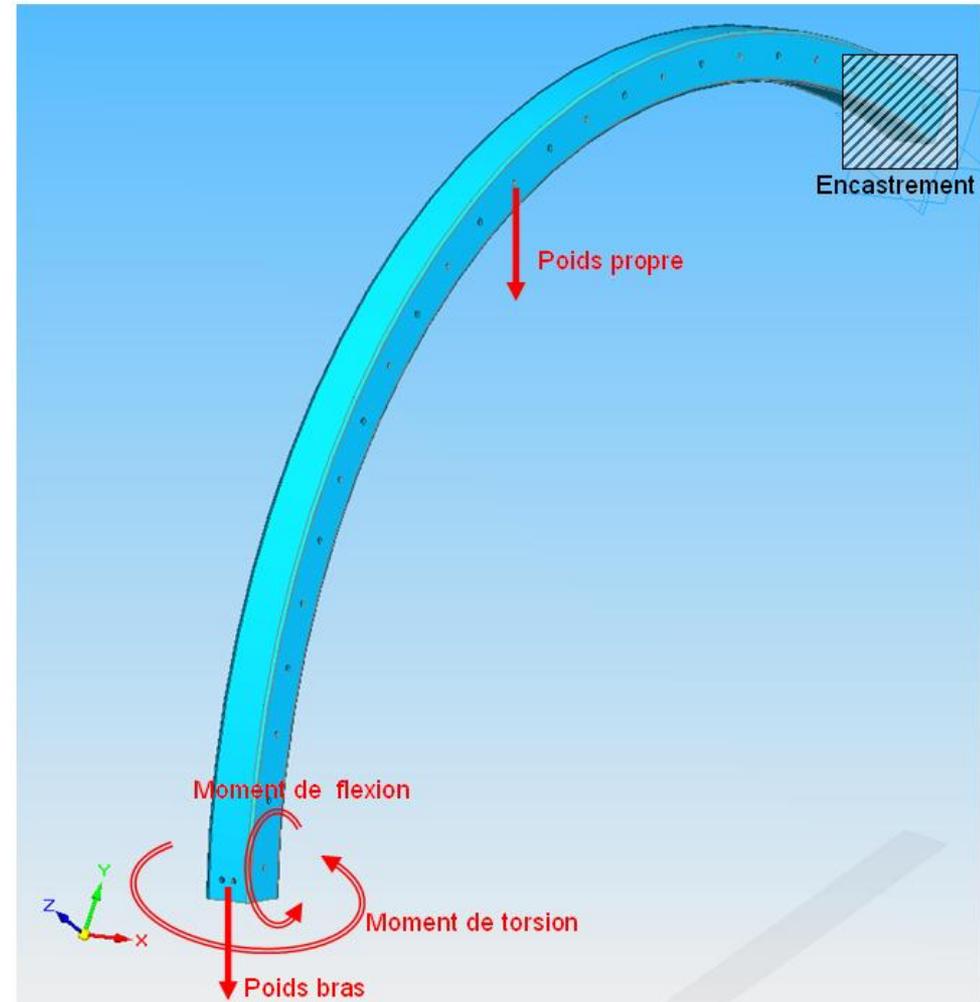
- Nécessité d'ajouter des éléments (guides, chapes, inserts)
- Précision du cintrage difficilement quantifiable



VALIDATION DE L'ARCEAU

Efforts exercés :

- Poids du bras
- Poids propre de l'arceau
- Moment de flexion (axe de la liaison pivot B)
- Moment de torsion (porte-à-faux entre le bras et l'arceau)



CALCULS FEMAP

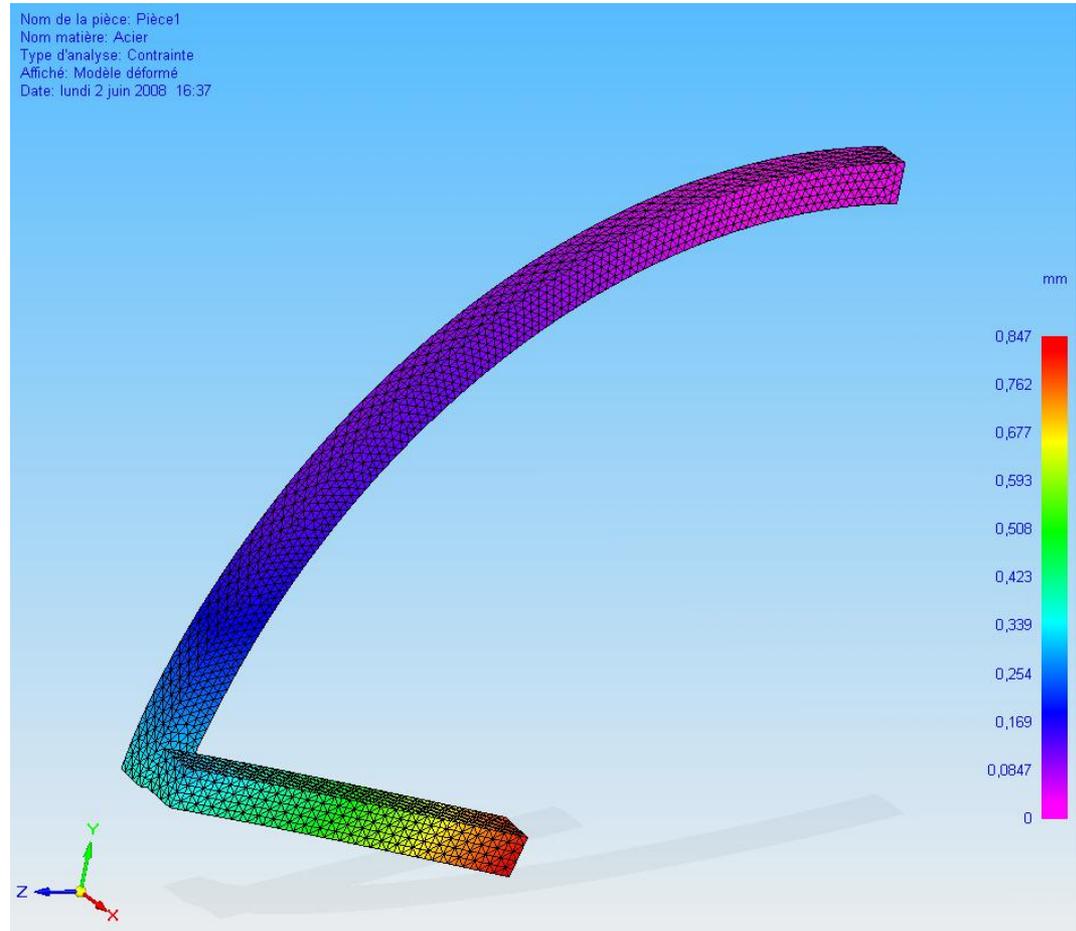
Solution envisagées :

- Arceau acier + rails 25
- Arceau alu + rails 35
- Rails 45 seuls (trop lourds)

CALCULS ROARK

Solution envisagées avec un rail 25:

- Tube carré alu 80x80 épaisseur 3, poids 4kg
- tube carré acier 50x50 épaisseur 3, poids 7kg



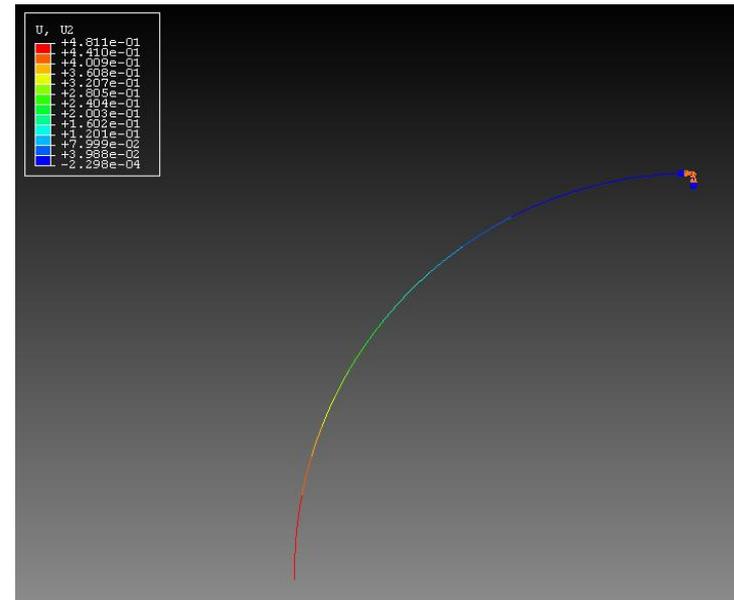
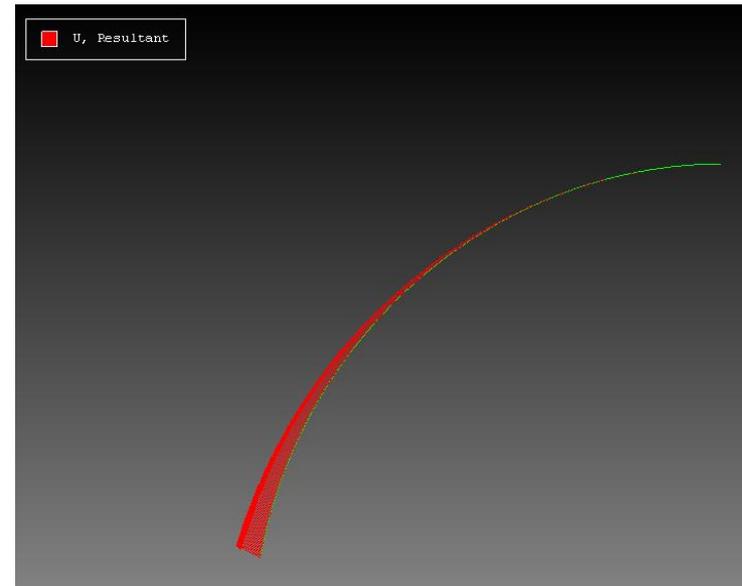
CALCULS ABAQUS

Contrainte prédominante :
Moment dû à la longueur du bras

Flèches obtenues

- $U1_{max} = -1.093\text{mm}$
- $U2_{max} = +0.481\text{mm}$
- $U3_{max} = -0.511\text{mm}$

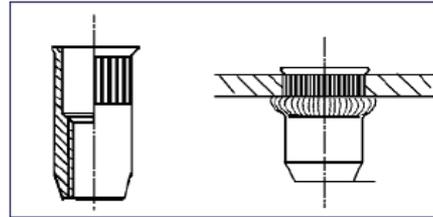
Déplacement maximum en bout
de bras : 1.17mm



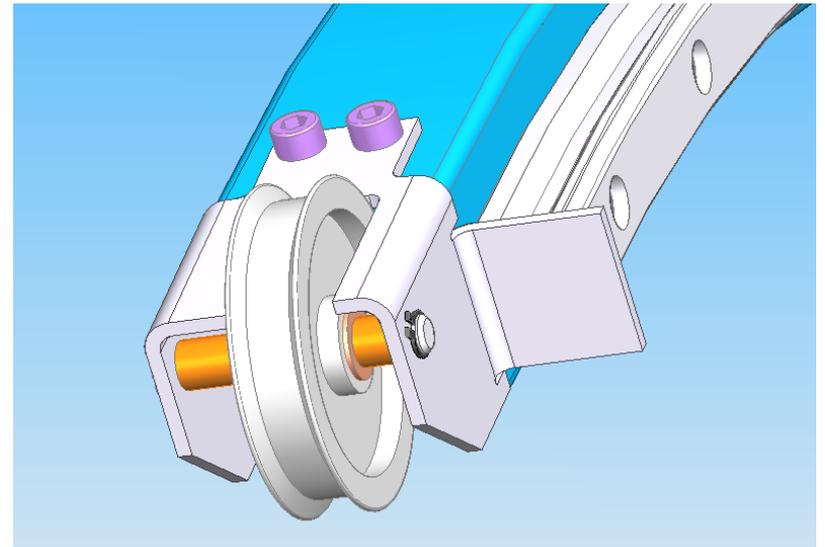
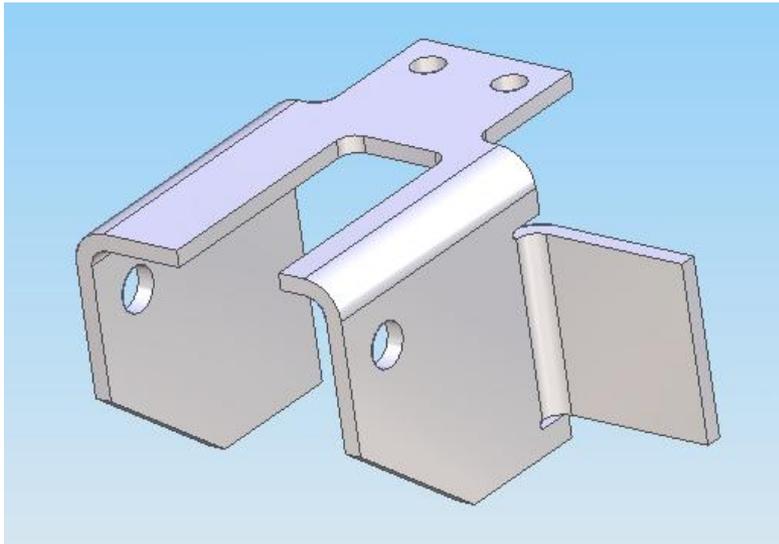
ELEMENTS DE CONSTRUCTION

- Inserts sertis :

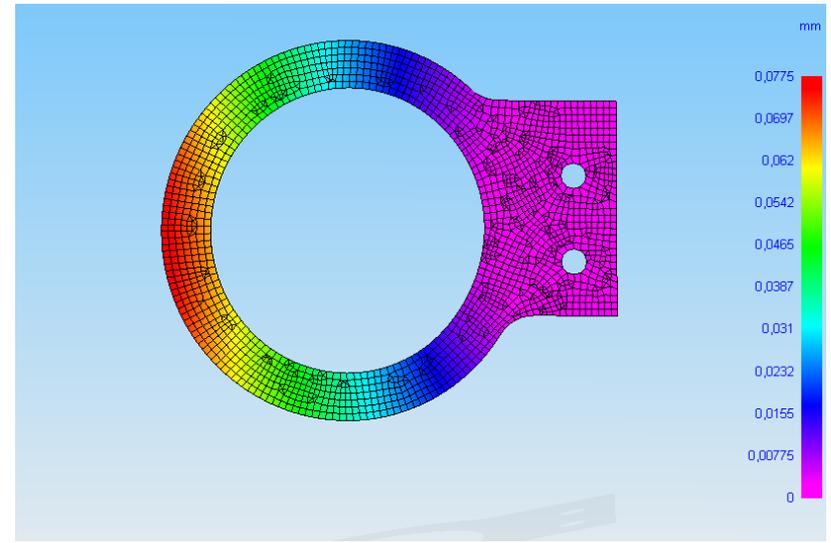
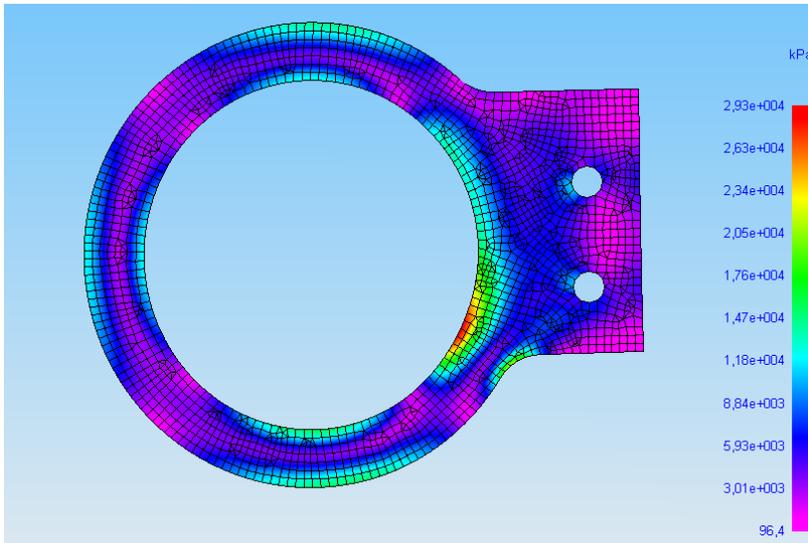
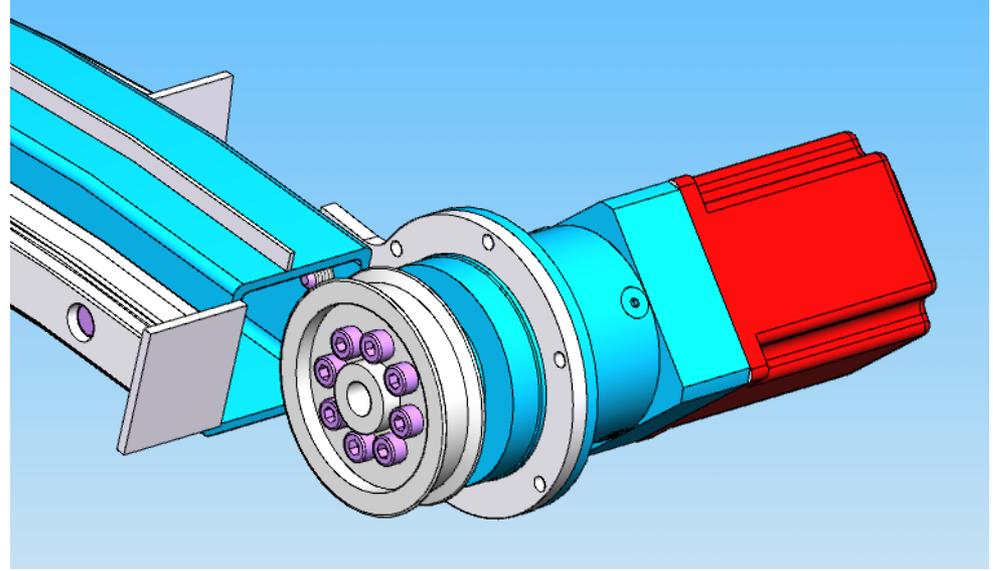
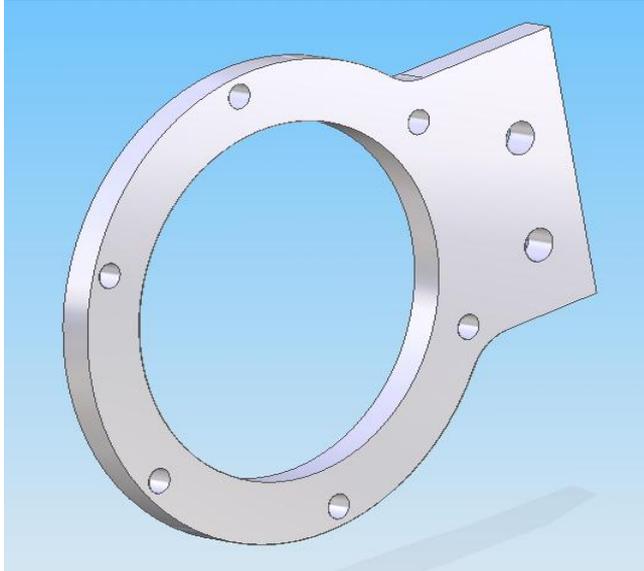
ECROU NOYE TETE FRAISEE CYLINDRIQUE MINCE OUVERT CANNELE



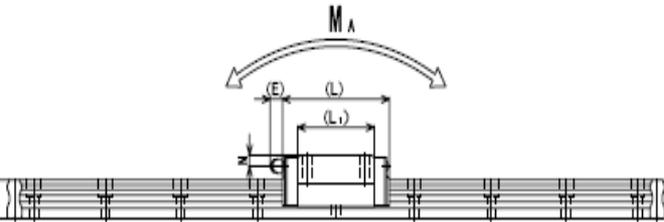
- Chape poulie libre :



- Chape poulie motrice :

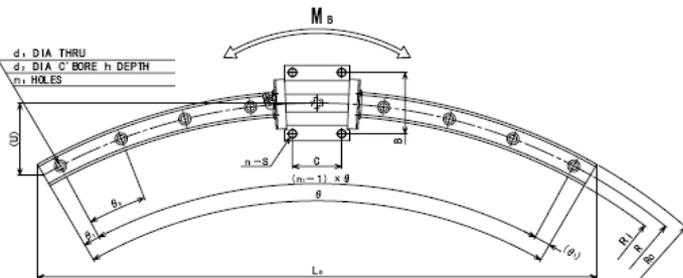


GUIDAGE



$$M_A \approx 0$$

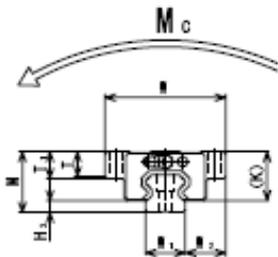
- MA max = 270N.m



$$M_B = P_{bras} \times R_{arceau} + P_{arceau+rails} \times \frac{1}{2} R_{arceau} - M_{bras}$$

$$M_B = 200 \times 0.75 + 150 \times 0.375 - 160 = 46.25 N.m$$

- MB max = 270N.m



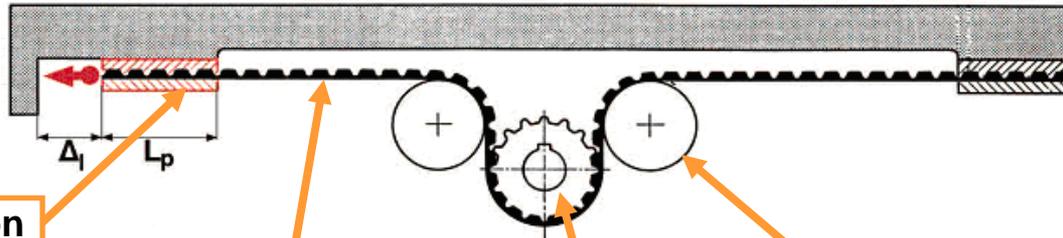
$$M_C = P_{tot} \times (2.Epaisseur_{rail} + Epaisseur_{arceau} + Epaisseur_{plaque} + Epaisseur_{pivot} + D_{CdG})$$

$$M_C = 79.6 N.m$$

- MCmax = 400N.m

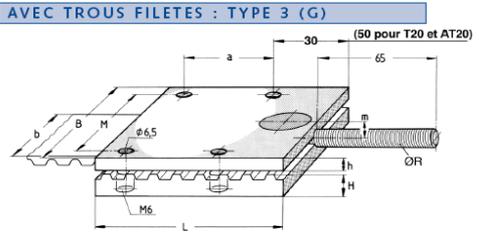
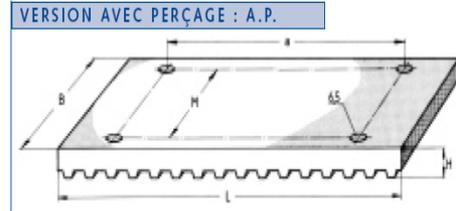
- Durée de vie quasi infinie : C0 = 37300N alors que P = 408N

ENTRAINEMENT



Plaque de tension

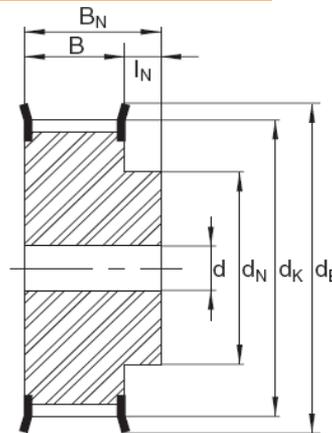
Plaque de jonction



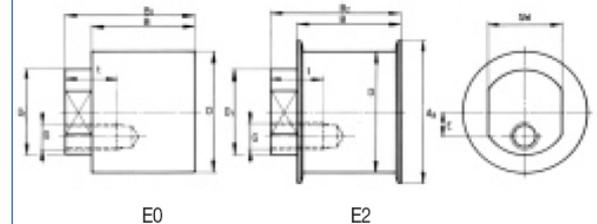
Poulie motrice

Galet tendeur

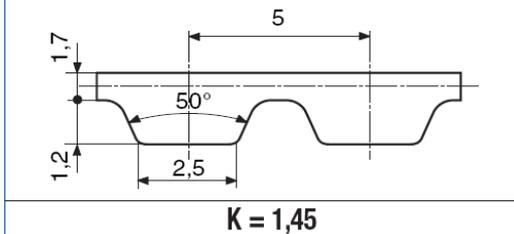
Courroie ouverte



GALET AVEC EXCENTRIQUE



ATL5



Type B avec excentrique SANS/AVEC flasques

MOTOREDUCTEUR

Moteur Sanyo Denky R2 (brushless) :

- Puissance à fournir :

$$P = C \times \omega = 9.6 \times 2.14 = 20,54W$$
- Moteur choisi : 50W muni d'un frein
 Couple nominal 0.159N.m
 Poids 0.5kg

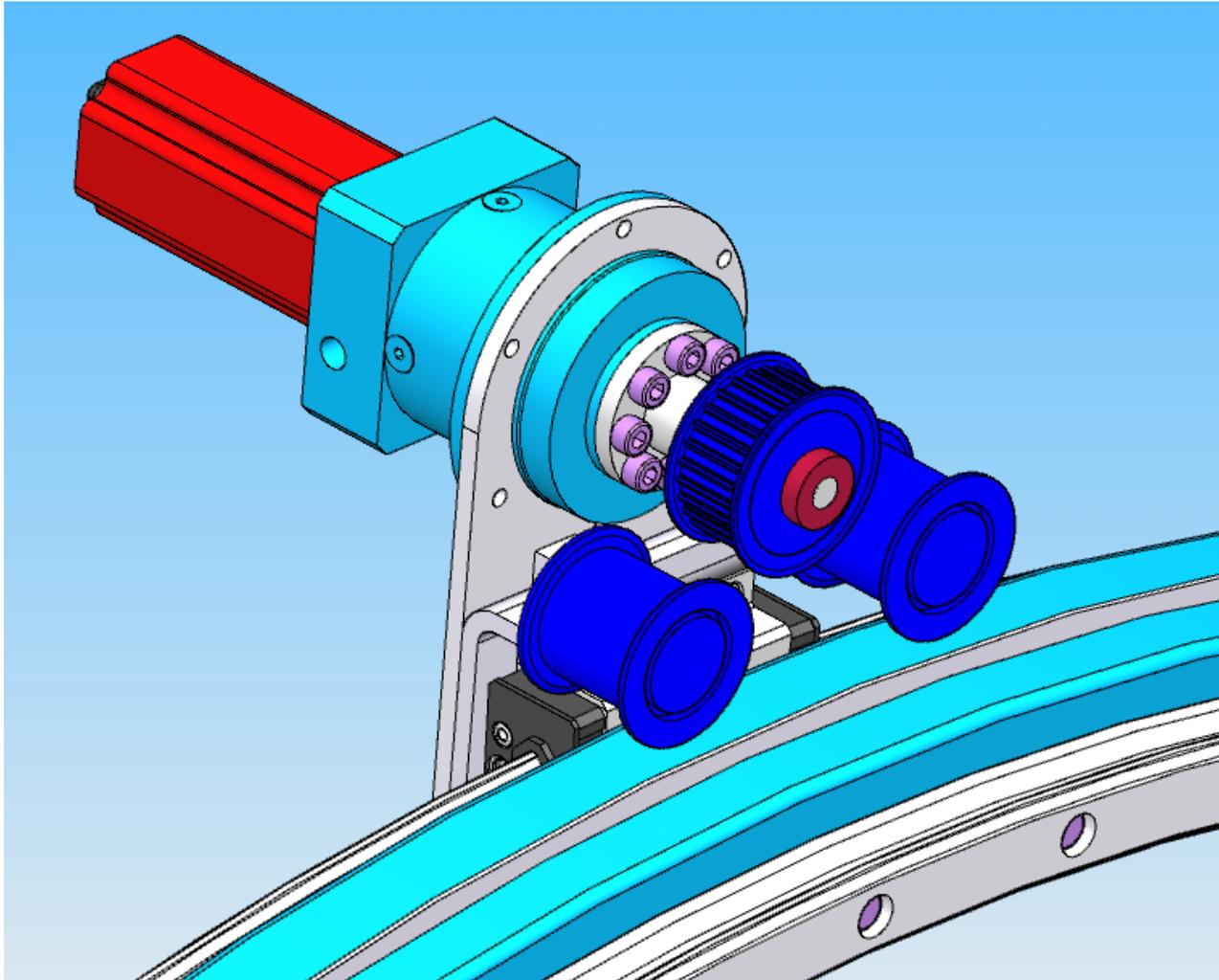


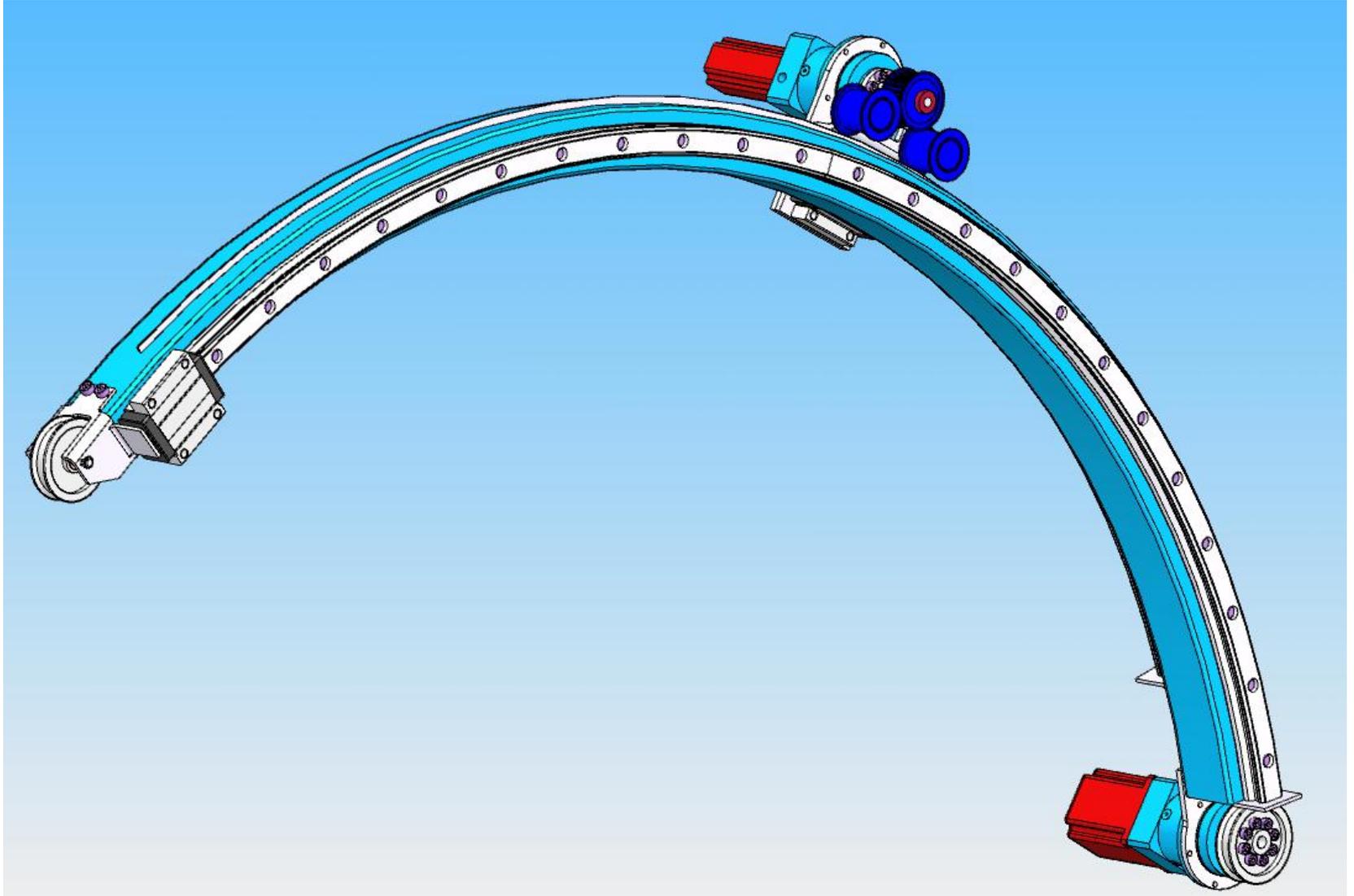
Réducteur Neugart PLFE :

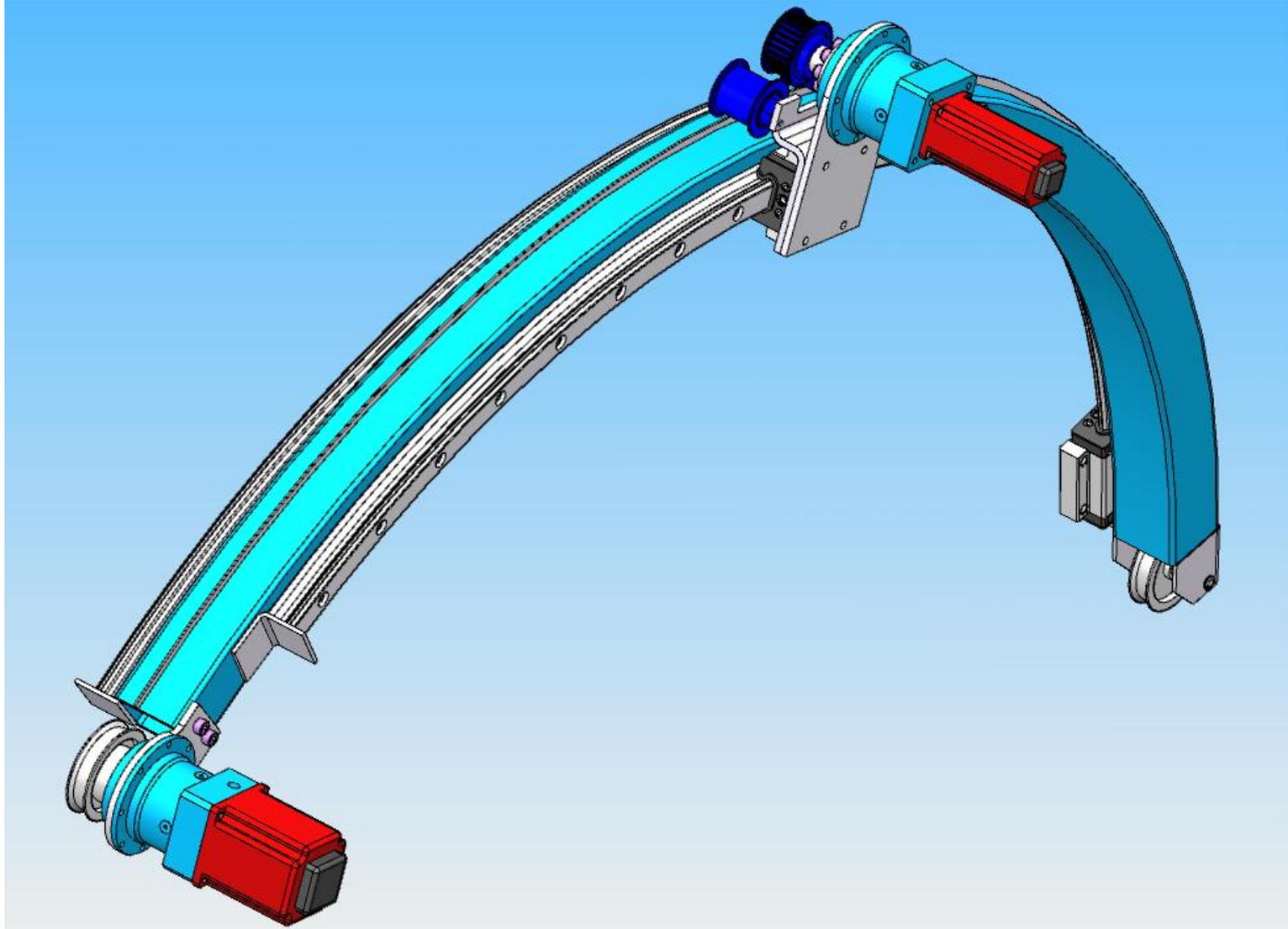
- Rapport de réduction $9.6/0.159 = 60$
- Réducteur compact
- Poids 1.5kg

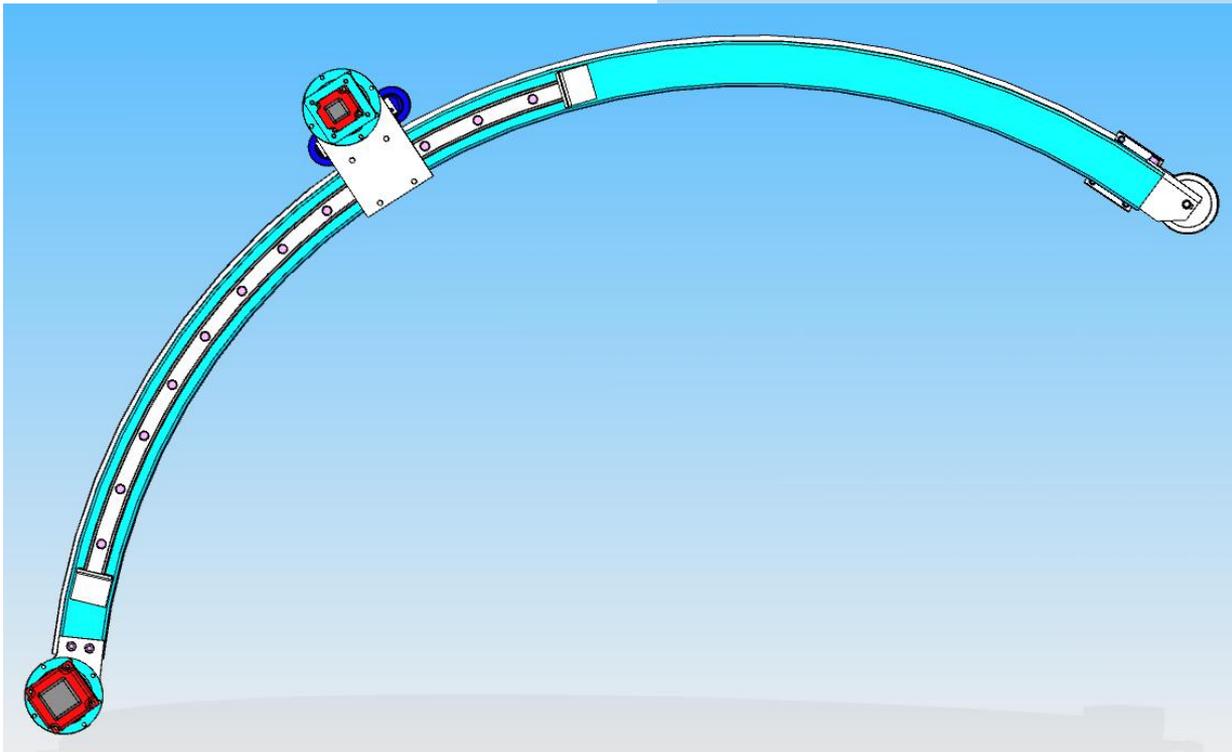
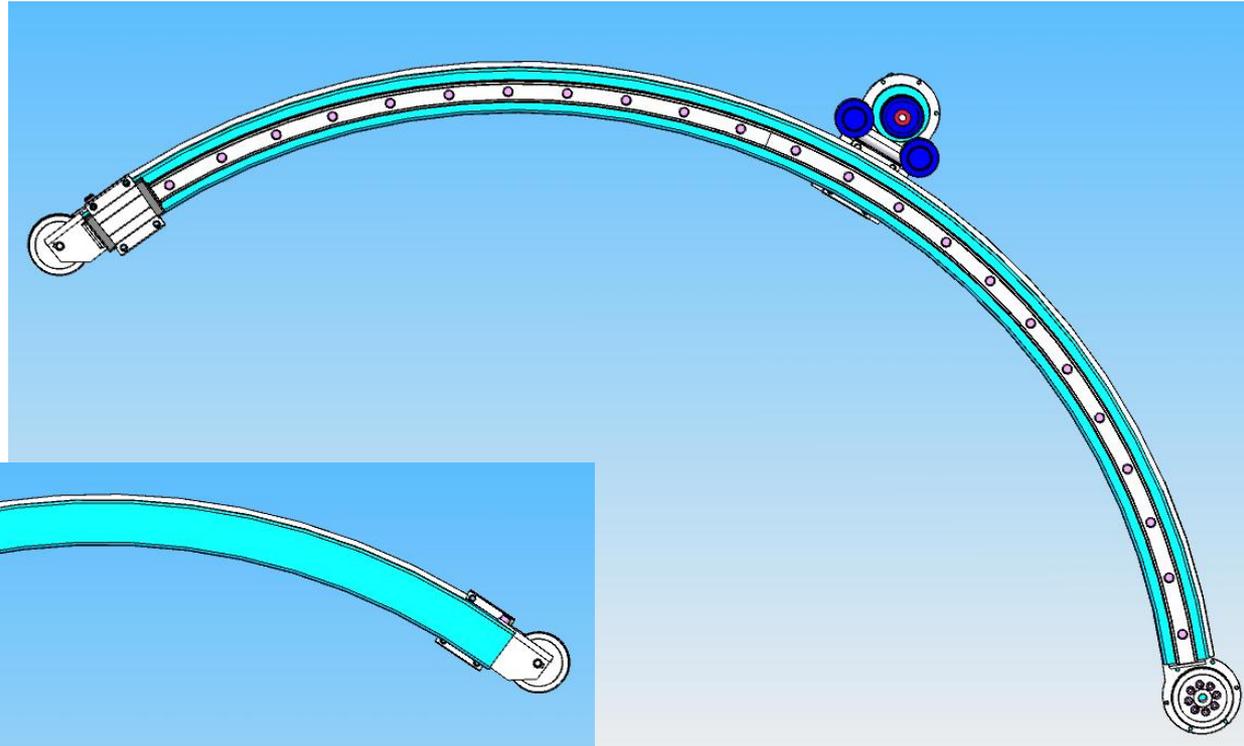


MONTAGE











altØkia