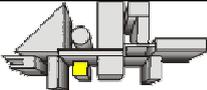


<p><i>Sciences de l'Ingénieur</i></p>	<h1>MECA3D pour SolidWorks</h1>	
	<p>INITIATION – DOCUMENT DE RÉFÉRENCE</p>	

A Généralités

- A1- Présentation
- A2- Configuration
- A3- Accès au menu
- A4- Construction du modèle sous SolidWorks

B Les Menus de MECA3D

- B1- Par l'arbre de modélisation de MECA3D
- B2- Par la barre des menus

C Symboles utilisés par MECA3D

D Construction du mécanisme

- D1- Construction automatique
- D2- Ajout de pièces
- D3- Ajout de liaisons
 - Saisie par contraintes----Contraintes acceptables
 - Saisie par objets----Objets acceptables
- D4- Ajout d'efforts
 - Efforts de pesanteur
 - Autres efforts disponibles
 - Procédure pour ajouter un effort

E Analyse du mécanisme

- E1- Graphe de structure
- E2- Hyperstaticité
- E3- Calcul mécanique

F Résultats

- F1- Simulation
- F2- Courbes
- F3- Position de référence
- F4- Trajectoires et Courbes

G Editeur de courbes

-A- GÉNÉRALITÉS

-A1- Présentation

Produit par la société ATEMI MECA3D est un logiciel destiné à l'analyse des mécanismes spatiaux sous les 3 aspects suivants:

- ☞ aspect géométrique *recherche des positions successives des pièces du mécanisme au cours du temps et des déplacements relatifs dans les liaisons*
- ☞ un aspect cinématique *détermination des vitesses et accélérations dans les mouvements entre les pièces du mécanisme*
- ☞ un aspect statique ou dynamique *détermination du mouvement et des efforts dans les liaisons en fonction des efforts extérieurs appliqués et des caractéristiques cinétiques des pièces (pour la dynamique)*

MECA3D s'intègre dans l'environnement graphique de SolidWorks et s'appuie sur les modèles géométriques définis à l'aide de celui-ci.

-A2- Configuration requise

La version 4.00.21 nécessite le logiciel SolidWorks version 2001 ou supérieure, en environnement Windows 98, Millenium, NT, 2000 ou XP.

-A3- Accès au menu de MECA3D

Après avoir installé MECA3D ne pas oublier de l'activer sous SolidWorks (menu Outils... Compléments)

Pour accéder au menu de MECA3D il faut évidemment être sous un document assemblage.

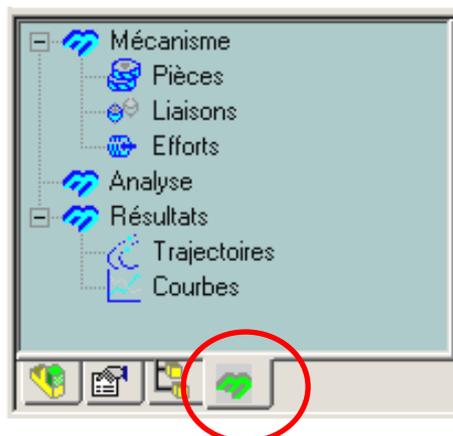
On peut ainsi accéder aux fonctions de MECA3D :

- ☞ par le menu correspondant dans la barre de menus



- ☞ par l'arbre de modélisation du mécanisme dont l'accès se fait par un clic de souris sur l'icône de MECA3D dans le bas de la fenêtre.

Dans le second cas, il suffira de cliquer sur un élément de l'arbre avec le bouton droit de la souris, pour obtenir un menu contextuel associé à l'objet sélectionné.



-A4- Construction du modèle sous SolidWorks

Le mécanisme doit être monté avant de réaliser l'analyse sous MECA3D

La construction du mécanisme sous SolidWorks dépend de l'objectif visé au niveau de l'analyse.

La méthode la plus classique est de regrouper toutes les pièces appartenant à la même CEC dans un sous-assemblage et de construire l'assemblage final à partir de ces sous-assemblages ou pièces (*si la CEC est constituée d'une seule pièce*). Cette solution permet d'éviter de créer une multitude de liaisons encastrement, de diminuer le temps de calcul et de faciliter l'accès aux résultats.

Dans le cas où on veut déterminer les efforts entre deux pièces d'une même CEC il faut séparer ces 2 pièces dans l'assemblage final.

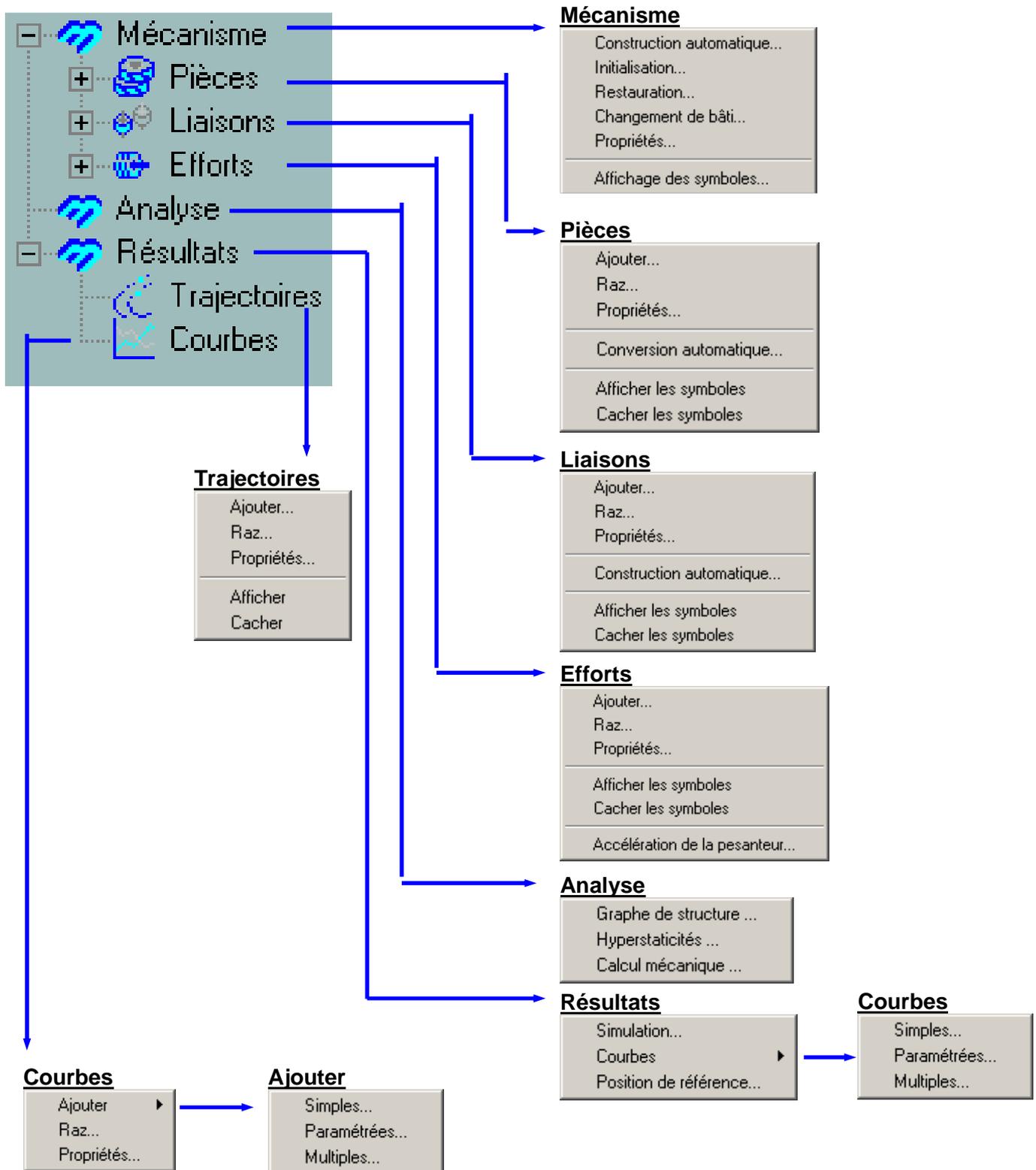
A partir de l'assemblage SolidWorks Il est possible au niveau de MECA3D de construire de façon automatique les liaisons. Cette construction automatique se fait par analyse des contraintes géométriques utilisées (*coaxialité, coïncidence.....*) pour assembler les différentes pièces ou sous-assemblages. Le résultat de cette construction automatique dépendra donc du choix de ces contraintes géométriques lors de l'assemblage.

Lors de la réalisation des différentes pièces sous SolidWorks il faut également définir la densité du matériau(*). Dans ce cas MECA3D peut définir de façon automatique les caractéristiques cinétiques des pièces.

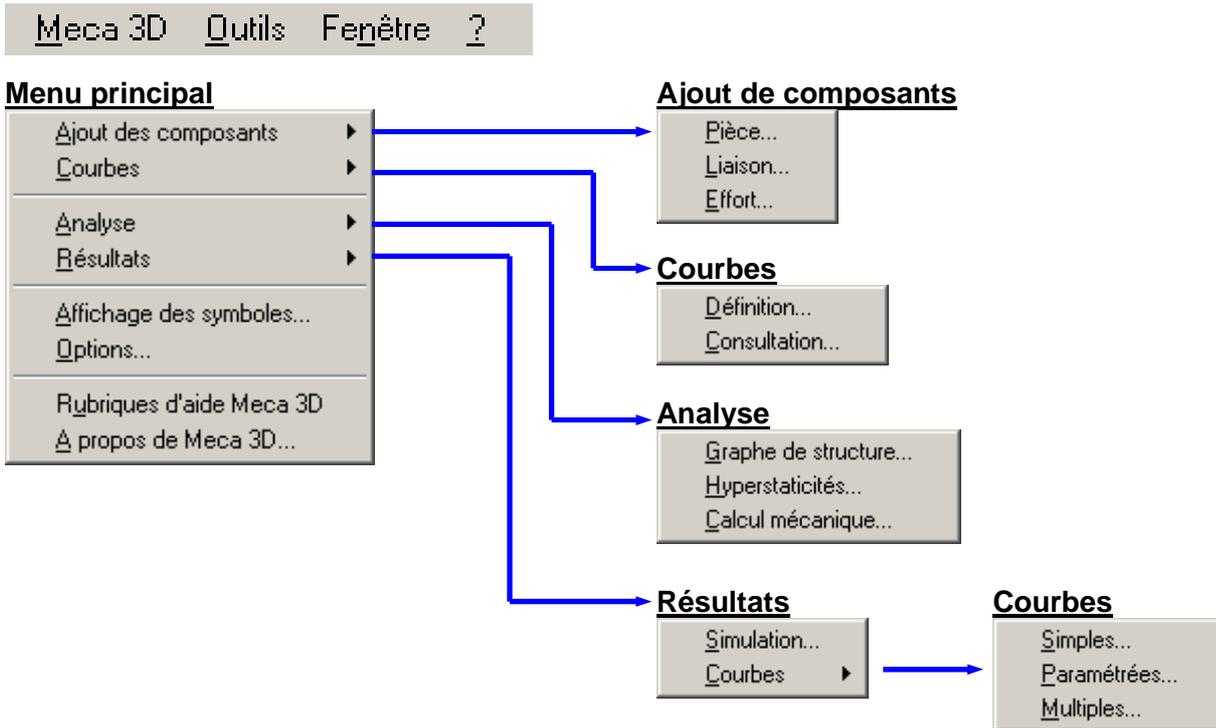
(*) Accès au menu *Outils.....Options.....Propriétés du document.....Propriétés du matériau.....Densité*

-B- LES MENUS de MECA3D

-B1- Menus accessibles par l'arbre de modélisation de MECA3D (Clic droit)

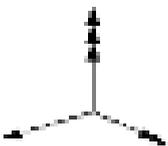


-B2- Menus accessibles par la barre de menus



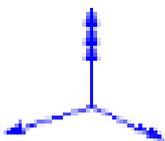
-C- SYMBOLES UTILISÉS PAR MECA3D

Repère général



- La couleur par défaut est le noir,
- Son origine se trouve au point (0, 0, 0)
- Ses axes coïncident avec ceux du système de coordonnées du document d'assemblage et sont repérés comme suit :
- une flèche pour l'axe des X
- deux flèches pour l'axe des Y
- trois flèches pour l'axe des Z

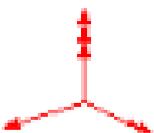
Symbole d'une pièce



- La couleur par défaut est le bleu
- L'origine se trouve au centre de la gravité
- Les axes coïncident avec ceux du système des coordonnées du document d'assemblage et sont représentés par:
- une flèche pour l'axe des X
- deux flèches pour l'axe des Y
- trois flèches pour l'axe des Z

Symbole d'une liaison

Le symbole d'une liaison est un repère, par défaut de couleur rouge, qui représente sa base idéale.



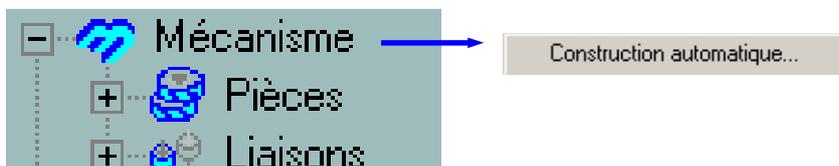
Symbole d'une action mécanique

Le symbole d'un effort, par défaut de couleur cyan, dépend de son type.

-D- CONSTRUCTION DU MÉCANISME

La construction du modèle MECA3D se fait à partir de l'assemblage SolidWorks et permet de définir les pièces, les liaisons, les efforts.

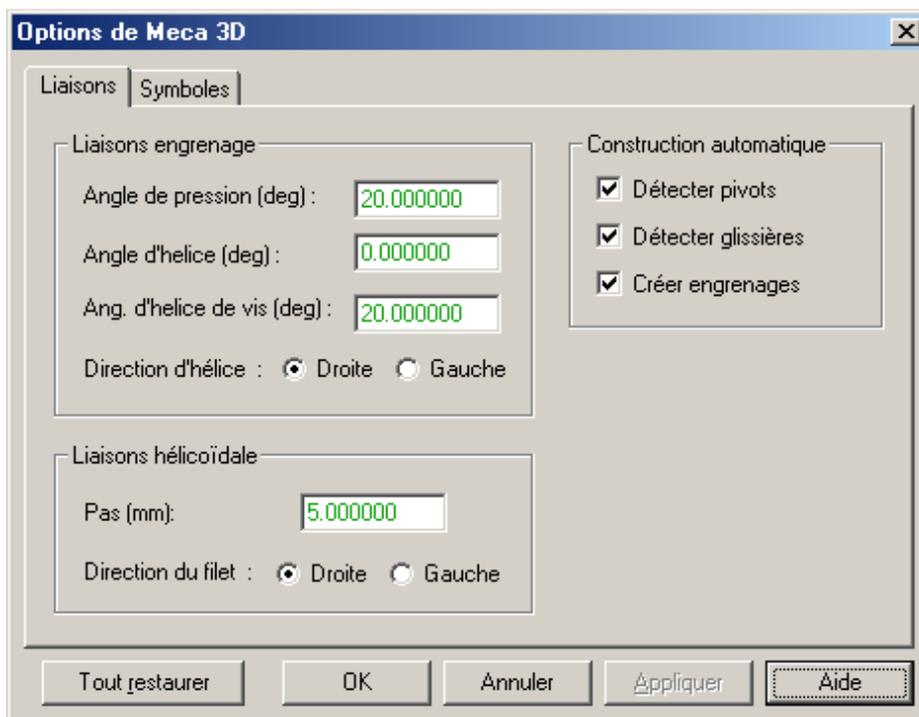
-D1- Construction automatique



Ce mode permet la construction automatique des pièces et des liaisons en s'appuyant :
pour les pièces ⇨ sur les composants SolidWorks (pièces et sous-assemblages)
pour les liaisons ⇨ sur les contraintes d'assemblages définies sous SolidWorks.

Remarques :

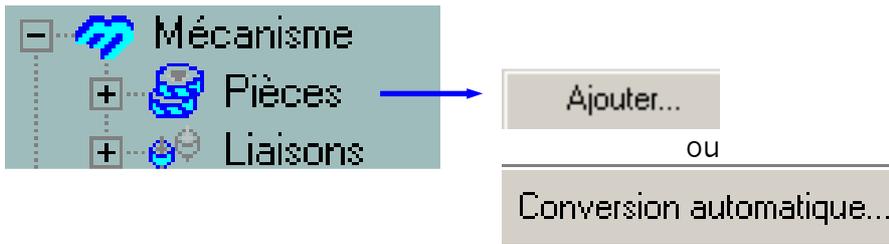
- ☞ En mode construction automatique le bâti est le 1^{er} composant SolidWorks. Une modification est possible par le menu *Mécanisme...Changement de bâti*
- ☞ Les pièces et liaisons définies en mode construction automatique sont par la suite modifiables
- ☞ La détection des liaisons dépend des options de MECA3D.



Exemple:

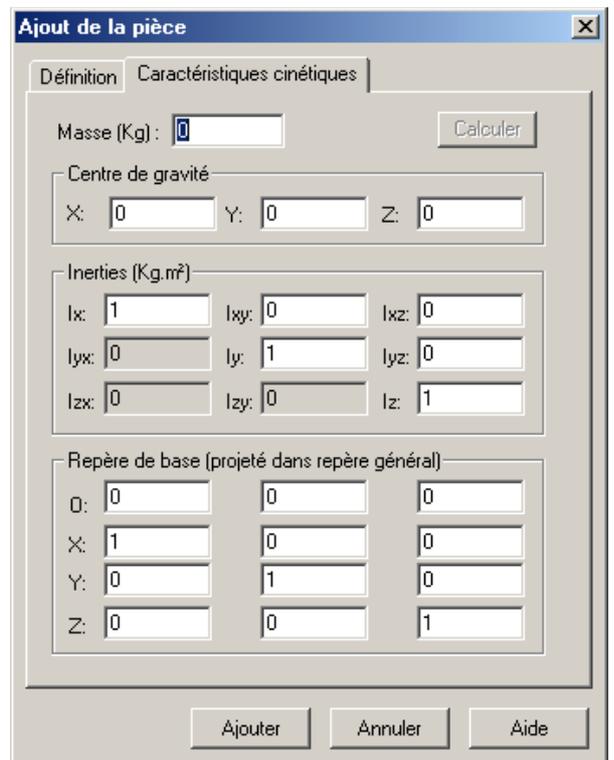
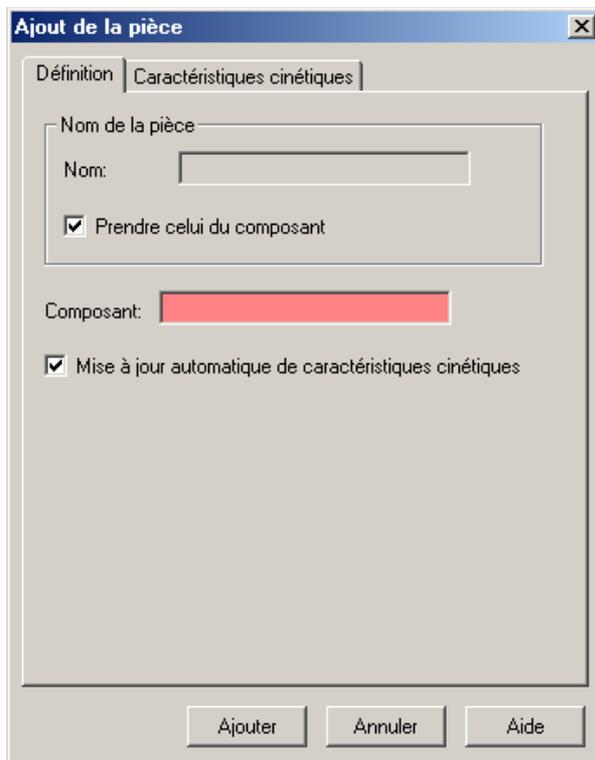
Détecter pivots : Si l'option **Détecter pivots** est validée, MECA3D analyse les contraintes d'assemblage entre deux composants, et crée une liaison **pivot** au lieu d'une liaison **pivot glissant** plus une liaison **appui plan** chaque fois que les conditions nécessaires pour cela sont remplies.

-D2- Ajout de pièces



Ajouter

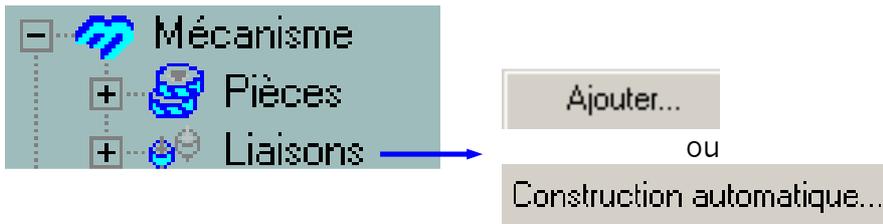
Ce mode permet de définir les pièces une par une soit en utilisant les caractéristiques des composants SolidWorks soit manuellement.



Conversion automatique

Ce mode permet la construction automatique des pièces en s'appuyant sur les composants SolidWorks (pièces et sous-assemblages) de la même manière qu'en construction automatique du mécanisme.

-D2- Ajout de liaisons



Construction automatique

Ce mode permet la construction automatique des liaisons en s'appuyant sur les contraintes d'assemblages définies sous SolidWorks.

Ajouter

Etape N°1 Sélection du type de liaison

19 liaisons disponibles

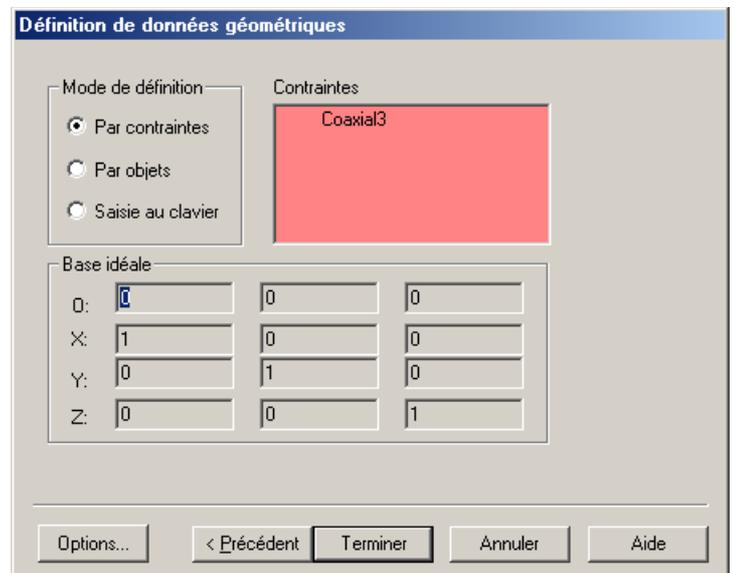
- | | |
|---------------------|------------------------|
| Ponctuelle | Linéaire annulaire |
| Linéaire rectiligne | Rotule |
| Appui plan | Pivot glissant |
| Glissière | Pivot |
| Hélicoïdale | Engrenage cylindrique, |
| Engrenage conique | Roue et vis |
| Pignon crémaillère | Friction cylindrique |
| Friction conique | Friction cylindre/plan |
| Came 3D | Libre |
| Encastrement | |



Etape N°2 Sélection des pièces

La sélection des pièces se fait sur la zone graphique ou dans l'arbre de modélisation MECA3D ou dans l'arbre de création SolidWorks.

Etape N°3 Définition des données géométriques



3 modes de définition sont disponibles

Par contraintes

Dans ce cas MECA3D affiche automatiquement la liste des contraintes géométriques existant entre les 2 pièces. Il suffit alors de sélectionner la ou les contraintes nécessaires. Lorsque la contrainte est compatible avec la nature de la liaison un drapeau s'affiche devant la contrainte choisie

Cette option est désactivée si aucune contrainte compatible n'est trouvée

Voir tableaux page 10 et 11 pour la liste des contraintes acceptables par liaison

Par objets

Dans ce cas il faut sélectionner dans la fenêtre graphique les entités géométriques acceptables (faces, plans, esquisses,.....) qui seront analysées par MECA3D pour définir la base idéale de la liaison.

Lorsque les conditions sont satisfaites, un drapeau s'affiche devant chaque objet.

Si plusieurs objets sont nécessaires la sélection de ceux-ci se fait en maintenant la touche *Ctrl* enfoncée

Voir tableaux page 12 et 13 pour la liste des objets acceptables par liaison

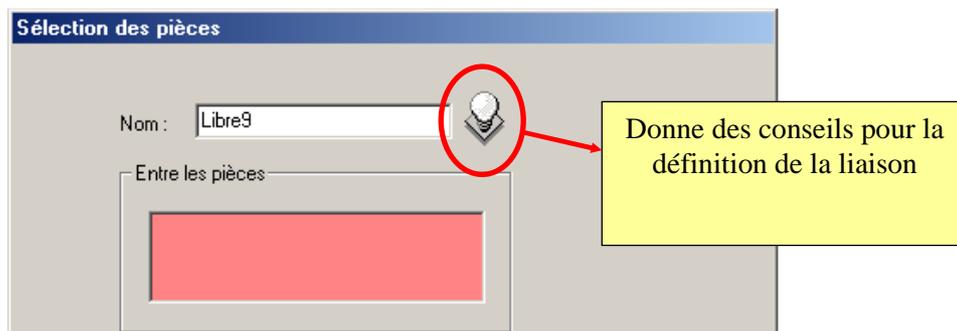
Par saisie au clavier

Dans ce cas il faut saisir directement au clavier les données numériques.

Avec ce mode d'entrée la définition de la liaison n'est plus paramétrée sur le document d'assemblage de SolidWorks.

Remarque :

Certaines liaisons nécessitent une procédure particulière pour la définition. Cette particularité est indiquée au niveau de la boîte de dialogue pour la sélection des pièces de la façon suivante :



Ajout des liaisons PAR CONTRAINTES

LIAISONS	Liste des contraintes acceptables
 Ponctuelle	<u>Ponctuelle</u> Coïncident (Plan, Point) Coïncident (Cylindre, Point) Coïncident Sphère, Point), Tangent (Plan, Sphère) Tangent (Cylindre, Sphère) Tangent (Sphère, Sphère), Tangent (Cône, Sphère)
 Linéaire annul...	<u>Linéaire annulaire</u> Coïncident (Ligne, Point) Coaxial (Face cylindrique, Point) Coaxial (Face cylindrique, face sphérique) Coaxial (Face cylindrique, Face cylindrique)
 Linéaire rectili...	<u>Linéaire rectiligne</u> Coïncident (Plan, Ligne) Parallèle (Plan, Ligne)
 Rotule	<u>Rotule</u> Coïncident (Point, Point) Coïncident (Ligne, Point) Concentrique (Face sphérique, Face sphérique)
 Appui plan	<u>Appui plan</u> Coïncident (Plan, Plan) Parallèle (Plan, Plan) A distance (Plan, Plan)
 Pivot glissant	<u>Pivot glissant</u> Coaxial (Face cylindrique, Face cylindrique)
 Glissière	<u>Glissière</u> Coaxial (Face cylindrique, Face cylindrique) Coïncident (Plan, Plan) Parallèle (Plan, Plan)
 Pivot	<u>Pivot</u> Coaxial (Face cylindrique, Face cylindrique)
 Hélicoïdale	<u>Hélicoïdale</u> Coaxial (Face cylindrique, Face cylindrique)
 Engrenage cyl...	<u>Engrenage cylindrique</u> Tangent (Face cylindrique, Face cylindrique)
 Roue / Vis - E...	<u>Roue vis</u> Tangent (Face cylindrique, Face cylindrique)

Ajout des liaisons PAR CONTRAINTES

LIAISONS	Liste des contraintes acceptables
 <p>Pignon / Crém...</p>	<p><u>Pignon crémaillère</u> Tangent (Face cylindrique, Plan)</p>
 <p>Friction cylindr...</p>	<p><u>Friction cylindrique</u> Tangent (Face cylindrique, Face cylindrique)</p>
 <p>Friction cylindr...</p>	<p><u>Friction cylindre / plan</u> Tangent (Face cylindrique, Plan)</p>
 <p>Came 3D</p>	<p><u>Came</u> Aucun</p>
 <p>Libre</p>	<p><u>Libre</u> Aucun</p>
 <p>Encastrement</p>	<p><u>Encastrement</u> Aucun</p>

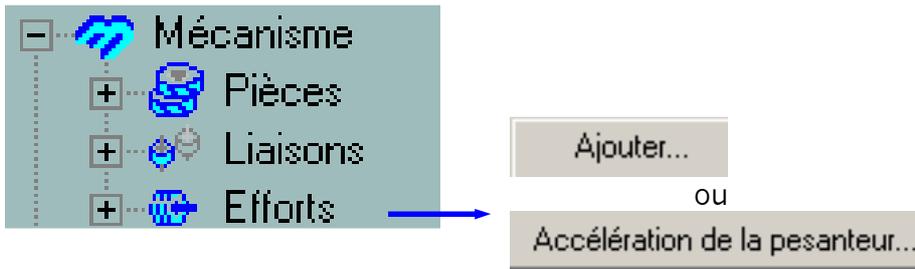
Ajout des liaisons PAR OBJETS

LIAISONS	Liste des objets acceptables
 <p>Ponctuelle</p>	<p><u>Ponctuelle</u> 1 face (plan, cylindre, sphère ou cône) sur une pièce et 1 sommet (ou une face sphérique) sur l'autre pièce</p>
 <p>Linéaire annul...</p>	<p><u>Linéaire annulaire</u> 1 face cylindrique sur une pièce et 1 face sphérique sur l'autre pièce</p>
 <p>Linéaire rectili...</p>	<p><u>Linéaire rectiligne</u> 1 face plane sur une pièce et 1 arête droite (ou une face cylindrique) sur l'autre pièce</p>
 <p>Rotule</p>	<p><u>Rotule</u> 1 face sphérique sur une pièce</p>
 <p>Appui plan</p>	<p><u>Appui plan</u> 1 face plane sur une pièce</p>
 <p>Pivot glissant</p>	<p><u>Pivot glissant</u> 1 face cylindrique (ou 1 arête circulaire) sur une pièce</p>
 <p>Glissière</p>	<p><u>Glissière</u> 1 face cylindrique (ou 1 arête circulaire) sur une pièce, ou 2 faces planes sur une ou deux pièces</p>
 <p>Pivot</p>	<p><u>Pivot</u> 1 face cylindrique (ou 1 arête circulaire) sur une pièce</p>
 <p>Hélicoïdale</p>	<p><u>Hélicoïdale</u> 1 face cylindrique (ou 1 arête circulaire) sur une pièce</p>
 <p>Engrenage cyl...</p>	<p><u>Engrenage cylindrique</u> 1 face cylindrique (ou 1 arête circulaire) sur chaque pièce</p> <p>Note : Pour construire la liaison sans avoir à créer les surfaces tangentes correspondant aux cylindres primitifs, il faut procéder comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • repérer les deux roues dentées • repérer un cercle ou un cylindre permettant de définir l'axe de rotation de chaque engrenage ; les deux axes doivent obligatoirement être parallèles. • saisir le nombre de dents correspondant à chaque roue, la roue numéro 1 correspondant à la première pièce saisie.

Ajout des liaisons PAR OBJETS

LIAISONS	Liste des objets acceptables
 <p>Engrenage co...</p>	<p><u>Engrenage conique</u> 1 face conique sur chaque pièce Note : Pour construire la liaison sans avoir à créer les surfaces tangentes correspondant aux cônes primitifs, il faut procéder comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • repérer les deux roues dentées • repérer un cercle ou un cylindre permettant de définir l'axe de rotation de chaque engrenage ; les deux axes doivent obligatoirement être perpendiculaires. • saisir le nombre de dents correspondant à chaque roue, la roue numéro 1 correspondant à la première pièce saisie.
 <p>Roue / Vis - E...</p>	<p><u>Roue vis</u> 1 face cylindrique (ou 1 arête circulaire) sur chaque pièce Note : Pour construire la liaison sans avoir à créer les surfaces tangentes correspondant aux cylindres primitifs, il faut procéder comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • repérer les deux roues dentées • repérer un cercle ou un cylindre permettant de définir l'axe de rotation de chaque engrenage ; les deux axes doivent obligatoirement être perpendiculaires. • saisir le nombre de dents correspondant à chaque roue, la roue numéro 1 correspondant à la première pièce saisie.
 <p>Pignon / Crém...</p>	<p><u>Pignon crémaillère</u> 1 face cylindrique (ou 1 arête circulaire) sur une pièce et 1 face plane (ou 1 arête droite) sur l'autre pièce</p>
 <p>Friction cylindr...</p>	<p><u>Friction cylindrique</u> 1 face cylindrique (ou 1 arête circulaire) sur chaque pièce</p>
 <p>Friction conique</p>	<p><u>Friction conique</u> 1 face conique sur chaque pièce</p>
 <p>Friction cylindr...</p>	<p><u>Friction cylindre / plan</u> 1 face cylindrique (ou 1 arête circulaire) sur une pièce et 1 face plane (ou 1 arête droite) sur l'autre pièce</p>
 <p>Came 3D</p>	<p><u>Came</u> 1 face cylindrique, 1 face sphérique ou 1 face plane sur une pièce et 1 ou plusieurs surfaces quelconques sur l'autre</p>
 <p>Libre</p>	<p><u>Libre</u> 1 face cylindrique (ou 1 arête circulaire) ou 1 face plane sur une pièce</p>
 <p>Encastrement</p>	<p><u>Encastrement</u> 1 face cylindrique (ou 1 arête circulaire) ou 1 face plane sur une pièce</p>

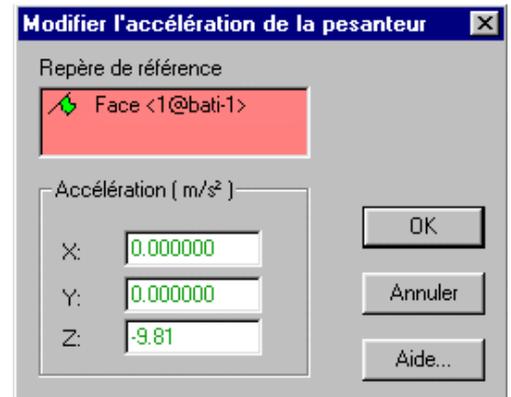
-D2- Ajout d'efforts



Efforts de pesanteur

Le poids de tous les composants peut-être pris en compte en donnant la valeur de l'accélération de la pesanteur et la direction de la verticale.

Par défaut, le vecteur accélération de la pesanteur est défini dans le repère du document d'assemblage. Pour choisir un repère de référence, sélectionnez un objet acceptable (une face, un plan, un esquisse, etc.) dans la vue de modèle ou dans l'arbre de création, cet objet sera analysé par MECA3D pour déterminer les trois axes du repère.



Objets acceptables

Type d'objets	Système de coordonnées	Type d'objets	Système de coordonnées
1 face plane	Origine: indéterminée X: indéterminé Y: indéterminé Z: normale de la face	1 esquisse Si elle contient une ligne	Origine: point de départ de la ligne X: direction de la ligne Y: déterminé par Z^X Z: normale du plan d'esquisse
1 plan	Origine: origine du plan X: axe X du plan Y: axe Y du plan Z: normale du plan	1 esquisse Si elle contient au moins 2 lignes	Origine: point de départ de la 1ère ligne X: direction de la 1ère ligne Y: direction de la 2ème ligne Z: déterminé par X^Y
1 esquisse Si elle ne contient aucune ligne:	Origine: 1er point de l'esquisse, ou origine du plan d'esquisse si elle ne contient aucun point X: axe X du plan d'esquisse Y: axe Y du plan d'esquisse Z: normale du plan d'esquisse	1 arête droite	Origine: milieu de l'arête X: direction de l'arête Y: indéterminé Z: indéterminé

Autres efforts disponibles



Types d'effort gérés par MECA3D sont les suivants:

Type d'effort	Caractéristiques
Constant et fixe	Constant en valeur et de direction fixe dans le repère général (exemple: action de la pesanteur)
Variable et fixe	De direction fixe dans le repère général mais de valeur variable au cours du mouvement (la définition de cet effort sera réalisée par l'éditeur de courbes)
Inconnu et fixe	De direction fixe dans le repère général mais de valeur inconnu. Cette valeur sera déterminée par MECA3D au cours de l'analyse statique ou dynamique
Constant et liée à la pièce	Constant en valeur et de direction fixe par rapport à une pièce
Variable et liée à la pièce	De direction fixe par rapport à une pièce mais de valeur variable au cours du mouvement (la définition de cet effort sera réalisée par l'éditeur de courbes)
Inconnu et liée à la pièce	De direction fixe par rapport à une pièce mais de valeur inconnu. Cette valeur sera déterminée par MECA3D au cours de l'analyse statique ou dynamique
Vérin	Permet de définir 2 efforts connus égaux et directement opposés
Vérin variable	Permet de définir 2 efforts variables égaux et directement opposés (la définition de cet effort sera réalisée par l'éditeur de courbes)
Vérin inconnu	Permet de définir 2 efforts inconnus égaux et directement opposés Cette valeur sera déterminée par MECA3D au cours de l'analyse statique ou dynamique
Moteur	Permet de définir 2 couples connus égaux et directement opposés Cet effort peut défini dans une liaison pivot ou pivot glissant
Moteur variable	Permet de définir 2 couples variables égaux et directement opposés Cet effort peut défini dans une liaison pivot ou pivot glissant (la définition de cet effort sera réalisée par l'éditeur de courbes)
Moteur inconnu	Permet de définir 2 couples inconnus égaux et directement opposés Cette valeur sera déterminée par MECA3D au cours de l'analyse statique ou dynamique Cet effort peut défini dans une liaison pivot ou pivot glissant
Ressort	Effort exercé par un ressort hélicoïdal à raideur constante Il est défini par sa longueur à vide et sa raideur
Amortisseur	Ce type d'effort peut uniquement être défini dans une liaison glissière, pivot glissant ou pivot. Il s'oppose au déplacement relatif et la valeur de

	l'effort est proportionnelle à la vitesse de déplacement. Il est défini par sa constante d'amortissement
--	--

Procédure pour ajouter un effort

-1- Entrez un nouveau nom pour l'effort dans la case Nom si le nom actuel ne vous convient pas

-2- Sélectionnez :

☞ la pièce d'application dans le cas d'un effort constant et fixe, constant et liée à la pièce, variable et fixe, variable et liée à la pièce, inconnu et fixe ou inconnu et liée à la pièce.

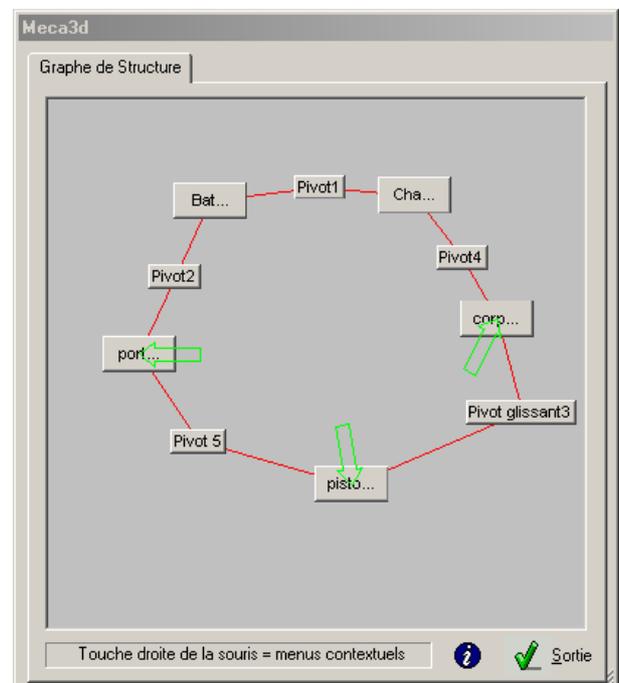
☞ les deux pièces d'ancrage dans le cas d'un effort ressort, vérin, vérin variable ou vérin inconnu.

☞ la liaison concernée dans le cas d'un effort amortisseur, moteur, moteur variable ou moteur inconnu.

-3- Définir ensuite les caractéristiques de l'effort

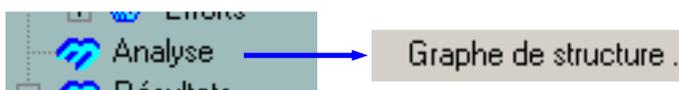
Remarque: Liste d'objets acceptables pour définir le point de réduction

Type d'objets	Coordonnées du point de réduction
1 sommet	celles du sommet
1 arête circulaire	celles du centre de l'arête
1 arête droite	celles du milieu de l'arête
1 face sphérique	celles du centre de la face
1 plan	origine du plan
1 esquisse Si elle contient des lignes	point de départ de la 1ère ligne
1 esquisse Si elle contient des points mais pas de ligne	1er point de l'esquisse
1 esquisse Si elle ne contient ni de ligne ni de point	origine du plan d'esquisse



-E- ANALYSE DU MÉCANISME

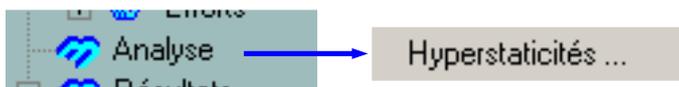
-E1- Graphe de structure



Permet de visualiser le graphe de structure du mécanisme (Pièces, liaisons, efforts)

Des modifications d'apparence sont possibles (zoom, déplacement, police....)

-E2- Hyperstaticité



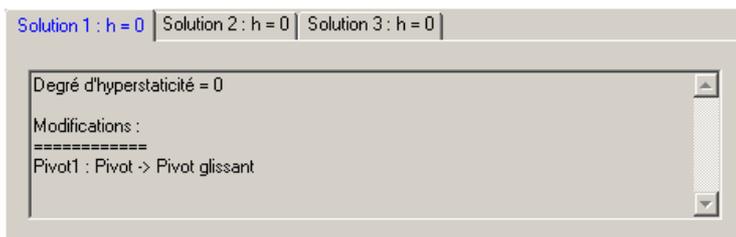
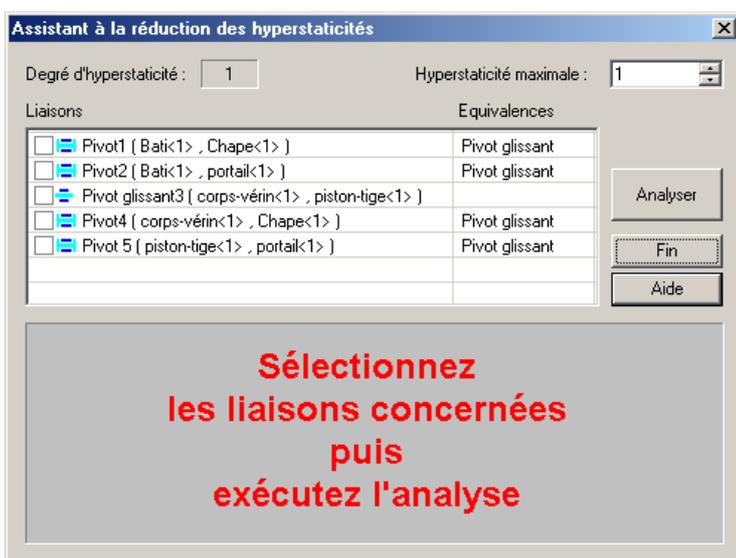
Ce module a pour fonction de rechercher une réduction de l'hyperstaticité d'un mécanisme, par modification des liaisons. Le principe consiste à accorder des degrés de liberté aux liaisons sélectionnées, en modifiant leur type, mais en conservant les propriétés de mobilité de l'ensemble.

Une fenêtre affiche alors le tableau des liaisons du mécanisme et le degré d'hyperstaticité du modèle.

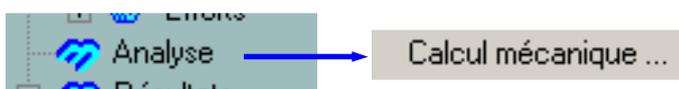
La recherche de réduction de l'hyperstaticité ne concerne que les liaisons sélectionnées par la case à cocher située dans la première colonne du tableau.

La case 'hyperstaticité maximale permet de fixer le seuil limite de la recherche. Seules les solutions présentant un degré d'hyperstaticité inférieur ou égal à la valeur indiquée seront retenues.

Après recherche de la réduction de l'hyperstaticité d'un mécanisme, les solutions éventuellement trouvées sont proposées sous forme de fiches classées par ordre croissant d'hyperstaticité et accessibles par des onglets. Chaque fiche comporte la liste des liaisons à modifier, ainsi que l'ancien et le nouveau type de la liaison.



-E3- Calcul mécanique



Dans un premier temps MECA3D affiche les résultats des analyses statique et cinématique (d° de mobilité, hyperstaticité, nombre d'équations, nombre d'inconnues.....)

Il faut ensuite définir les paramètres de l'étude

- 1- Préciser le type d'étude souhaité en cliquant dans la liste déroulante **Type d'étude** parmi les possibilités suivantes :
 - ☞ étude géométrique
 - ☞ étude cinématique
 - ☞ étude statique
 - ☞ étude cinématique et statique
 - ☞ étude dynamique

L'état de la boîte de dialogue va évidemment dépendre du choix du type d'étude

- 2- Définir les mouvements d'entrée en précisant pour chacun :
 - ☞ la liaison
 - ☞ la composante cinématique
 - ☞ le type de mouvement
 - ☞ la vitesse initiale ou le fichier de courbe décrivant l'évolution de la vitesse ou de la position dans les cas des études cinématique, cinématique et statique, ou dynamique
 - ☞ les positions initiale et finale ou le fichier de courbe décrivant l'évolution de la position dans les cas des études géométrique, ou statique
- 3- Dans les cas d'une étude statique, cinématique et statique, ou dynamique, l'onglet **Hyperstaticité** apparaît à côté de l'onglet **Mouvements d'entrée** si le mécanisme est hyperstatique. Cliquer l'onglet **Hyperstaticité** et définir les composantes hyperstatiques en précisant pour chacune :
 - ☞ la liaison
 - ☞ la composante hyperstatique
 - ☞ l'effort dans la liaison
- 4- Entrer le nombre de positions dans la case d'édition de formules (*possibilité de rentrer directement le calcul*)
- 5- Préciser la durée d'étude dans la case d'édition de formules
- 6- Taper le texte de commentaire qui vous aidera à retrouver l'étude parmi toutes les études que vous avez définies à l'aide du menu contextuel de la gestion des études;
- 7- Cliquer Calcul pour effectuer l'analyse du mécanisme. Les paramètres des études sont automatiquement sauvegardés.

MECA3D permet de gérer de multiples études pour un même mécanisme. Pour accéder au menu contextuel de la gestion des études, cliquer l'onglet d'une étude avec le bouton droit de la souris.

Choix des paramètres d'étude

Etude géométrique Etude cinématique

No.	Liaison	Com	Classe	Courbe
1	Pivot1	Rx [4	00	

- Ajouter une étude
- Renommer l'étude
- Supprimer l'étude...
- Restaurer les études...
- Sauvegarder les études

Mouvements d'entrée Hyperstaticité

Type d'étude: **Etude cinématique et statique** Commentaire:

Nbre de positions:

Durée du mouvement (sec):

< Précédent

Calcul

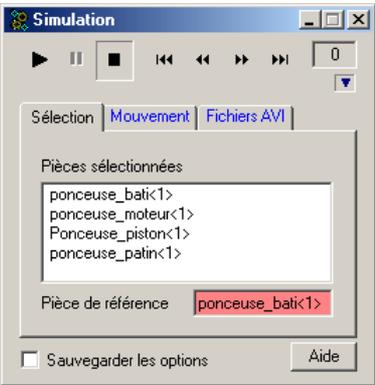
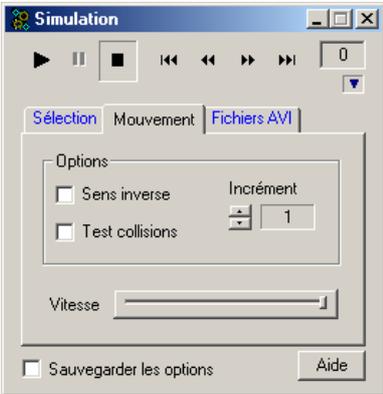
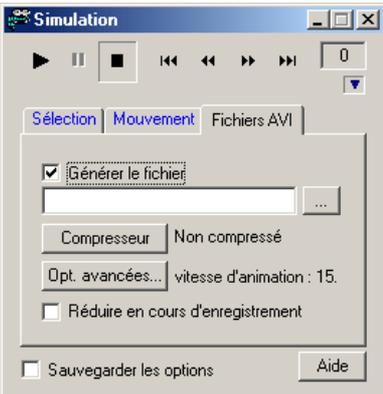
Annuler

Aide

-F- RÉSULTATS

-F1- Simulation

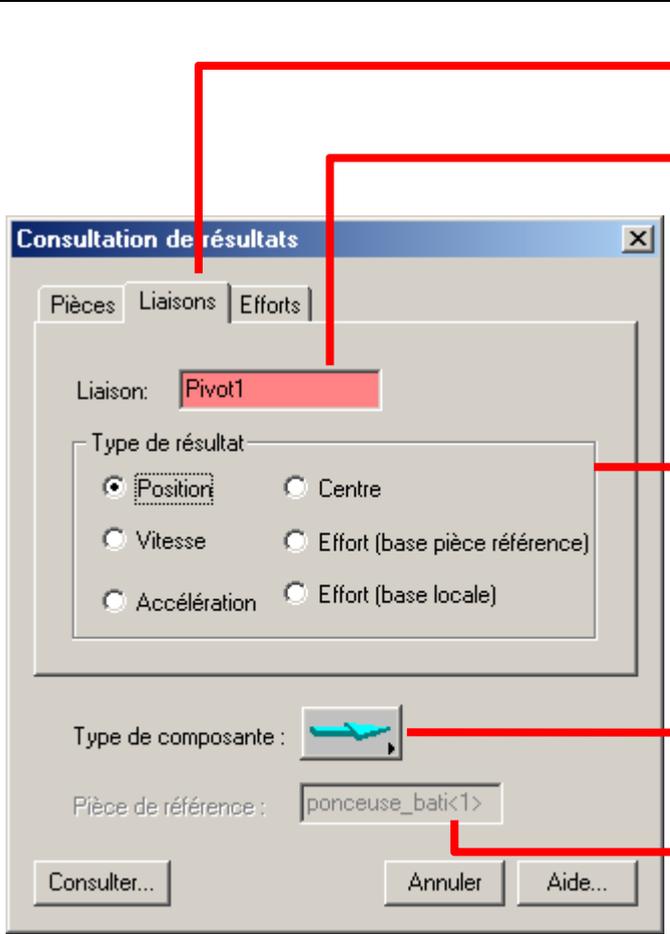


	<p>En mode minimum, le panneau de simulation donne accès aux boutons de commandes du mouvement du mécanisme.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Animation du mouvement • Pause • Arrêt du mouvement (et retour à la position 0) • Retour à la position d'origine • Rembobinage • Avance rapide • Position finale
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Par défaut, MECA3D propose d'animer tout le mécanisme. Si vous souhaitez visualiser seulement le mouvement d'une ou plusieurs pièces, il suffit de supprimer les pièces dans la liste. Vous pouvez également effectuer une nouvelle sélection de pièces à animer 2. La pièce de référence par défaut est le bâti (1^{er} composant Meca3D). Pour sélectionner une autre pièce, cliquez la case "<i>Pièce de référence</i>" et sélectionnez la pièce ou y tapez directement son nom 3. Cocher la case "<i>Sauvegarder les options</i>" pour les restaurer lors de la prochaine animation.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. La case Sens inverse permet d'inverser le mouvement du mécanisme. 2. Si la case Test collisions est cochée, lorsqu'une interférence sera détectée en cours de simulation, un message indiquant entre quelles pièces la collision a eu lieu s'affichera ; il vous sera alors proposé de continuer ou d'interrompre la simulation. 3. Les autres contrôles permettent de régler la rapidité du mouvement, ainsi que l'intervalle entre deux positions successives affichées.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Choix de la compression du fichier vidéo 2. Options avancées <ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'images par secondes • Insertion d'un fichier son 3. La réduction de la case de dialogue pendant la simulation permet de ne pas polluer le fichier AVI avec la vue de la case de dialogue

-F2- Courbes

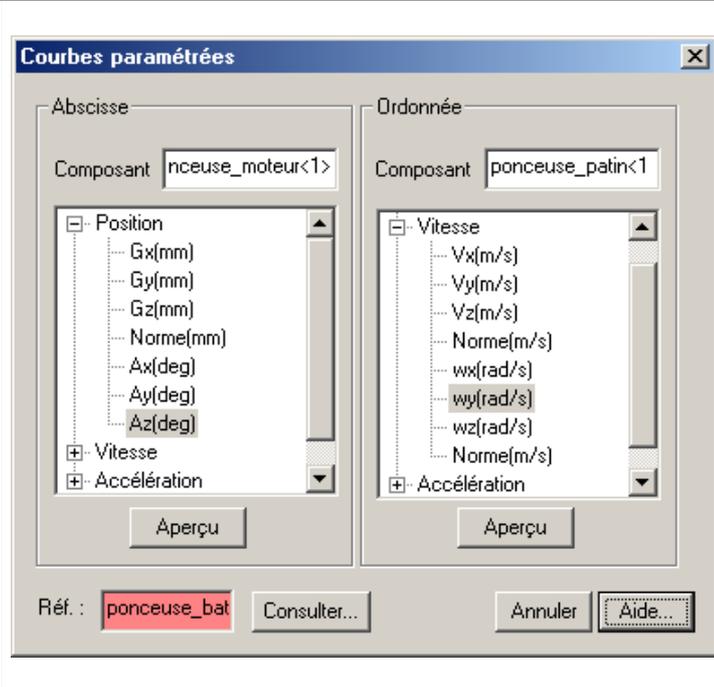
3 types de courbes sont disponibles

- Simples
- Paramétrées
- Multiples

COURBES SIMPLES	
	<ol style="list-style-type: none">1. Cliquez sur un des trois onglets Pièces, Liaisons ou Efforts pour choisir le type de l'objet dont vous souhaitez consulter les résultats2. Sélectionnez la pièce (la liaison, ou l'effort) à consulter ou tapez directement son nom dans la case <i>Pièce</i> (Liaison ou Effort)3. Sélectionnez le type de résultat parmi:<ul style="list-style-type: none">• position, vitesse ou accélération pour une pièce• position, vitesse, accélération, position du centre, effort de liaison dans le repère global ou effort de liaison dans le repère local pour une liaison• choix unique pour un effort extérieur4. Sélectionnez le type de composant:<ul style="list-style-type: none">• composante en translation pour les positions et vitesses, résultante pour les efforts.• composante en rotation pour les positions et vitesses, moment pour les efforts.5. Cliquez Consulter pour accéder à l'afficheur des courbes.6. La pièce de référence par défaut est le bâti. Pour sélectionner une autre pièce, cliquez la case <i>Pièce de référence</i> et sélectionnez la pièce ou y tapez directement son nom

COURBES PARAMÉTRÉES

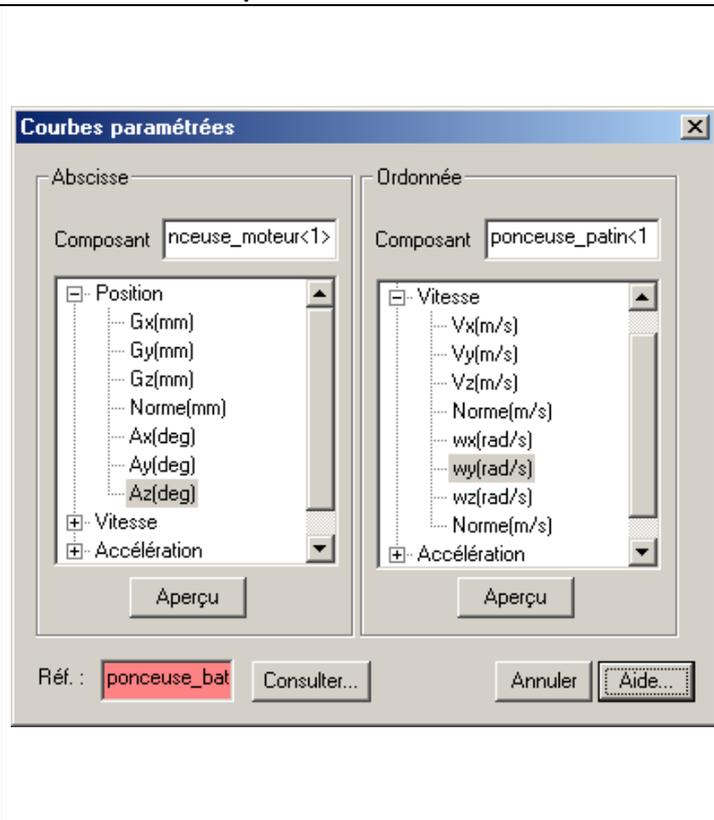
Les courbes paramétrées permettent de visualiser l'évolution d'un paramètre non plus en fonction du temps, mais en fonction de l'évolution d'un autre paramètre du mécanisme



1. Sélectionner le composant (pièce, liaison ou effort) dont un des paramètres sera utilisé comme abscisse; un arbre apparaît alors qui permet de sélectionner la composante à traiter
2. Le bouton *Aperçu* permet de vérifier la forme de la composante choisie
3. Répéter les étapes précédentes pour le choix du paramètre qui définira l'ordonnée de la courbe consultée
4. Cliquer sur le bouton *Consulter* pour visualiser les résultats souhaités

COURBES MULTIPLES

Les courbes multiples permettent de visualiser l'évolution de plusieurs paramètres sur un même graphe, ceci en fonction du temps.



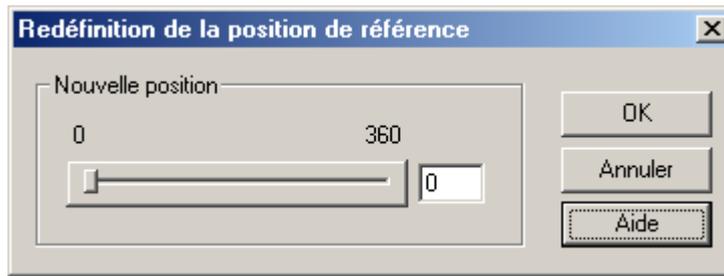
1. Sélectionner le composant (pièce, liaison ou effort) concerné ; un arbre apparaît alors qui permet de sélectionner la composante à traiter
2. Le bouton *Aperçu* permet de vérifier la forme de la composante choisie ; une fois le choix correct, le bouton *Sélection* ajoute la composante à la liste des valeurs à consulter.
3. Répéter ces deux opérations autant de fois que désiré (dans la limite de 6 valeurs consultées conjointement)
4. Choisir éventuellement la Pièce de référence dans le repère de laquelle les résultats seront définis
5. Cliquer sur le bouton *Consulter* pour visualiser les résultats souhaités
6. Le bouton *Combiner* permet d'obtenir l'affichage d'une combinaison des courbes précédentes
Cette fonctionnalité permettra en particulier d'obtenir des courbes de puissance.

REMARQUE:

A chaque courbe affichée est associé un facteur d'échelle permettant de modifier son affichage. Pour modifier ce facteur d'échelle, il suffit de double cliquer sur la courbe choisie dans la liste des courbes.

-F3- Référence

Permet de redéfinir la position origine du mécanisme



1. Mettre le mécanisme dans la position souhaitée en déplaçant le curseur de l'ascenseur ou en tapant le numéro dans la case d'édition située à coté.
2. Cliquer OK pour accepter la position choisie comme la nouvelle position de référence. MECA3D met à jour les données des pièces, des liaisons et des efforts.

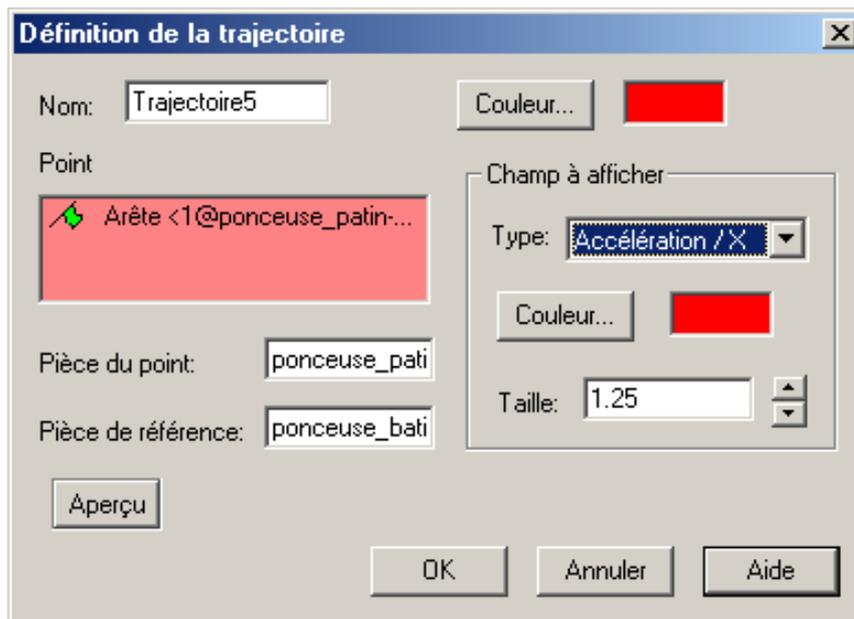
-F4- Trajectoires et Courbes



Ces 2 menus permettent de sauvegarder les résultats et donc de faciliter la consultation. Elles sont automatiquement mise à jour lorsque les conditions de calcul sont modifiées

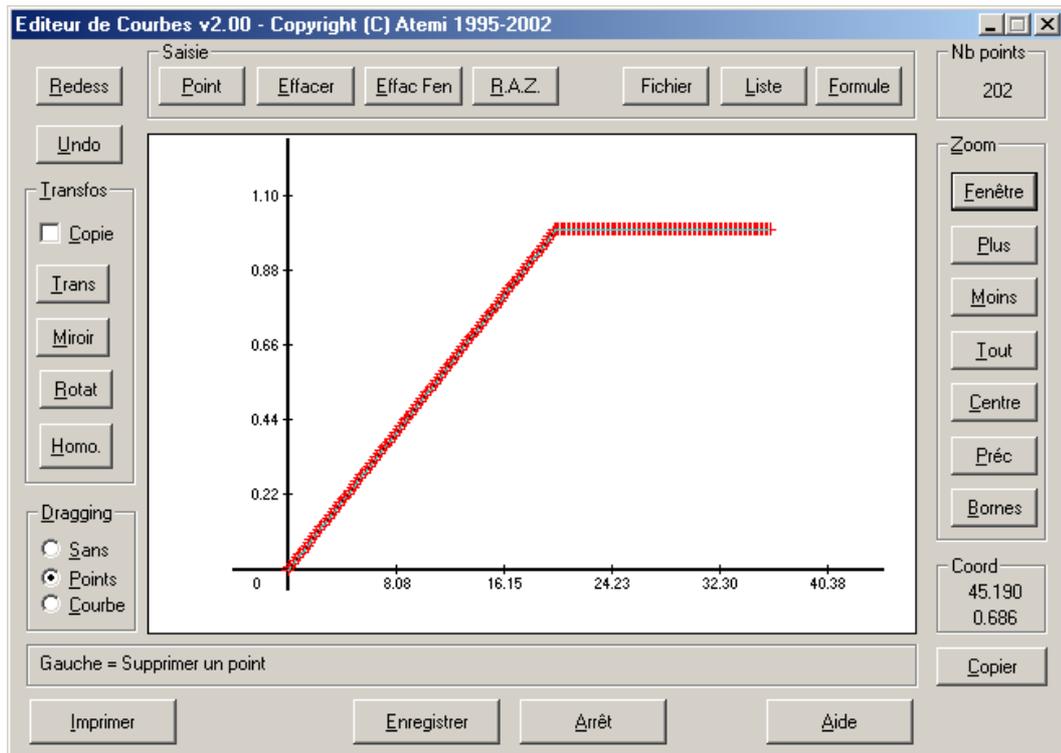
Courbes mêmes fonctionnalités que le menu *Résultats....Courbes*

Trajectoires Permet le tracé de la trajectoire d'un point d'une pièce et une composante du champ des vitesses ou des accélérations



-G- ÉDITEUR DE COURBES

L'éditeur de courbes permet de définir les lois de variations de positions, de vitesses et d'effort
Cet éditeur peut être utilisé indépendamment de Meca3D



1. Définir les bornes pour l'abscisse et l'ordonnée
2. Définir les points soit un par un, par fichier, par liste ou par formule
Le nombre de points maxi étant de 1024!!!!

