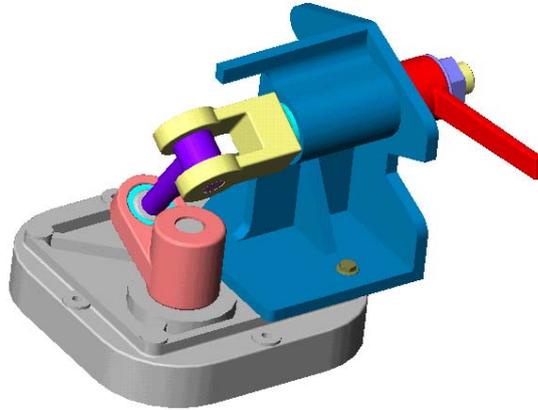


# Meca3D pour SolidWorks



## ***Etude du joint de Hooke (mécanisme d'ouverture d'une barrière de péage)***

<b>1) INTRODUCTION.....</b>	<b>2</b>
<b>2) CRÉATION DU MÉCANISME.....</b>	<b>2</b>
21) INITIALISATION.....	2
22) DÉCLARATION DES PIÈCES DU MÉCANISME (EN FAIT LES CEC).....	2
23) CRÉATION DES LIAISONS.....	3
<b>3) ANALYSE.....</b>	<b>3</b>
31) GRAPHE DE STRUCTURE.....	3
32) CALCUL MÉCANIQUE.....	4
321) <i>Sélection des liaisons et composantes « d'entrée » ou « pilotes »</i> .....	4
322) <i>Sélection du Type d'étude</i> .....	4
323) <i>Durée du mouvement</i> .....	4
324) <i>Nombre de positions</i> .....	4
<b>4) RÉSULTATS.....</b>	<b>5</b>
41) SIMULATION DU MOUVEMENT.....	5
42) OBTENTION DE POSITION, TRAJECTOIRE, CHAMP DE VECTEURS VITESSE, ET CHAMP DE VECTEURS ACCÉLÉRATION D'UN POINT QUELCONQUE.....	6
43) MÉMORISATION DE COURBES.....	7
44) ANIMATION DE TRAJECTOIRES AVEC CHAMP DE VECTEURS, ET ANIMATION DE COURBES PRÉCÉDEMMENT MÉMORISÉES.....	9

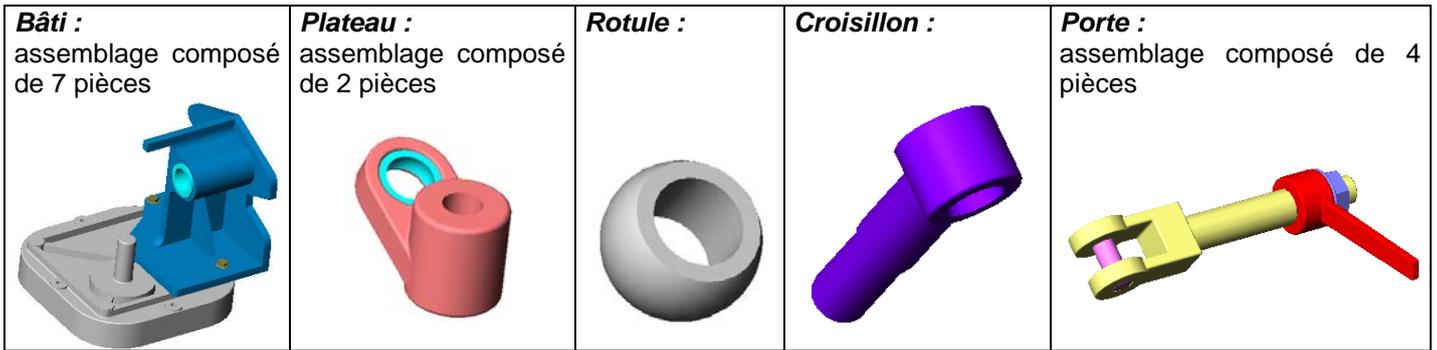
# 1) Introduction.

- Effacer tous les fichiers et répertoires placés à l'intérieur du répertoire « mes documents élève » situé sur le bureau, à l'exception du répertoire « Digiview » (s'il existe).

La représentation du mécanisme est donnée dans le répertoire SII Elève / TP Sup / TP15.2 DAO et MAO.

- Copier le répertoire Fichiers de la barrière de péage dans le répertoire « mes documents élève ».
- Ouvrir le logiciel SolidWorks.
- Cliquer sur Outils / Compléments, puis cocher le module « Meca 3D ».
- Ouvrir le fichier : PORTEPEAGE (NB : c'est un fichier assemblage...).

Le modèle comporte 5 classes d'équivalence ou assemblages de **premier niveau** au sens de SolidWorks.



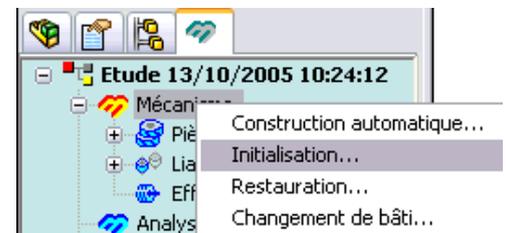
Les 5 classes d'équivalence du mécanisme sont liées entre elles par 5 liaisons listées dans le tableau ci-contre :

N°	Liaison	Pièces concernées
1	Pivot	Bâti / Plateau
2	Rotule	Plateau / Rotule
3	Pivot glissant	Rotule / Croisillon
4	Pivot	Croisillon / Porte
5	Pivot	Bâti / Porte

## 2) Création du mécanisme.

### 21) Initialisation.

Si l'exemple traité a déjà fait l'objet d'un précédent calcul, il va être possible de réinitialiser les données du mécanisme par l'intermédiaire du menu **Initialisation** (en cliquant droit sur Mécanisme).



### 22) Déclaration des pièces du mécanisme (en fait les CEC).

La 1<sup>ère</sup> étape dans la création du mécanisme consiste à **indiquer** à Meca3D, **les classes d'équivalence (appelées Pièces pour Meca3D)**.

- Cliquer droit sur Pièces / Ajouter.
- Sélectionner le « bâti » (soit dans l'arbre de création de SolidWorks ou soit en cliquant sur celui-ci dans la zone graphique).



NB1 : Par défaut, le nom associé à la pièce sera celui du composant.

NB2 : Seuls les éléments de premier niveau, pièces ou assemblages, peuvent être sélectionnés.

- Cliquer sur « Ajouter ». Un symbole représentant un repère va s'afficher au centre de gravité de la pièce.

NB3 : L'opération d'ajout de pièce doit donc être effectuée 5 fois pour les 5 classes d'équivalence du mécanisme.

NB4 : La pièce créée en 1<sup>er</sup> est automatiquement fixée (l'icône de celle-ci est différent...).

NB5 : Pour changer cette pièce fixe, cliquer droit sur Mécanisme / Changement de bâti.

NB6 : Pour corriger, modifier ou supprimer une pièce, cliquer droit sur celle-ci dans l'onglet « Meca 3D ».

## 23) Création des liaisons.

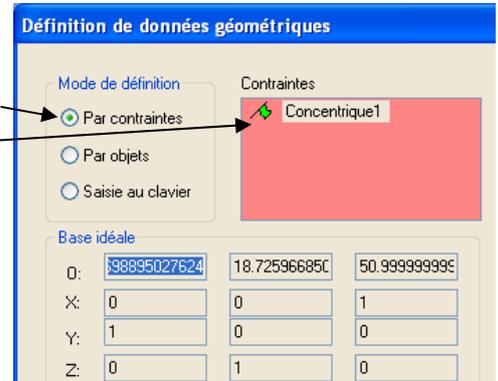
La 2<sup>ème</sup> étape dans la création du mécanisme consiste à définir les liaisons entre les pièces.

☞ Créer les liaisons, dans l'ordre de la page 2, en cliquant droit sur Liaisons et en sélectionnant « Ajouter » :

Exemple pour la 1<sup>ère</sup> liaison :

- Pivot1 entre les pièces Bâti et Plateau,
- puis (pour la définition de données géométriques) **choisir le mode de définition « par contraintes »**, et enfin cliquer sur la contrainte concentrique1.

Lorsque les données géométriques sont satisfaites, Meca3D affiche un drapeau vert en face des contraintes choisies, cliquer alors sur « Terminer ».



NB1 : Cliquer sur le + devant Pivot1 permet de vérifier les pièces en liaison.

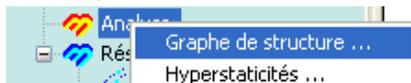
NB2 : Cliquer sur la liaison met en surbrillance, sur le dessin, les pièces et le repère de la liaison.

NB3 : Pour corriger et modifier une liaison, cliquer droit sur celle-ci.

## 3) Analyse.

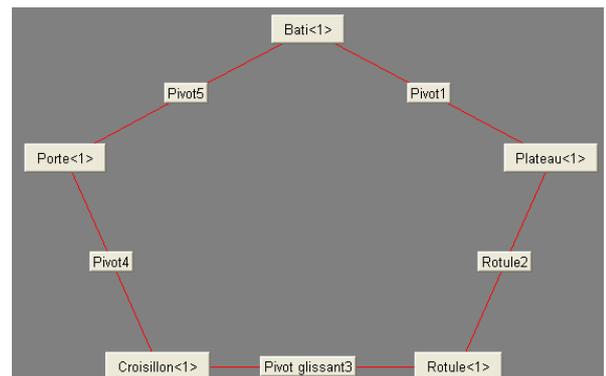
### 31) Graphe de structure.

☞ Cliquer droit sur Analyse et sélectionner « Graphe de structure ».



Celui-ci permet de vérifier toutes les liaisons entre les différents solides.

NB : il est possible de déplacer les éléments sur ce graphe...



## 32) Calcul mécanique.

Avant de voir bouger votre mécanisme, il faut que l'ordinateur calcule les positions successives que le mécanisme va prendre.

Pour cela :

- ☞ Cliquer droit sur Analyse et sélectionner « Calcul mécanique ».

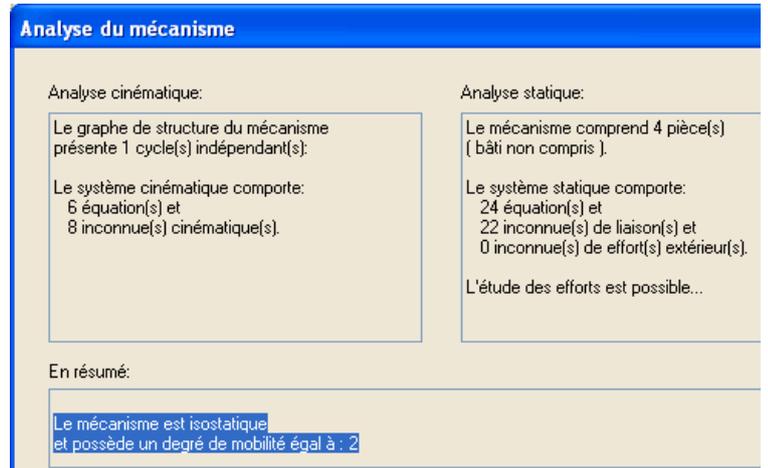
La boîte de dialogue ci-contre apparaît.

Elle indique que le mécanisme possède 2 degrés de mobilité.

Cela signifie qu'il y aura 2 paramètres d'entrée.

Cela signifie que 2 liaisons seront motrices : les

autres pièces suivront le mouvement imposé par ces 2 liaisons motrices.



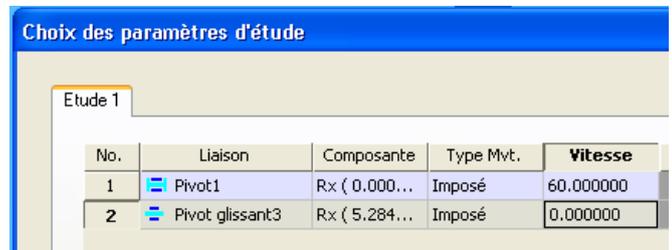
### 321) Sélection des liaisons et composantes « d'entrée » ou « pilotes ».

La colonne liaison permet de sélectionner, pour chaque degré de mobilité, la **liaison d'entrée (ou motrice)**. Dans cet exercice, vous devez piloter 2 paramètres (degré de mobilité = 2) :

- ☞ Choisir **Pivot1 (liaison pivot entre les pièces Bâti et Plateau)**.
- ☞ Choisir **Pivot glissant3 (liaison pivot glissant entre les pièces Rotule et Croisillon)**.

Les colonnes suivantes permettent de caractériser les 2 mouvements d'entrée des 2 liaisons pilotes :

- ☞ Choisir **Rotation suivant x, de vitesse imposée, de 60 tr/min pour la liaison Pivot1**.
- ☞ Choisir **Rotation suivant x, de vitesse imposée, de 0 tr/min pour la liaison Pivot glissant3 (Attention la Translation suivant x peut être choisie pour cette liaison)**.



### 322) Sélection du Type d'étude.

- **Géométrique** : Etude des déplacements des pièces et des trajectoires de points.
- **Cinématique** : Etude des déplacements, vitesses et accélérations des pièces ainsi que des trajectoires de points.
- **Statique** : Etude des déplacements des pièces, des trajectoires de points et des efforts.
- **Cinématique et statique** : Regroupe les objectifs des études *cinématique* et *statique*.
- **Dynamique** : Etude complète du système en dynamique.

- ☞ Choisir ici une étude cinématique.

### 323) Durée du mouvement.

L'animation du mécanisme se fera **en boucle**. Il suffit donc de calculer des positions sur **1 seul tour complet** de la liaison d'entrée. Ici, le plateau tourne à 60 tr/min, c'est-à-dire 1 tr/s. Ainsi :

- une durée de 1 s correspond à 1 tr du plateau complet : il fera donc un tour complet en boucle.
- une durée de 0,5 s correspond à 0,5 tr du plateau : il ne fera donc qu'un demi-tour en boucle...

- ☞ Choisir donc une durée de 1s.

### 324) Nombre de positions.

- Un nombre de 36 signifie qu'il y aura 36 positions calculées sur 1 tour, soit 1 position tous les 10 degrés.
- Un nombre de 360 signifie qu'il y aura 360 positions calculées sur 1 tour, soit 1 position tous les degrés.

- ☞ Choisir 36 positions, puis cliquer sur CALCUL avant de cliquer sur FIN.

## 4) Résultats.

### 41) Simulation du mouvement.

☞ Cliquer droit sur Résultats et sélectionner « Simulation ».

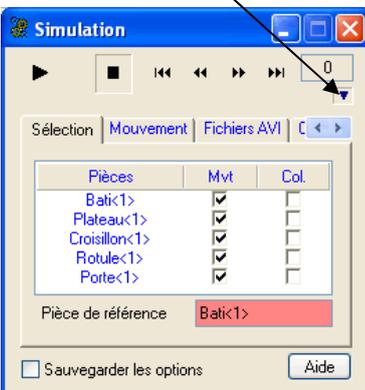
Le menu **Simulation** affiche une boîte de dialogue qui regroupe les fonctions de base d'une télécommande de magnétoscope.

☞ Cliquer sur lecture et visualiser l'animation...

☞ Retourner dans le menu calcul mécanique (voir partie 32), et essayer une durée de mouvement de 0,5s, puis resimuler, et comprendre le rôle de la durée du mouvement.

☞ Remettre une durée de mouvement de 1s, et resimuler de nouveau. La flèche bleue située au coin bas droit permet d'accéder à 5 onglets :

#### Sélection.

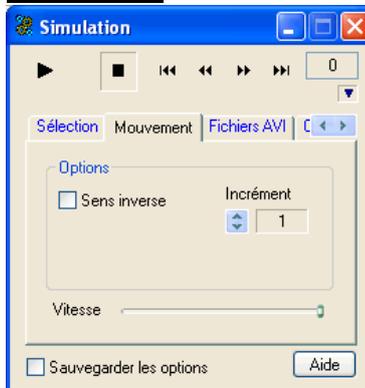


Cet écran permet de sélectionner :

- Les pièces qui seront animées en cochant la case correspondante dans la colonne **Mvt** (toutes les pièces sont choisies par défaut).
- La **Pièce de référence** qui sera considérée comme fixe, les autres étant mises en mouvement dans le repère de cette pièce.

☞ Essayer différentes configurations et cliquer sur lecture.

#### Mouvement.



Cet écran permet de sélectionner :

- Le sens de simulation.
- La rapidité d'exécution (Vitesse).
- Le nombre de pas entre deux positions affichées (Incrément).

☞ Essayer différentes configurations et cliquer sur lecture.

#### Fichiers AVI.



Cet écran permet de créer un fichier d'animation vidéo au format AVI. Si vous souhaitez essayer cette fonction :

- Cocher « Générer le fichier ».
- Indiquer le nom et le répertoire du fichier à créer en cliquant sur la case  (créer le fichier dans le répertoire MES DOCUMENTS ELEVE).
- Si la case **Réduire en cours d'enregistrement** est active, la boîte de dialogue sera momentanément fermée pendant l'enregistrement, pour ne pas masquer la zone graphique.

#### Onglets Trajectoires et courbes.

Ces 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> onglets seront utilisés seulement lorsqu'une trajectoire ou une courbe seront créées. (Voir partie 44 Animation des résultats).

## 42) Obtention de position, trajectoire, champ de vecteurs vitesse, et champ de vecteurs accélération d'un point quelconque.

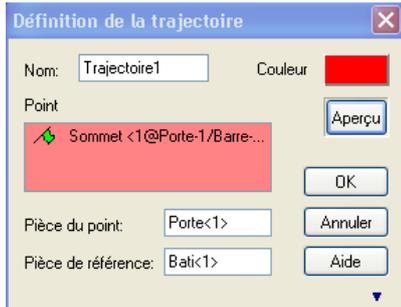
Avant tout, vous devez créer la trajectoire d'un point, pour pouvoir consulter par la suite ses positions, vitesses et accélérations.

### Création d'une trajectoire (affichage sur l'écran).

☞ Cliquer droit sur Trajectoires et sélectionner « Ajouter ».



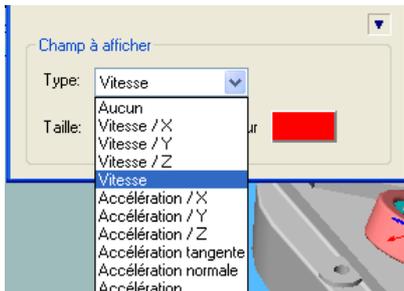
L'écran ci-dessous apparaît. Les paramètres à définir sont :



- **Nom.**  
Permet de nommer la trajectoire.
- **Couleur.**  
Permet de changer la couleur de la trajectoire.
- **Point.**  
Permet de saisir le point sur le mécanisme.
- **Pièce du point.**  
Pièce à laquelle est attaché le point.
- **Pièce de référence.**  
Pièce par rapport à laquelle s'effectue la recherche des positions du point.

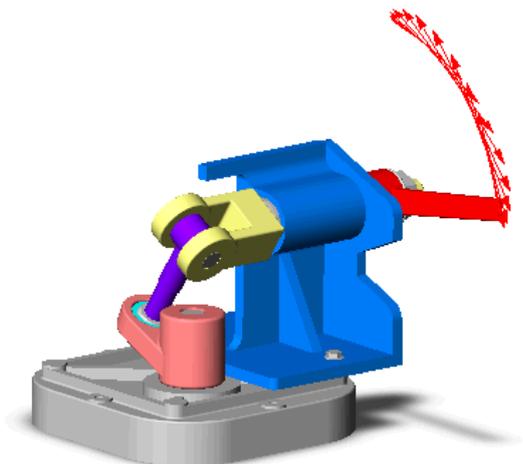
Le bouton **Aperçu** permet d'afficher la trajectoire à l'écran sans l'enregistrer.

La flèche bleue située au coin bas droit permet d'accéder à d'autres options :

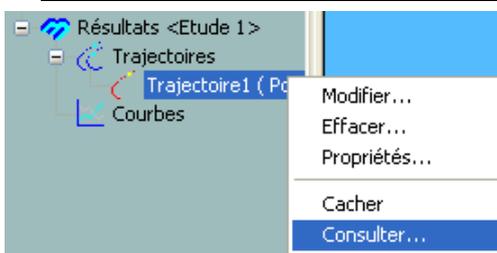


- **Type de Champ à afficher.**  
Permet de définir le champ de vecteurs (vitesse ou accélération) que vous souhaitez afficher sur la trajectoire.
- **Couleur du Champ à afficher.**  
Permet de changer la couleur du champ de vecteurs.

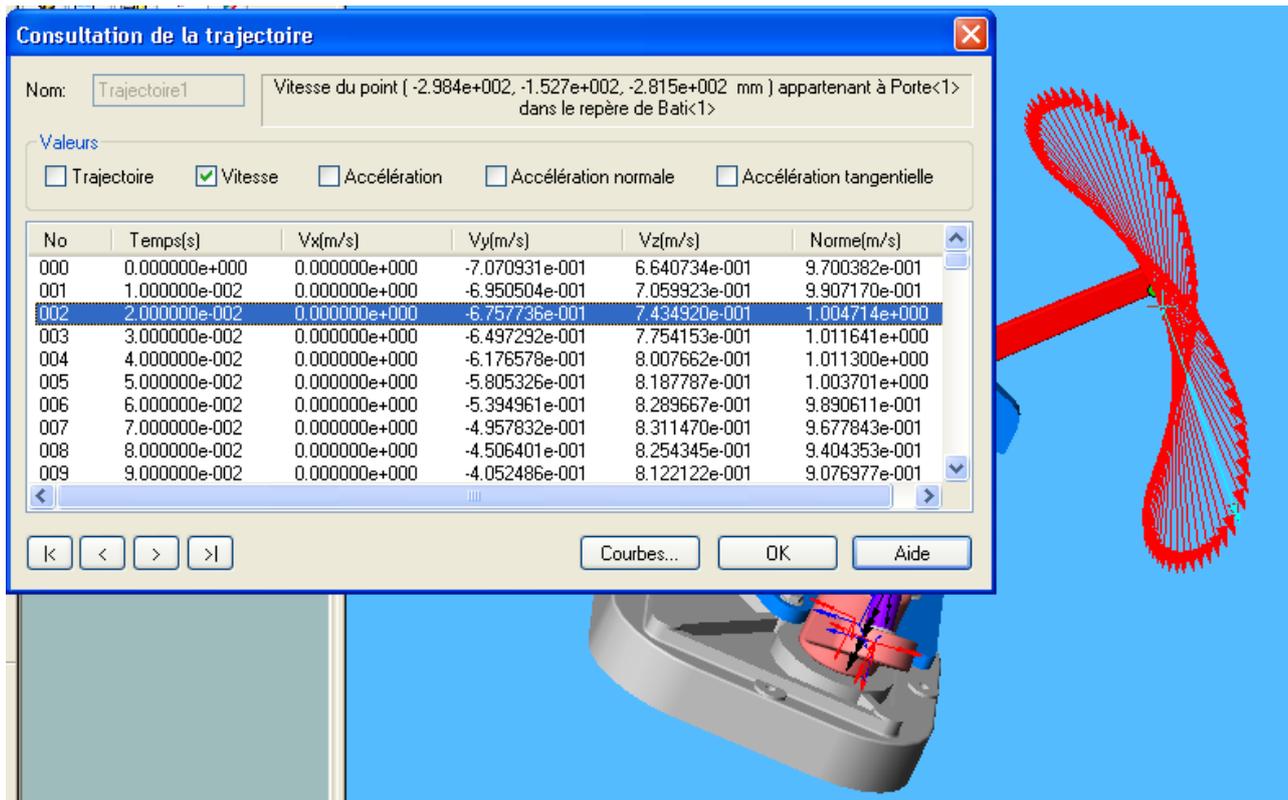
☞ Choisir un point au sommet de la porte et afficher sa trajectoire par rapport au Bâti ainsi que le champ de vecteurs vitesse. Vous devez obtenir :



### Consultation de valeurs précises (position, vitesse et accélération) à différents instants.



☞ Cliquer droit sur sa Trajectoire et sélectionner « Consulter ».



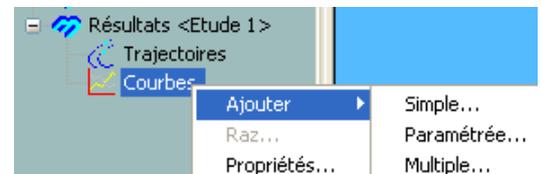
Le fait de cliquer sur une ligne du tableau entraîne l'affichage en surbrillance du vecteur correspondant sur la trajectoire.

- Les boutons permettent de naviguer dans le tableau.
- **Courbes** affiche les données du tableau sous forme de courbes.

### 43) Mémorisation de courbes.

Si l'on souhaite que les courbes précédentes soient mémorisées pour pouvoir les consulter ultérieurement,

☞ Cliquer droit sur Courbes et sélectionner « Ajouter ».



Trois types de courbes de résultats peuvent être construits :

- Des **courbes simples** qui permettent d'afficher la variation d'un paramètre unique en fonction du temps.
- Des **courbes multiples** qui permettent de superposer l'évolution de plusieurs paramètres sélectionnés, toujours en fonction du temps.
- Des **courbes paramétrées** qui permettent de visualiser la variation d'un paramètre en fonction d'un autre paramètre différent du temps.



## 44) Animation de trajectoires avec champ de vecteurs, et animation de courbes précédemment mémorisées.

- ☞ Cliquer droit sur Résultats et sélectionner « Simulation ».
- ☞ Cliquer sur la flèche bleue située au coin bas droit permettant d'accéder aux 5 onglets.

### 4<sup>ème</sup> onglet : Trajectoires.

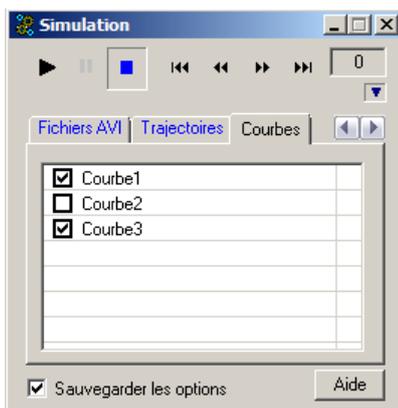


Si des trajectoires et des champs de vecteurs ont été créés précédemment, cet écran permet de gérer leur affichage lors de la simulation du mouvement :

- **Affichage dynamique** : la trajectoire se trace au fur et à mesure du mouvement.
- **Affichage champs** : Affiche ou pas les champs de vecteurs.
  - **Seuls** : Affiche les champs de vecteurs sans la trajectoire.
  - **Isolés** : Affiche seulement le vecteur correspondant à la position en cours.

- ☞ Cliquer sur lecture et essayer différentes configurations **pendant** la simulation.

### 5<sup>ème</sup> onglet : Courbes.



Si des courbes ont été créées précédemment, cet écran permet de gérer leur affichage lors de la simulation du mouvement :

- ☞ Cliquer sur lecture, puis pause **pendant** la simulation.
- ☞ Consulter les résultats pour divers instants.

- ☞ Recliquer sur lecture, et pendant la simulation, cliquer successivement sur Vx, puis sur Vy et enfin sur Norme.

