

Objectifs	Suite à une amélioration du portail, choisir le bon matériau pour les nouveaux bras.
Compétences et savoirs évalués	<ul style="list-style-type: none"> • CO1.1 - Justifier les choix des matériaux, des structures d'un système et les énergies mises en œuvre dans une approche de développement durable. • S1-1.3 - Compromis complexité-efficacité-coût : Relation fonction/coût/réalisation. • CO8.1 - Paramétrer un logiciel de simulation mécanique pour obtenir les caractéristiques d'une loi d'entrée/sortie d'un mécanisme simple. • CO8.2 - Interpréter les résultats d'une simulation mécanique pour valider une solution ou modifier une pièce ou un mécanisme. • S2-2 - Comportement d'un mécanisme et/ou d'une pièce : Résistance des matériaux. • S3-1 - Procédés de transformation de la matière : Principes de transformation de la matière.
⌚	1h50

1 - Identification des sollicitations

Question 1.1 - Déterminer le type de sollicitations à l'intérieur du bras 4, lorsque le portail est **en phase de fermeture**. Justifier votre réponse.

Le bras est soumis à deux forces aux points B et C qui tendent à raccourcir le bras 4 lors de la phase de fermeture. Il est donc soumis à une compression.

Question 1.2 - Déterminer le type de sollicitations à l'intérieur du bras 4, lorsque le portail est **en phase d'ouverture**. Justifier votre réponse.

Lors de la phase de d'ouverture, les forces aux points B et C sont dans le sens opposé à la phase de fermeture. Ils tendent à allonger le bras 4, il est donc soumis à une traction.

Question 1.3 - Si l'on assimile le vantail à une poutre. Déterminer le type de sollicitation au quel est soumis le vantail **en phase de fermeture**.

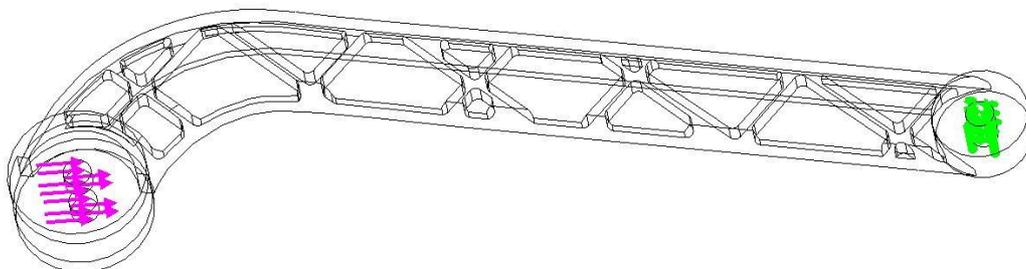
Le vantail est sous l'action de forces coplanaires, il est donc soumis à une flexion plane.

Question 1.4 - Au point A, le motoréducteur exerce un couple pour l'ouverture ou la fermeture du vantail. Déterminer le type de sollicitation au quel est soumis le bras motorisé.

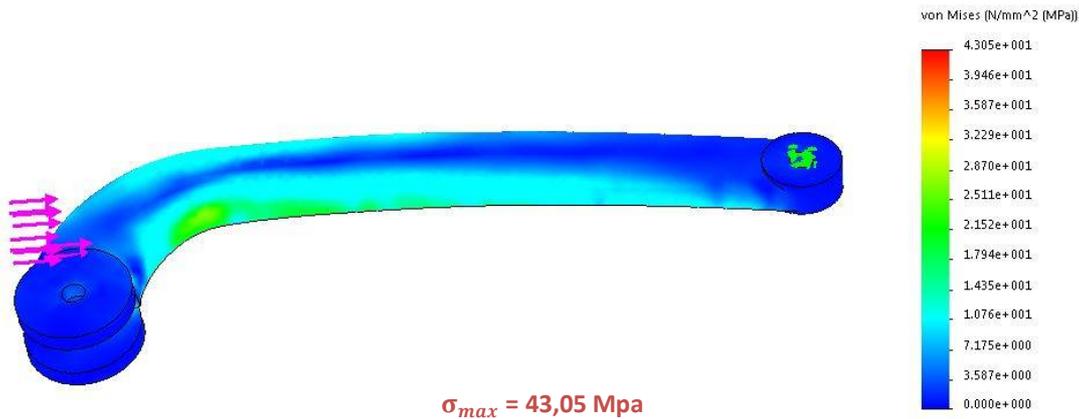
Le bras motorisé est soumis aussi à une flexion plane.

2 - Simulation SolidWorks

Question 2.1 - Insérer des captures d'écran permettant de mettre en évidence la géométrie fixe et la force mise en place.



Question 2.2 - Insérer une capture d'écran de la contrainte max. **Relever** la valeur.



Question 2.3 - Calculer la limite élastique du matériau retenu pour fabriquer le bras avec un coefficient de sécurité de 2,1.

$$cs = \frac{Re}{\sigma_{max}} \Leftrightarrow Re = \sigma_{max} \times cs = 43,05 \times 2,1 = 90,4 \text{ Mpa}$$

3 - Choix du matériau avec CES Edupack

Question 3.1 - Avec les critères sélectionnés pour le moment, combien de famille de matériaux reste-il. Combien y en avait-il au départ ?

Il reste 13 familles de matériaux sur les 91 de départ.

Question 3.2 - Expliquer brièvement le principe du procédé retenu.

Le matériau est fondu puis envoyé sous pression par un piston dans un moule afin de former la pièce.

Question 3.3 - Dans la partie **Informations complémentaires**, relever **deux** points qui vous semble être des **avantages** et **deux** points qui sont des **inconvénients** pour ce type de procédé.

Avantages :

- **Le procédé permet de fabriquer des formes complexes.**
- **Le procédé permet d'obtenir des formes à parois minces et un excellent détail de surface.**
- **Le procédé ne pose pas de problèmes environnementaux particuliers.**

Inconvénients :

- **Les propriétés du matériau peuvent être moins bonne (création de retrait et de porosité).**
- **Les coûts d'outillage sont élevés (création d'un moule). Intéressant uniquement pour la production en grande série.**

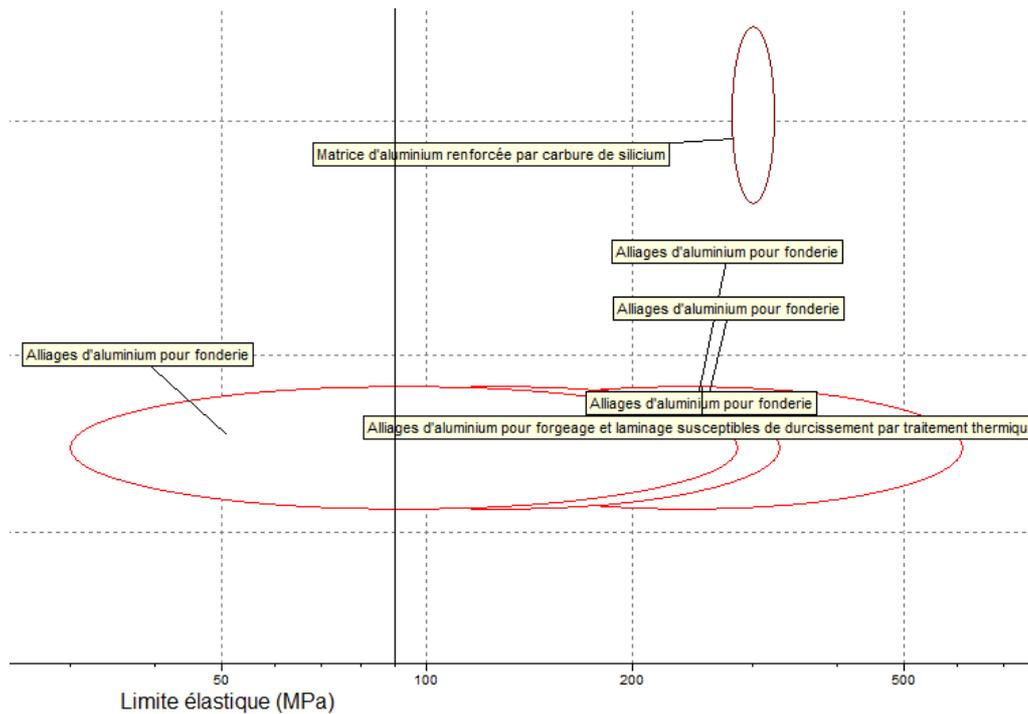
Question 3.4 - Insérer une capture d'écran de vos choix.

Résistance à l'eau douce	Résistance aux UV
<input type="checkbox"/> Très mauvais <input type="checkbox"/> Mauvais <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Bon <input checked="" type="checkbox"/> Très bon	<input type="checkbox"/> Très mauvais <input type="checkbox"/> Mauvais <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Bon <input checked="" type="checkbox"/> Très bon
Résistance à l'eau de mer	
<input type="checkbox"/> Très mauvais <input type="checkbox"/> Mauvais <input type="checkbox"/> Moyen <input checked="" type="checkbox"/> Bon <input type="checkbox"/> Très bon	

Question 3.5 - En tenant compte du critère de coût, quel matériau peut être mis de côté ?

La famille de matériau la plus chère peut être mise de côté à savoir la matrice d'aluminium renforcée par carbure de silicium.

Question 3.6 - Insérer une capture d'écran de votre graphique.



Question 3.7 - Afin de respecter la limite élastique, préciser l'alliage et le numéro des séries qui peuvent être utilisés.

La seule famille de matériaux ayant une résistance élastique supérieure à 90 Mpa est l'alliage d'aluminium séries 2000, 6000 et 7000.

Question 3.8 - A l'aide des propriétés du matériau, vérifier s'il est recyclable, dernier critère à respecter.

Propriétés Environnementales

Energie nécessaire à la production	184	- 203	MJ/kg
Dioxyde de carbone	11.6	- 12.8	kg/kg
Recyclable	✓		
Réutilisable	✓		
Biodégradable	✗		
Incinerabilité	✗		
Entreposable dans une décharge	✓		
Une ressource renouvelable ?	✗		

Question 3.9 - Pour résumer, quels sont d'après vous les principaux critères justifiant l'utilisation de ce matériau pour la nouvelle version du bras de portail ?

- La facilité de mise en forme par moulage, pour obtenir le design souhaité.
- La résistance au milieu extérieur (oxydation) (aluminium très utilisé pour les fenêtres, volets...)
- L'image favorable auprès du public, due à sa réputation de matériau recyclable.