

Vérification de la tenue mécanique d'un réservoir sous pression.

Modèle volumique

Le modèle disponible est surfacique.

Il faut donc définir l'épaisseur pour que le maillage volumique puisse se faire.

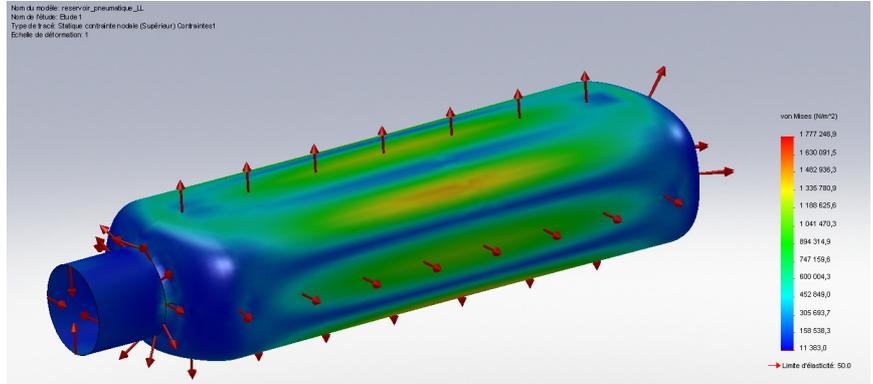
Ici $e_p = 1,5$ mm.

Matériaux

PVC transparent.

$R_e = 30$ MPa

Coefficient de sécurité : 5.



Chargement

Pression relative : 3 bar.

Déplacements imposés

En ayant définis les paramètres précédents dans le modèle de calcul par éléments finis, la simulation fonctionne t-elle ?

Pourquoi ?

Que faut-il faire ?

Analyse du maillage

Observer le maillage pour repérer d'éventuelles irrégularités.

Analyse des résultats

Pour vérifier la tenue mécanique du réservoir, il faut afficher les contraintes équivalentes de Von Mises.

Il est intéressant de faire un affichage du modèle déformé à échelle réelle dans un premier temps pour vérifier la cohérence de l'ordre de grandeur et à échelle automatique pour vérifier la cohérence de l'allure de la déformée.

Si la contrainte est excessive dans le réservoir étudié, il faut modifier son épaisseur pour le renforcer.

A retenir

Dimensionnement d'un support moteur

Modèle volumique

L'ensemble des pièces peut être considérées comme encastrées les unes avec les autres.

Y compris l'arbre moteur avec le stator. On se place en fait, dans le cas le plus défavorable où le moteur est alimenté, qu'il délivre son couple maximum et que malgré cela l'arbre ne tourne pas.

Caractéristiques du pignon : $Z=16$, $m=0,5$

Matériaux

Le support et le pignon sont en ABS (voir caractéristiques ci-contre)

Le moteur est considéré comme en ensemble en acier.

L'adaptateur pignon/axe est en laiton.

Coefficient de sécurité = 6 sur L'ABS, 2 sur le reste.

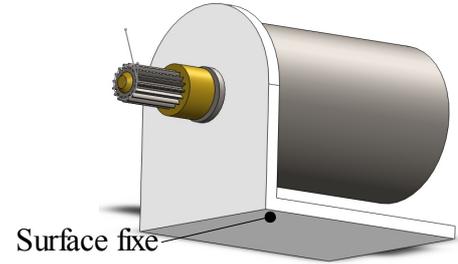
Déplacements imposés

La surface fixe est repérée ci-dessus.

Chargement

L'angle de pression sur les dents du pignon est de 20° .

La force s'appliquant sur la dent en contact est à déduire des caractéristiques moteur ci-dessous.



Description

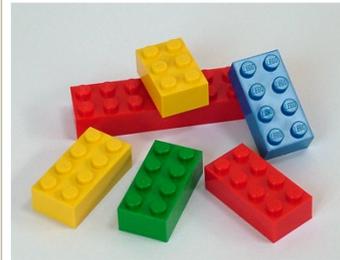
Le Matériau

L'ABS (Acrylonitrile-butadiène-styrène) est solide, résilient et facile à mouler. Il est normalement opaque, cependant certains grades peuvent en fait être transparents; on peut lui donner des couleurs vives. Les alliages ABS-PVC sont plus solides que les ABS standards. Ces alliages, sous forme de grades auto-extinguibles, sont utilisés pour les capots d'appareils électriques.

Composition (résumé)

Terpolymère d'acrylonitrile bloc (15-35%), le butadiène (5-30%) et le styrène (40-60%).

Le matériau dans un produit



Légende de l'illustration

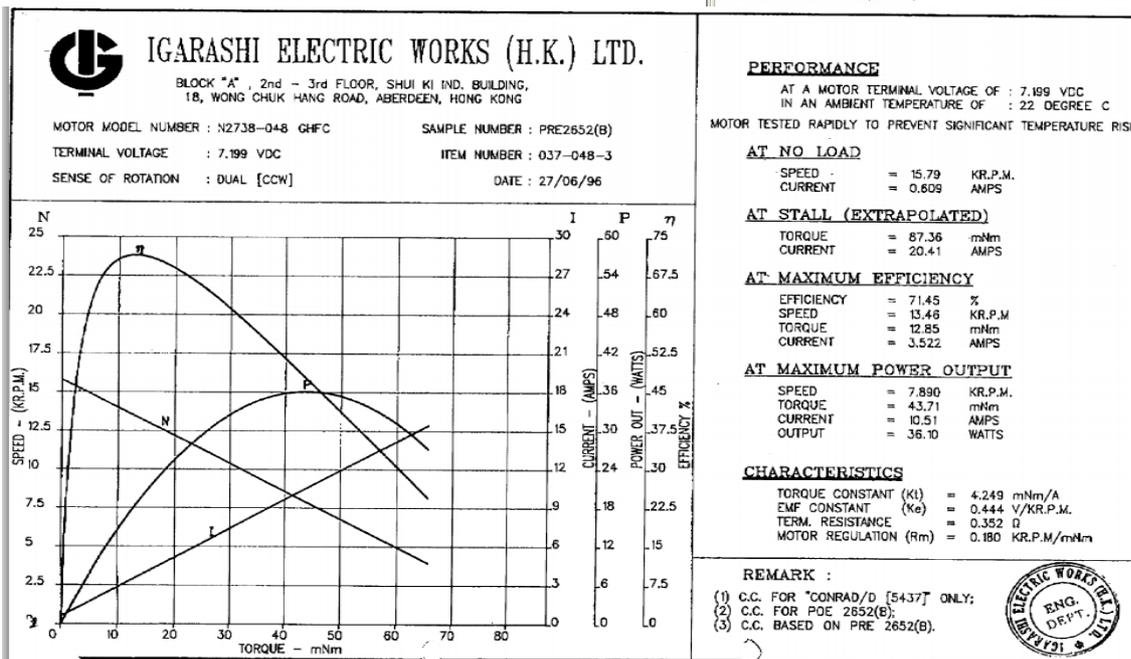
ABS est robuste, accepte bien les couleurs et est approuvé par la FDA.

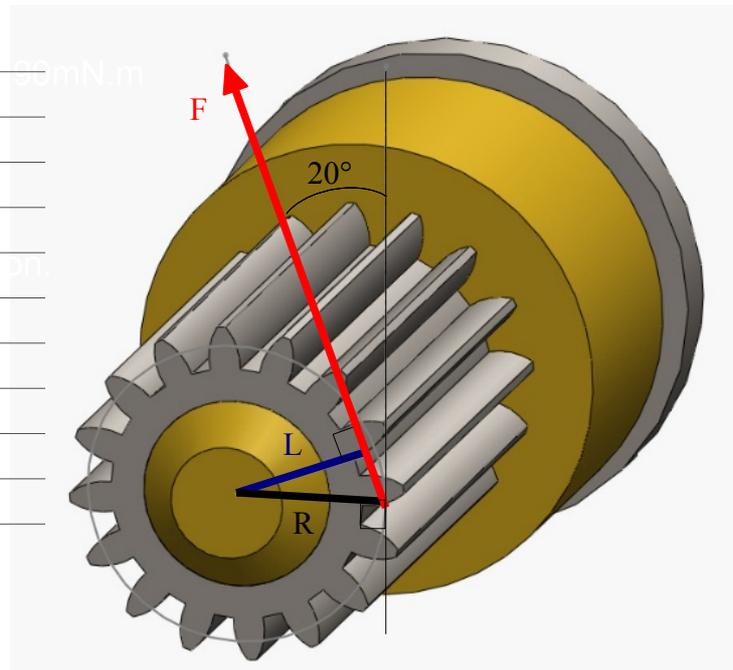
Propriétés générales

Masse Volumique	1.01e3	-	1.21e3	kg/m ³
Prix	* 2.26	-	2.49	EUR/kg
Date de première utilisation ("*" signifie "Avant Jésus Christ")	1937			

Propriétés mécaniques

Module de Young	1.1	-	2.9	GPa
Module de cisaillement	0.319	-	1.03	GPa
Module de compressibilité	3.8	-	4	GPa
Coefficient de Poisson	0.391	-	0.422	
Limite élastique	18.5	-	51	MPa
Résistance en traction	27.6	-	55.2	MPa
Résistance à la compression	31	-	86.2	MPa
Allongement	1.5	-	100	% strain
Mesure de dureté Vickers	5.6	-	15.3	HV
Limite de fatigue	11	-	22.1	MPa
Ténacité	1.19	-	4.29	MPa.m ^{0.5}
Coefficient d'amortissement (tan delta)	0.0138	-	0.0446	



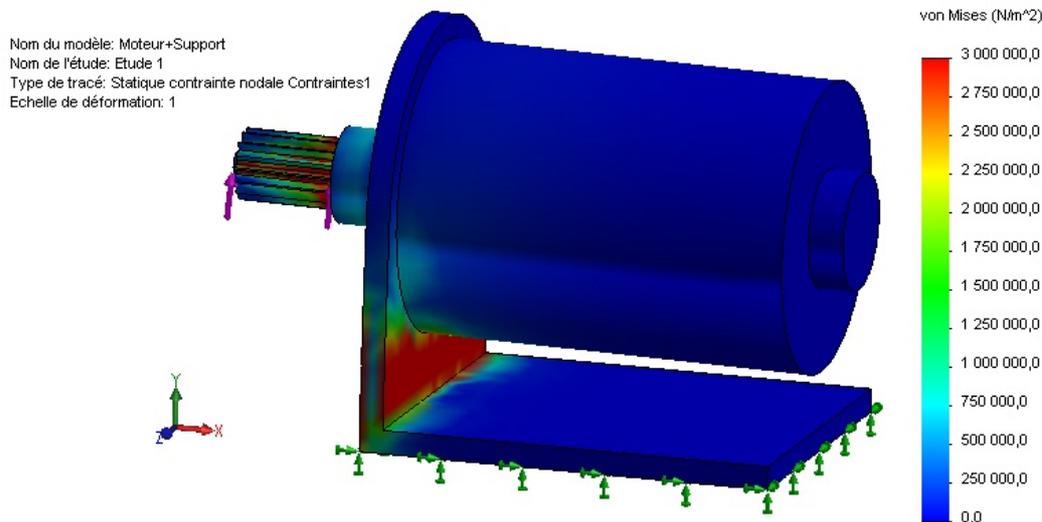


Analyse du maillage

Observer le maillage pour repérer d'éventuelles irrégularités.

Analyse des résultats

Pour vérifier la tenue mécanique du support, il faut afficher les contraintes équivalentes de Von Mises. Il est intéressant de faire un affichage du modèle déformé à échelle réelle dans un premier temps pour vérifier la cohérence de l'ordre de grandeur et à échelle automatique pour vérifier la cohérence de l'allure de la déformée.



Les contraintes de Von Mises sont directement comparables à la résistance pratique du matériau.

Il faut éventuellement paramétrer l'échelle des couleurs de manière à définir comme maximum la valeur de R_p pour l'ABS.

De cette manière, ce qui est en rouge montre les zones où la contrainte dépasse cette valeur.

Si la contrainte est excessive dans le support étudié, il faut modifier ses épaisseurs ou adjoindre des nervures pour le renforcer.

Chargement

Le cas le plus sollicitant correspond à la situation où la caisse est prise à une extrémité des anses.

La caisse soumise à son propre poids est alors inclinée par rapport à la verticale.

Il faut déterminer cette inclinaison de manière à définir la direction qu'il faut donner à la gravité.

Pour ce faire on obtient les coordonnées du centre de gravité de l'ensemble dans les outils d'analyse.

Il faut alors définir une esquisse dans le plan de symétrie principal. Dans cette esquisse on positionne le centre de gravité. On positionne en suite le centre d'application de l'action de levage, et en reliant les deux points on trouve la direction verticale qu'aura la caisse une fois à l'équilibre.

Cette direction sert à définir la direction de la gravité à appliquer sur le modèle.

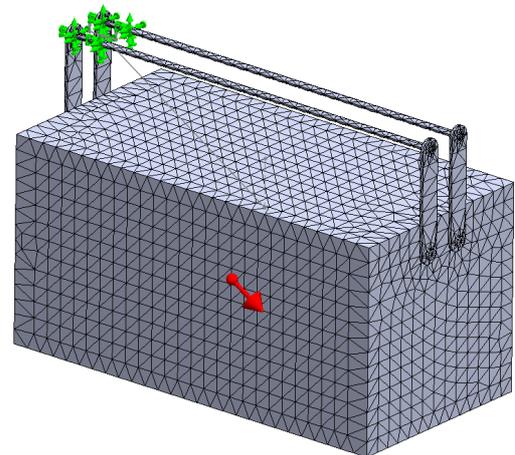
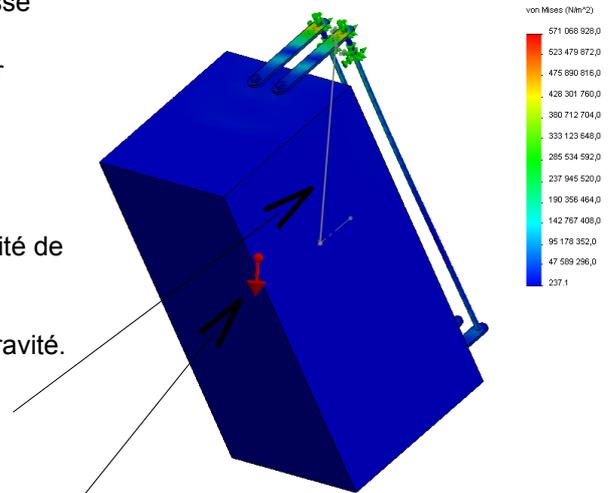
Analyse du maillage

Le modèle est constitué de zone très massives loin de la pièce étudiée et de zones beaucoup plus fines en particulier dans la zone étudiée.

Le maillage doit être suffisamment fin pour que la zone étudiée soit correctement maillée.

Analyse des résultats

Elle est à mener de manière analogue avec les autres cas.



A retenir
