

Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet.
Interpréter le comportement de l'objet technique et le communiquer en argumentant.

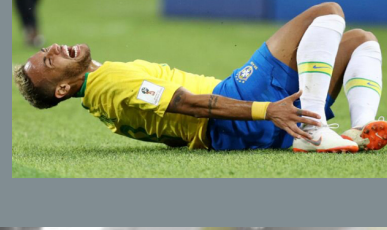
- Notions d'écart entre les attentes fixées par le cahier des charges et les résultats de la simulation.

SIMULATION

Une simulation consiste à lancer un programme informatique qui va nous permettre de tenter de prévoir le comportement d'un système une situation précise. L'objectif est de pouvoir disposer d'un résultat le plus fiable possible (le plus proche de la réalité).

On réalise une simulation plutôt qu'une expérimentation dans le cas où l'expérimentation est trop complexe à réaliser, trop chère, trop risquée...

Il ne faut pas confondre une simulation numérique et le fait de simuler une douleur. Lors de la simulation numérique, on fera vraiment subir au modèle le traitement prévu afin de tenter de prévoir comment l'objet réel se comportera dans la véritable situation.



CHRONOLOGIE

Etapes

Identification
des résultats
à obtenir

Choix du
logiciel

Création du
modèle
numérique

Réalisation
de la
simulation

Interprétation
des résultats

Cahier des
charges

Cette fiche

Synthèse
Utiliser une
modélisation

Tutoriel du
logiciel

MOD

Utiliser une modélisation pour comprendre, formaliser, partager, construire, investiguer, prouver.

- Outils de description d'un fonctionnement, d'une structure, et d'un comportement

DIC

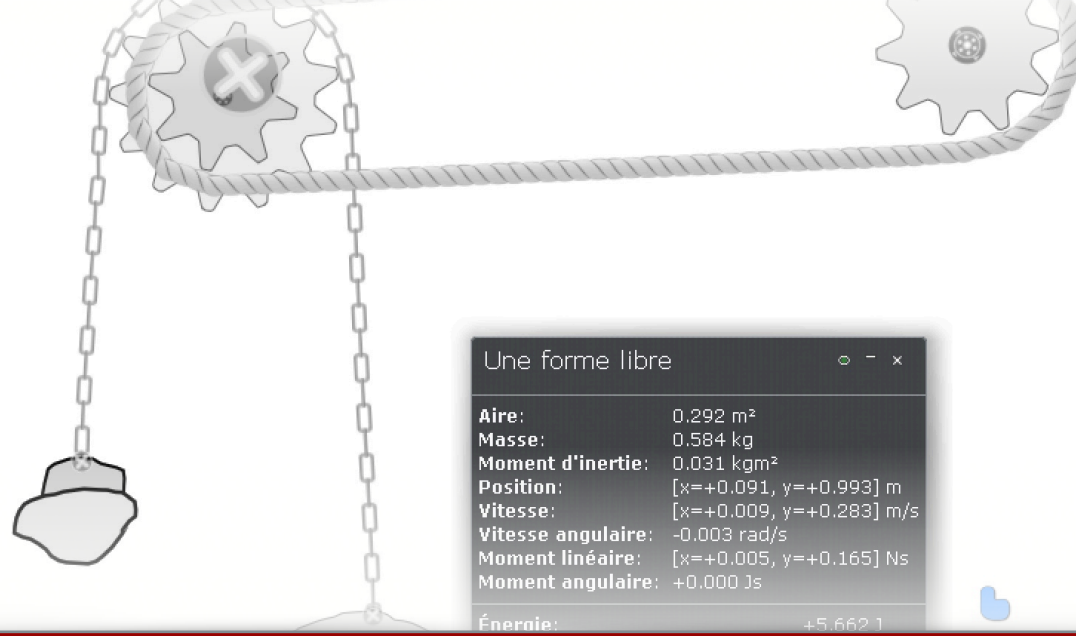
Identifier un besoin (biens matériels ou services) et énoncer un problème technique, identifier les conditions, contraintes (normes et règlements) et ressources correspondantes, qualifier et quantifier simplement les performances d'un objet technique existant ou à créer.

- Besoin, contraintes, normalisation
- Principaux éléments d'un cahier des charges.

QUELLE SIMULATION?

En fonction de ce que l'on souhaite observer il faudra utiliser un logiciel de simulation adapté :

Résultat attendu	Résistance à un effort, masse	Comportement d'un circuit programmé	Comportement d'objets dans l'espace	Comportement d'un réseau
Modélisation nécessaire	Modèle 3D	Programme + circuit	Modèle 2D des objets + assemblage et moteurs	Configuration des appareils, connexions
Logiciel	Solidworks	Tinkercad	Algodoo	Packet tracer
Résultat	Répartition des efforts dans la pièce	Simulation des actions des composants du circuit	Animation + fenêtre de résultats	Animation + écrans + fenêtres d'observation
Apparence des résultats				



LE RESULTAT DE LA SIMULATION

Une fois la simulation réalisée, on obtient un résultat. Celui-ci peut prendre plusieurs formes.

Le résultat obtenu correspond donc à une estimation de ce que devrait être le comportement de notre système dans une situation réelle.

La qualité du résultat dépend donc considérablement de la qualité de la simulation réalisée (précision du modèle, respect de l'environnement du système, prise en compte de l'ensemble des contraintes...).

Le résultat doit ensuite être comparé au cahier des charges pour pouvoir déterminer si notre système respecte bien les contraintes. Il faudra ainsi certainement réaliser plusieurs simulations pour pouvoir vérifier l'ensemble des contraintes.

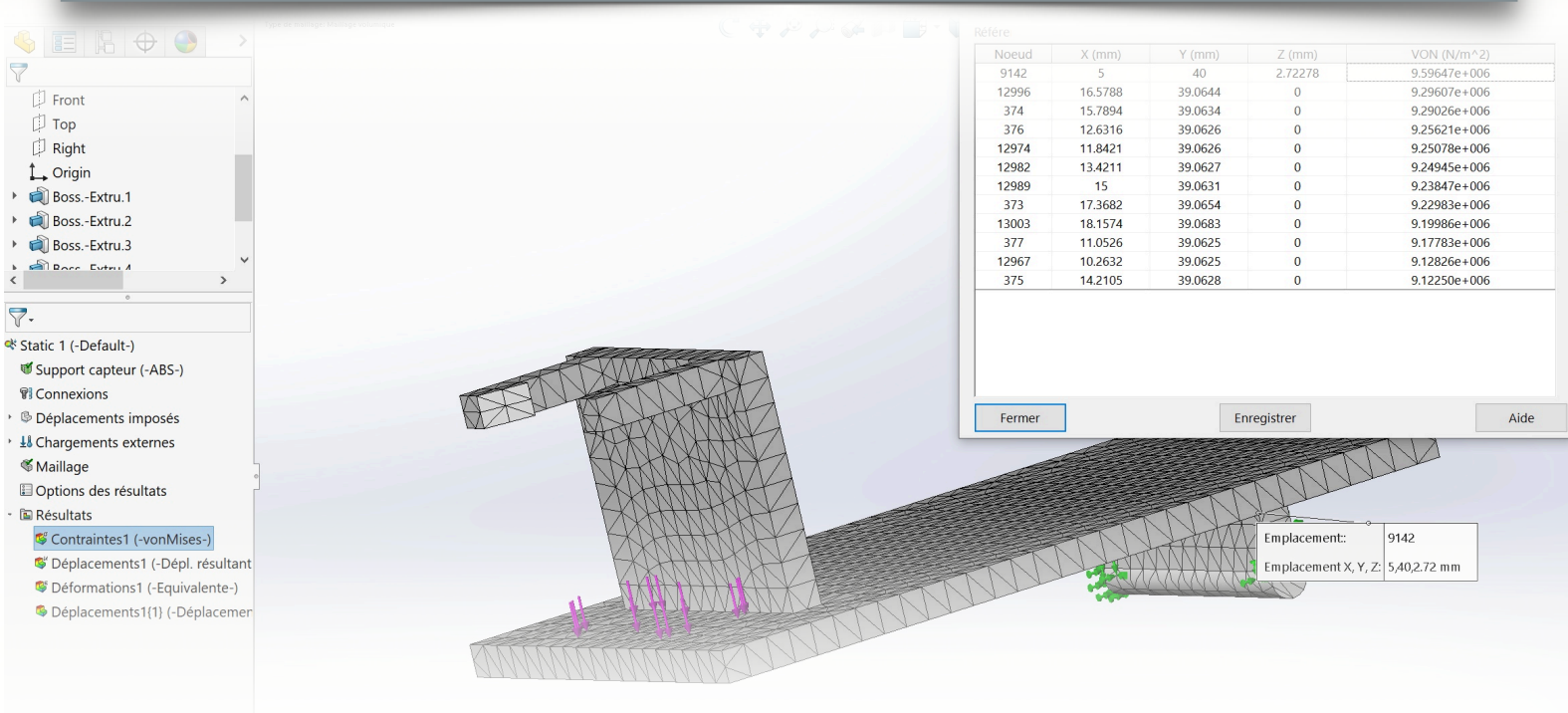
RESULTATS

Graphique avec légende

Schéma

Valeur numérique

Animation



Notion d'écart entre les attentes fixées par le cahier des charges et les résultats de la simulation :

Le cahier des charges contient des critères d'appréciation et des niveaux d'exigence.

Par exemple, pour caractériser une pièce

Critère d'appréciation	Niveau d'exigence	Flexibilité
Masse	5 grammes	+/- 0,5 gr
Supporte une charge (flexion)	Charge : 5 Newton Déformation maximum : 1mm	Aucune Aucune

Pour que l'on estime que le système simulé est valide, il faut que les résultats obtenus respectent bien les spécifications du cahier des charges.

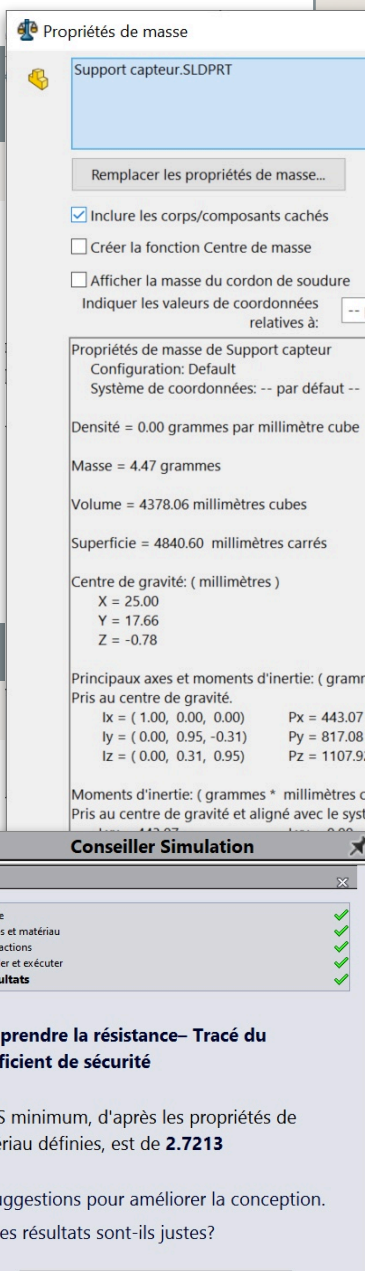
Dans l'exemple donné, il semble simple de trouver si la pièce respecte le cahier des charges car la masse (fenêtre de propriété ci-contre) ainsi que la déformation maximum (illustration ci-dessous) sont directement données par Solidworks.

Critère observé	Mesure simulée
Masse	4,47gr
Déplacement maximum	0,6738 mm (noté en écriture scientifique 6.738e-001)

Conseiller Résultats

Il est toutefois conseillé de continuer la simulation pour obtenir d'autres résultats qui peuvent s'avérer intéressants en utilisant le « Conseiller Résultats ».

Dans cette exemple, le conseiller résultats m'informe que le coefficient de sécurité est de 2,7213 ; ce qui signifie que ma pièce résistera. Un coefficient inférieur à 1 signifie que la pièce va rompre...



URES (mm)

