

Ce guide simplifié vous présente succinctement l'utilisation du complément.

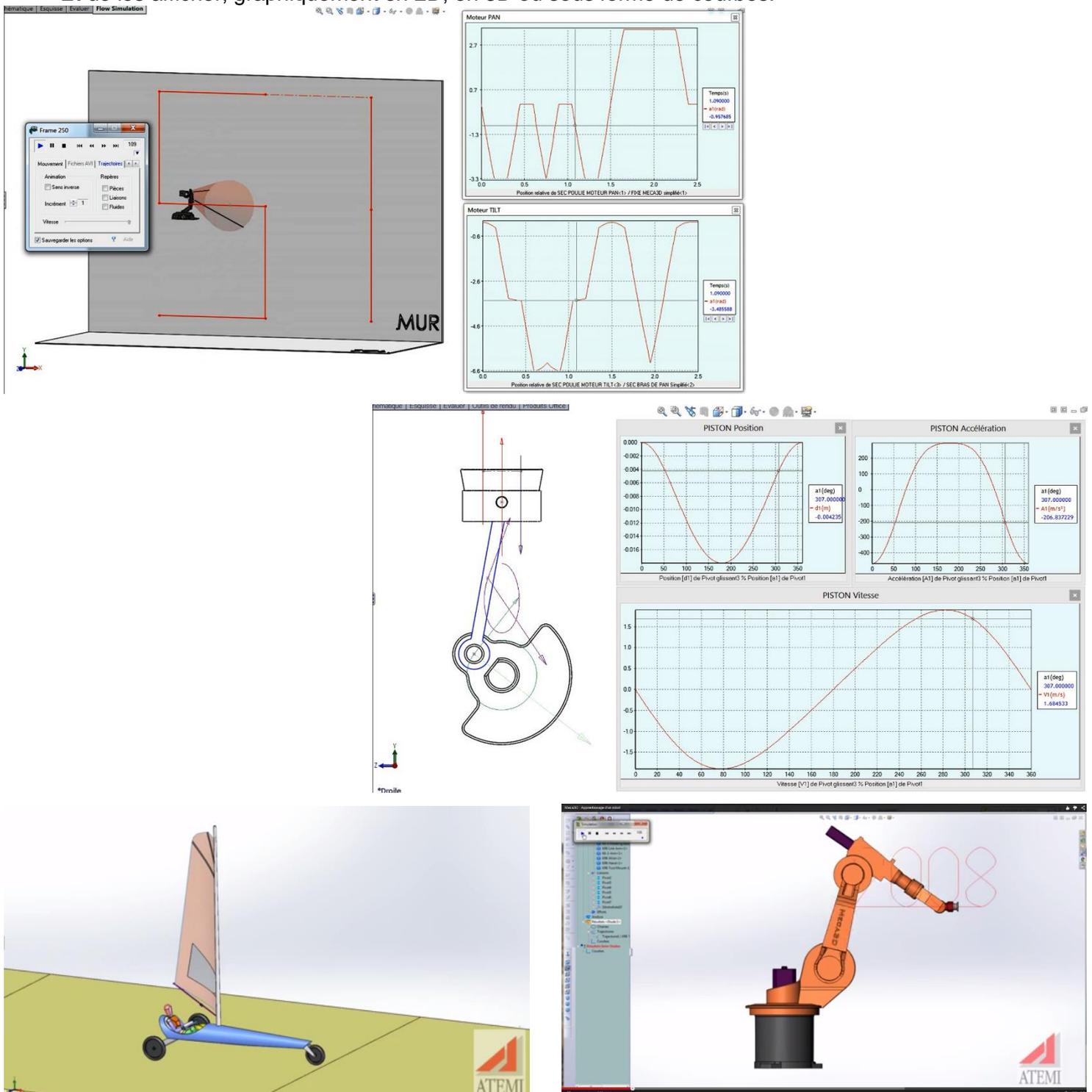
## SIMULATION ET CALCULS MECANIQUES

MECA3D est un module de simulation mécanique associé à SOLIDWORKS. Il permet de réaliser des simulations et des animations de mécanismes simples ou complexes.

Il permet de calculer et d'afficher des mouvements, des vitesses, des trajectoires, des accélérations, des efforts, des énergies, des puissances...



Et de les afficher, graphiquement en 2D, en 3D ou sous forme de courbes.



Ce complément permet aussi, bien d'autres analyses qui ne sont pas décrites dans ce guide.

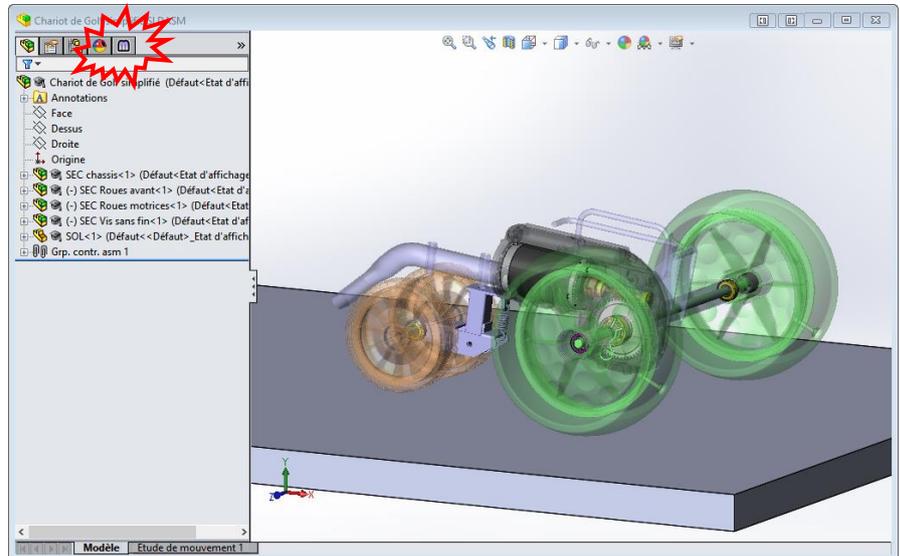
## ATTENTION !

Pour pouvoir l'utiliser, il doit être déclaré dans les compléments solidworks (menu Outils => Compléments => cocher la case MECA3D).

### L'ACCES AU MODULE DE SIMULATION.

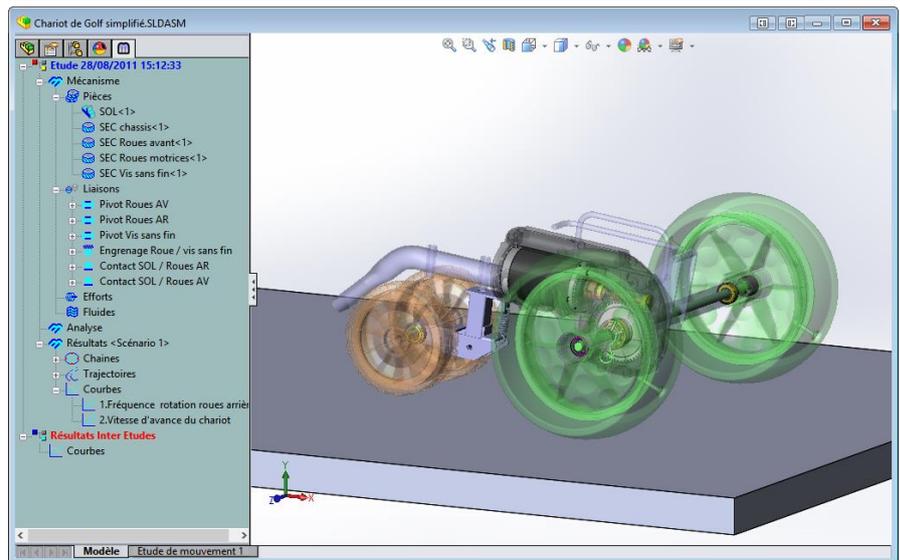
1- Pour avoir accès aux fonctions du module, il faut ouvrir un assemblage comme dans l'exemple suivant.

Et sélectionner l'onglet « MECA3D »



2- L'arbre de construction possède les informations suivantes :

- Les pièces (ce terme désigne en réalité les sous-ensembles cinématiques)
- Les liaisons (entre les différents SEC)
- Les efforts (si nécessaire pour les calculs)
- L'analyse (paramètres de simulation)
- Les résultats



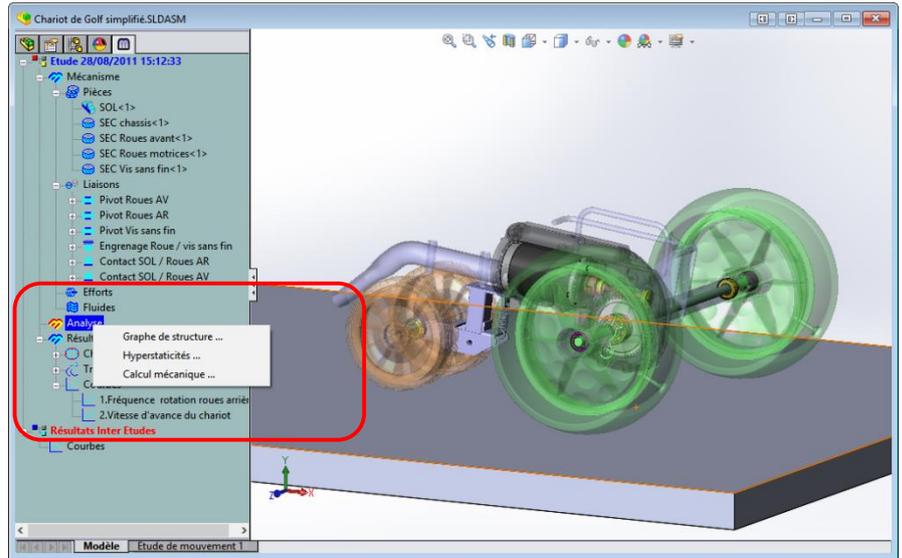
Pour définir le mécanisme (pièces et liaisons), une fonctionnalité « construction automatique » existe :

- Pour les « Pièces » : MECA3D en crée autant qu'il y a de « pièces » ou de sous-assemblage de premier niveau dans l'arbre de création de l'assemblage principal.
- Pour les « Liaisons » : MECA3D analyse toutes les contraintes et les transforme en liaisons élémentaires :

Contrainte(s) Solidworks	Liaison MECA3D
Une seule coïncidence	APPUI PLAN
Une seule coaxialité	PIVOT GLISSANT
Une coaxialité et une coïncidence entre les 2 mêmes pièces	PIVOT
2 coïncidences perpendiculaires	GLISSIERE
Tangence	Friction CYLINDRE/PLAN
Contr.Engrenages	PIGNON / ROUE

3- Une fois les pièces, les liaisons et les efforts renseignés, il faut lancer les calculs de la simulation.

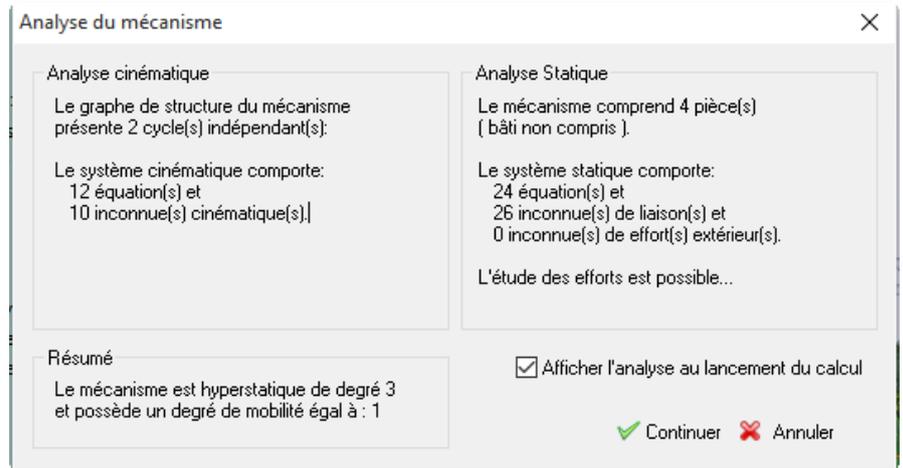
Pour cela, cliquez avec le bouton droit de la souris sur « Analyse » et choisir le menu « Calcul mécanique... »



Une première boîte d'information apparait, donnant des indications importantes sur le mécanisme.

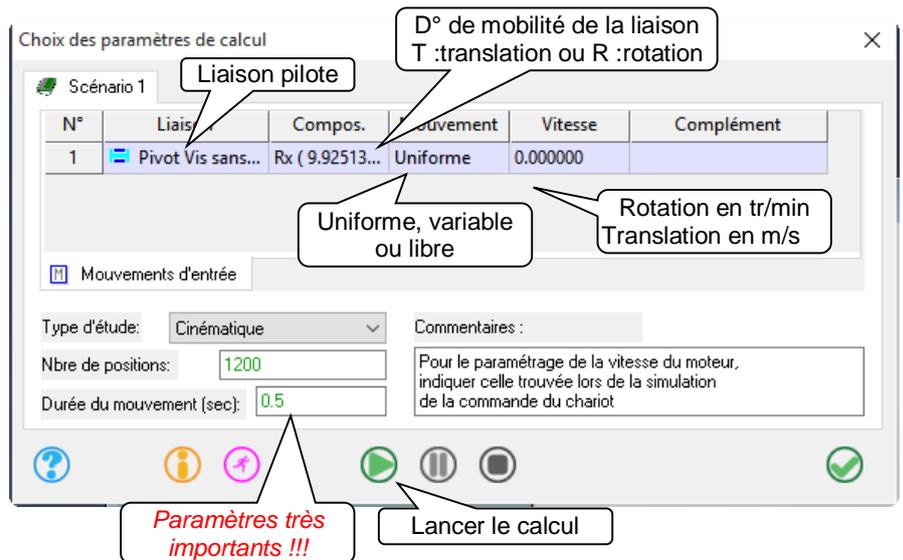
Une des informations utiles est disponible dans « En résumé » : c'est le nombre de degré de mobilité.

*Pour un mécanisme simple il faut qu'il soit égal à 1.*



La boîte de dialogue suivante permet de régler tous les paramètres de simulation :

- Le mouvement d'entrée : il faut choisir une liaison de pilotage du mouvement
- Le type d'étude : Géométrique, cinématique, statique ou dynamique.
- Le nombre de positions : C'est le nombre de positions que le logiciel calculera (un nombre élevé augmente la précision mais aussi le temps calcul)
- La durée du mouvement : Généralement on règle ce temps pour que le système parcoure un cycle complet.



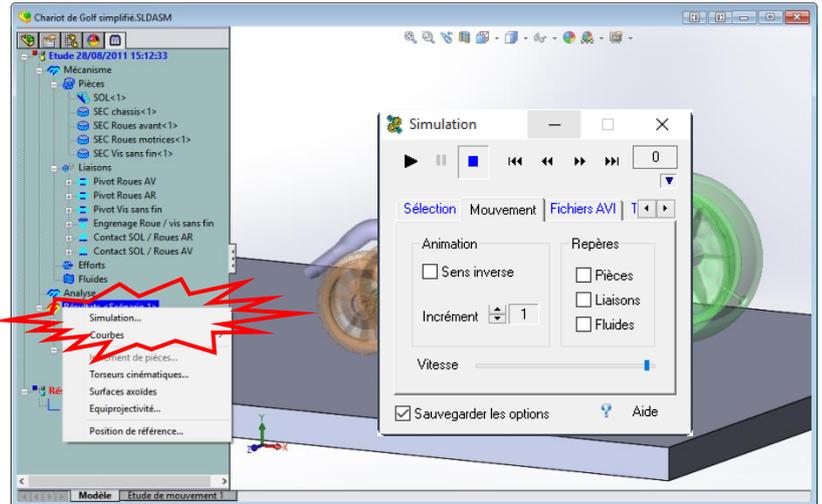
## VERIFIER LA SIMULATION

Une fois le calcul effectué, il faut se rendre dans le menu résultats (clic droit).

Le premier réflexe doit être de vérifier la simulation graphiquement.

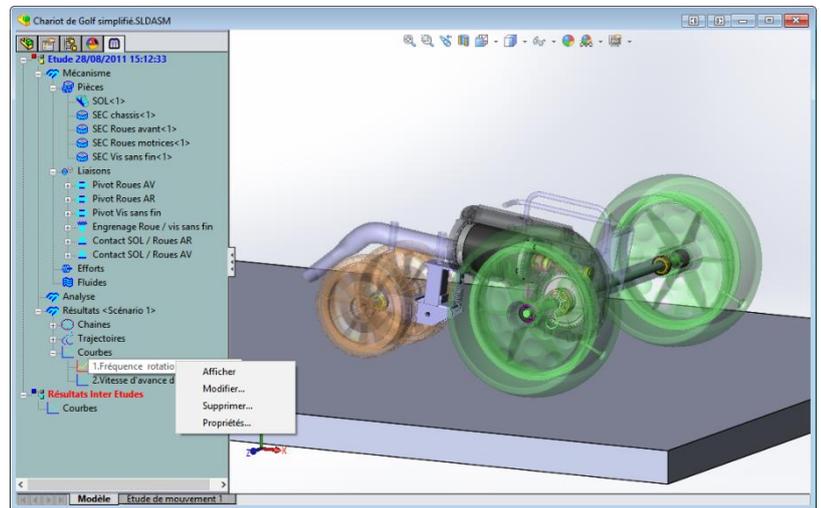
Pour ce faire choisir le menu simulation...

Vous pouvez lancer la simulation en cliquant sur l'icône « lecture » et gérer la pause, le pas à pas, la vitesse d'animation, le nombre de position d'incrément, inverser le sens...



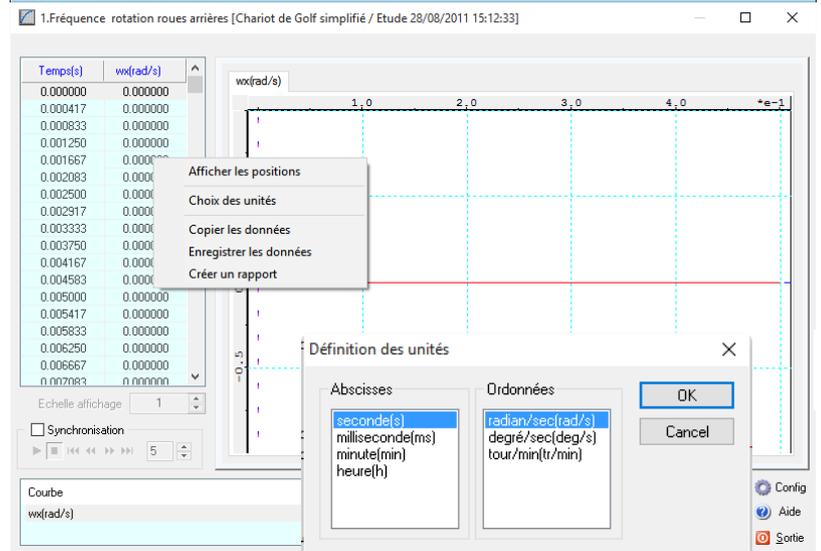
## LES COURBES

Les autres résultats importants sont les courbes sur lesquelles vous pouvez relever les valeurs des différents éléments calculés (position, vitesse, accélérations, efforts...).

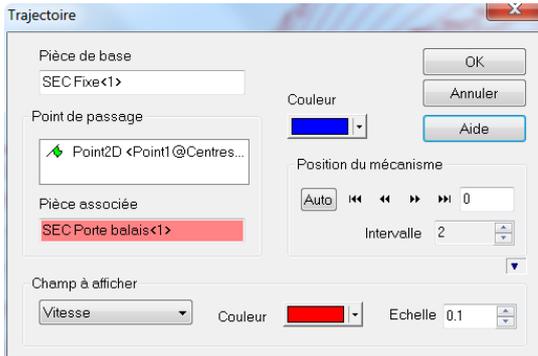


Les résultats sont donnés par défaut dans les unités du système international.

Il est possible de les personnaliser en cliquant avec le bouton gauche sur la liste des valeurs : « Choix des unités ».



## LES TRAJECTOIRES



Il est possible d'afficher la trajectoire d'un « Point de passage » appartenant à une « Pièce associée » par rapport à une « Pièce de base » (menu contextuel « ajouter » du dossier « trajectoires » des « Résultats »).

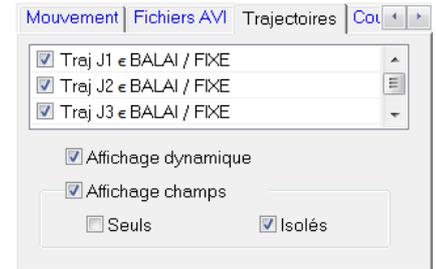
Pour le point de passage, on peut sélectionner un « sommet » d'un volume ou un point d'une esquisse.

Il est aussi possible d'afficher un champ (des vitesses, des accélérations...) du point. *Attention au réglage de l'échelle d'affichage.*

Il est ensuite possible d'afficher la trajectoire et le champ

en dynamique avec l'onglet « TRAJECTOIRES » de l'animation.

Cochez « Affichage dynamique » et « Isolés »





Avant de procéder à une étude STATIQUE ou DYNAMIQUE, il est nécessaire d'indiquer les actions mécaniques extérieures au système étudié.

Ces actions mécaniques sont nommées efforts dans le logiciel et il est possible de les définir par la fonction « AJOUTER » du menu contextuel.

Il existe plusieurs types d'efforts correspondant à des résultantes et moments ou des couples.

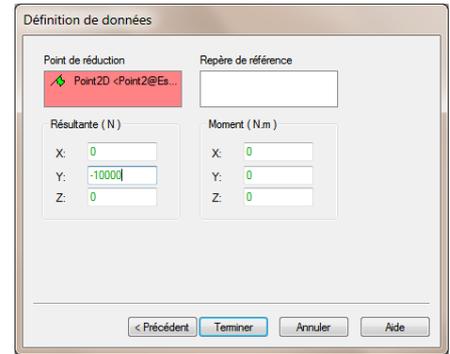
- **EFFORT CONNU (CONSTANT**

**ou VARIABLE)**

Pour définir ce type d'effort il est nécessaire d'indiquer sur quelle pièce il s'exerce, puis le point d'application (point de réduction) et enfin les valeurs des composants du « TORSEUR » de l'action mécanique.

Il existe 4 types différents :

- CONSTANT : L'intensité est constante tout au long de la simulation.
- VARIABLE : L'intensité peut varier au cours du mouvement. Il faut définir une « COURBE » pour son évolution qui peut être fonction du temps ou d'un paramètre de position ou de vitesse (voir définition des courbes)
- FIXE : Direction fixe dans le REPERE GENERAL
- LIE A LA PIECE : Direction fixe par rapport à la PIECE SELECTIONNEE



- **EFFORT MOTEUR**

Pour ce type d'effort il est juste utile de désigner une liaison pivot (à la limite pivot glissant) et le couple sera directement défini entre les 2 pièces de cette liaison autour de son axe principal.

- **EFFORT de type VERIN, RESSORT, AMORTISSEUR et BARRE DE TORSION**

Ce type d'effort est nécessairement entre 2 pièces et oblige à sélectionner 2 points d'ancrage (un dans chaque pièce) pour connaître la direction du vérin, du ressort, de l'amortisseur ou de la barre de torsion.

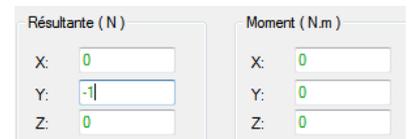
Ensuite il faut rentrer les valeurs suivantes

- VERIN : L'intensité du vérin qui peut être constante (valeur en N) ou variable (Courbe).
- RESSORT : Il faut définir la RAIDEUR en N/mm (qui peut être variable) ainsi que la longueur à vide (longueur libre).
- AMORTISSEUR : Il faut définir la CONSTANTE d'amortissement en N/ (m/s) (qui peut être variable) ainsi que la longueur initiale.
- BARRE DE TORSION : C'est un ressort de torsion pour lequel il est nécessaire de définir la RAIDEUR en Nm/deg ainsi que l'angle de précharge en deg.

***Pour les ressorts il est possible d'afficher une représentation 3D en utilisant les options de l'effort.***

- **EFFORT INCONNU**

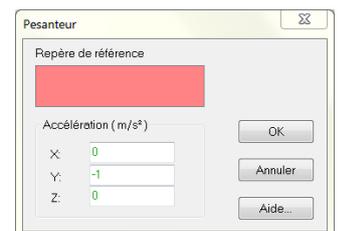
Pour ce type d'effort il faut renseigner uniquement la direction en indiquant +1 ou -1 dans les composantes du torseur.



- **LA GRAVITE**

Dans meca3D, il est possible de définir le champ gravitationnel en utilisant l'icône  de la barre MECA 3D ou le menu contextuel « accélération de la pesanteur ». Il suffit ensuite de rentrer sa direction avec +1 ou -1 dans l'axe et le repère appropriés.

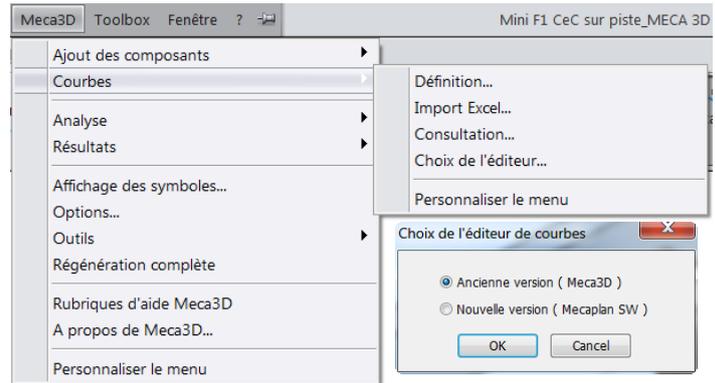
**Les masses utilisées sont celles définies dans les pièces !**



Dans meca3D, il est possible de paramétrer des déplacements, des vitesses ou des efforts variables à partir d'une courbe.

Ces courbes peuvent être créées avec un des 2 éditeurs accessible par le menu « Meca3D » de Solderworks ou par le menu des programmes « Outils » de Meca3D.

Ce guide vous présente la nouvelle version de l'outil d'édition de courbes qui est légèrement plus intuitif que l'ancien.



Pour afficher les outils supplémentaires il faut passer par le menu « Affichage »

On peut choisir d'ajouter des points manuellement ou avec une équation.

Il est parfois nécessaire de lisser la courbe

On peut afficher les dérivées ou l'intégrale de la courbe

Boite « Unités et labels des axes »

Boite de création de points par equation

Il est souvent préférable de désigner l'unité du paramètre de la courbe

N°	Abscisse	Fonction f(x)
0	0.00	0.00
1	1.00	0.00
2	3.00	8.00
3	5.00	8.00
4	8.00	0.00

Généralement la variable d'abscisse de la courbe étant le temps, il est donc nécessaire de définir une abscisse purement positive (Xmin = 0).

**Dans le cas où la courbe n'est pas périodique, il est préférable de définir la limite maximale de l'abscisse correspondante au temps final de la simulation auquel cas un message d'erreur s'affiche pendant le calcul.**

Il est possible aussi, de paramétrer une force, un déplacement ou une vitesse en fonction d'une composante de position ou de vitesse d'une liaison. Pour cela il est nécessaire de tenir compte de la variation prévisible de cette composante pour les limites de l'abscisse.