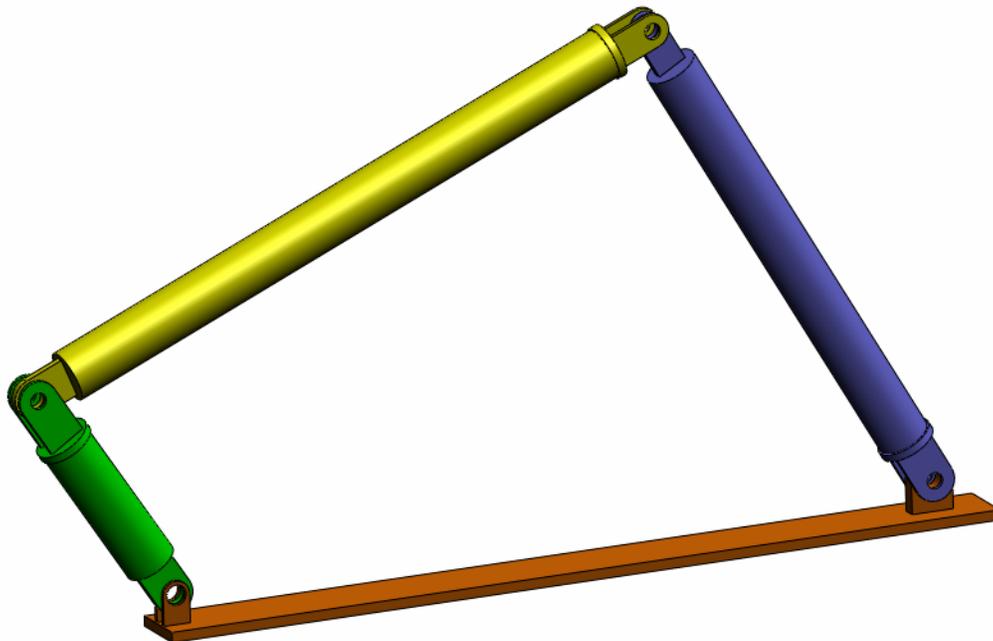




*Série :
Conception mécanique et
Technologie*

Introduction aux applications d'analyse de mouvement avec SolidWorks Motion, Livret de travail de l'étudiant



Dassault Systèmes SolidWorks Corporation
300 Baker Avenue
Concord, Massachusetts 01742 Etats-Unis
Téléphone : +1-800-693-9000

Appels internationaux : +1-978-371-5011
Télécopieur : +1-978-371-7303
Email : info@solidworks.com
Web : <http://www.solidworks.com/education>

© 1995-2010, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation est une société de Dassault Systèmes S.A. 300 Baker Avenue, Concord, Mass. 01742 Etats-Unis. Tous droits réservés.

Les informations et le logiciel dont il est question dans ce document sont sujets à des modifications sans avis préalable et ne constituent pas un engagement de la part de Dassault Systèmes SolidWorks Corporation (DS SolidWorks).

Aucun matériel ne peut être reproduit ou transmis, quels que soient la manière, les moyens utilisés, électroniques ou mécaniques, ou le but, sans l'autorisation écrite formelle de DS SolidWorks.

Le logiciel constituant l'objet de ce document est fourni sous licence, et ne peut être utilisé et reproduit que conformément aux termes de cette licence. Toutes les garanties données par DS SolidWorks concernant le logiciel et la documentation qui l'accompagne sont énoncées dans le Contrat de licence et de service de maintenance de SolidWorks Corporation, et aucun des termes explicites ou implicites de ce document ne peut être considéré comme une modification ou un amendement de ces garanties.

Notifications de brevets pour les produits SolidWorks Standard, Premium et Professional

Brevets déposés aux Etats-Unis : 5 815 154 ; 6 219 049 ; 6 219 055 ; 6 603 486 ; 6 611 725 ; 6 844 877 ; 6 898 560 ; 6 906 712 ; 7 079 990 ; 7 184 044 ; 7 477 262 ; 7 502 027 ; 7 558 705 ; 7 571 079 ; 7 643 027 et brevets non américains (EP 1 116 190 et JP 3 517 643, par exemple).

Brevets américains et non américains en instance.

Marques déposées et autres notifications pour tous les produits SolidWorks

SolidWorks, 3D PartStream.NET, 3D ContentCentral, PDMWorks, eDrawings et le logo eDrawings sont des marques déposées et FeatureManager est une marque déposée codétenue par DS SolidWorks.

SolidWorks Enterprise PDM, SolidWorks Simulation, SolidWorks Flow Simulation et SolidWorks 2010 sont des noms de produits de DS SolidWorks.

CircuitWorks, Feature Palette, FloXpress, PhotoWorks, TolAnalyst et XchangeWorks sont des marques de DS SolidWorks.

FeatureWorks est une marque déposée de Geometric Ltd.

Les autres noms de marques ou noms de produits sont les marques ou les marques déposées de leurs titulaires respectifs.

LOGICIEL INFORMATIQUE COMMERCIAL – BREVET

Mention relative aux droits restreints du gouvernement des Etats-Unis. L'utilisation, la duplication ou la révélation par le gouvernement des Etats-Unis sont soumises aux restrictions énoncées dans la section FAR 52.227-19 (Logiciel informatique commercial - Droits limités), la section DFARS 227.7202 (Logiciels informatiques commerciaux et documentation relative aux logiciels informatiques commerciaux) et le contrat de licence, selon le cas.

Contractant/Fabricant :

Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, 300 Baker Avenue, Concord, Massachusetts 01742 Etats-Unis

Avis de droits d'auteur pour les produits SolidWorks Standard, Premium et Professional

Certaines parties de ce logiciel © 1990-2010 Siemens Product Lifecycle Management Software III (GB) Ltd.

Certaines parties de ce logiciel © 1998-2010 Geometric Ltd.

Certaines parties de ce logiciel © 1986-2010 mental images GmbH & Co. KG.

Certaines parties de ce logiciel © 1996-2010 Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

Certaines parties de ce logiciel © 2000-2010 Tech Soft 3D.

Certaines parties de ce logiciel © 1998-2010 3Dconnexion.

Ce logiciel est basé en partie sur le travail du groupe indépendant JPEG. Tous droits réservés.

Certaines parties de ce logiciel incorporent PhysX™ de NVIDIA 2006-2010.

Certaines parties de ce logiciel sont protégées par copyright et demeurent la propriété d'UGS Corp. © 2010.

Certaines parties de ce logiciel © 2001-2010 Luxology, Inc. Tous droits réservés, brevets en instance

Certaines parties de ce logiciel © 2007-2010 DriveWorks Ltd.

Copyright 1984-2010 Adobe Systems Inc. et ses concédants. Tous droits réservés. Protégé par les brevets américains 5 929 866 ; 5 943 063 ; 6 289 364 ; 6 563 502 ; 6 639 593 ; 6 754 382 ; Brevets en instance.

Adobe, le logo Adobe, Acrobat, le logo Adobe PDF, Distiller et Reader sont des marques déposées ou des marques commerciales d'Adobe Systems Inc. aux Etats-Unis et dans d'autres pays.

Pour plus d'informations sur les droits d'auteur, voir la rubrique d'aide > A propos dans SolidWorks.

D'autres parties de SolidWorks 2010 sont la propriété des détenteurs de licences DS SolidWorks.

Avis de droits d'auteur pour SolidWorks Simulation

Certaines parties de ce logiciel © 2008 Solversoft Corporation.

PCGLSS © 1992-2007 Computational Applications and System Integration, Inc. Tous droits réservés.

Certaines parties de ce logiciel sont distribuées sous licence de DC Micro Development, Copyright © 1994-2005 DC Micro Development, Inc. Tous droits réservés.



Introduction

A propos de ce cours

L'Introduction aux applications de l'analyse de mouvement avec SolidWorks Motion et son matériel de support sont conçus pour vous aider à apprendre SolidWorks Motion Simulation dans un environnement scolaire. Elle offre une approche basée sur les compétences pour l'apprentissage des concepts de cinématique et de dynamique des structures rigides.

Tutoriels en ligne

L'Introduction aux applications de l'analyse du mouvement avec SolidWorks Motion est une ressource supplémentaire complétée par les Tutoriels en ligne SolidWorks Motion.

Accès aux tutoriels

Pour lancer les tutoriels en ligne, cliquez sur **Aide, Tutoriels SolidWorks, All SolidWorks Tutorials**. La fenêtre SolidWorks est redimensionnée et une seconde fenêtre apparaît à son côté et affiche une liste des tutoriels disponibles. Lorsque vous déplacez le pointeur sur les liens, une illustration du tutoriel apparaît au bas de la fenêtre. Cliquez sur le lien voulu pour démarrer le tutoriel.

Conventions

Réglez la résolution de votre écran sur 1280 x 1024 pour un affichage optimal des tutoriels.

Les icônes suivantes apparaissent dans les tutoriels :

[suivant](#) » Passe à l'écran suivant du tutoriel.

 Représente une note ou un conseil. Ce n'est pas un lien ; les informations sont à droite de l'icône. Les remarques et les conseils vous montrent des étapes et suggèrent des solutions qui vous font gagner du temps.



 Vous pouvez cliquer sur la plupart des boutons de barre d'outils qui apparaissent dans la leçon pour faire clignoter le bouton SolidWorks correspondant. La première fois que vous cliquez sur le bouton, un message ActiveX apparaît : An ActiveX control on this page might be unsafe to interact with other parts of the page. (Un contrôle ActiveX sur cette page peut présenter un risque dans l'interaction avec d'autres parties de la page). Do you want to allow this interaction ? (Voulez-vous autoriser cette interaction ?) Ce message est une mesure de précaution standard. Les contrôles ActiveX dans les Tutoriels en ligne n'endommageront pas votre système. Si vous cliquez sur **Non**, les scripts sont désactivés pour cette rubrique. Cliquez sur **Oui** pour exécuter les scripts et faire clignoter le bouton.

 **Ouvrir le fichier** ou **Régler cette option** ouvre le fichier ou règle l'option automatiquement.

 **Video example (Exemple vidéo)** affiche une vidéo sur cette étape.

 **En savoir plus sur...** renvoie à des informations supplémentaires concernant une rubrique. Cette option n'est pas nécessaire pour terminer le tutoriel, mais elle offre plus de détails sur le sujet traité.

 **Pourquoi ai-je...** renvoie à des informations supplémentaires sur une procédure et les raisons de son choix. Ces informations ne sont pas nécessaires pour terminer le tutoriel.

Impression des tutoriels

Si vous le souhaitez, vous pouvez imprimer les tutoriels en ligne en suivant la procédure ci-dessous :

1 Dans la barre d'outils de navigation du tutoriel, cliquez sur **Montrer** .

Le sommaire des tutoriels en ligne s'affiche.

2 Cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur le livre que vous souhaitez imprimer et sélectionnez **Imprimer** dans le menu contextuel.

La boîte de dialogue **Imprimer des rubriques** apparaît.

3 Sélectionnez **Imprimer le titre sélectionné et toutes les sous-rubriques** et cliquez sur **OK**.

4 Répétez ce processus pour chaque leçon que vous souhaitez imprimer.

Gamme de produits SolidWorks Simulation

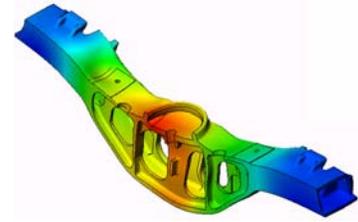
Ce cours se concentre sur la présentation de la dynamique des corps rigides à l'aide de SolidWorks Motion Simulation ; cependant, la gamme complète de produits couvre une grande variété de domaines d'analyses qui doivent être pris en compte. Les paragraphes ci-dessous listent la totalité des packages et modules offerts par SolidWorks Simulation.

Les études statiques proposent des outils pour l'analyse des contraintes linéaires des pièces et assemblages chargés au moyen de chargements statiques. Ce type d'étude répond aux questions type suivantes :

Ma pièce va-t-elle casser dans des conditions de chargements d'utilisation normales ?

La conception de ce modèle est-elle trop poussée ?

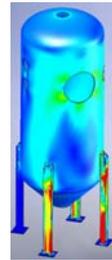
Ma conception peut-elle être modifiée pour améliorer le coefficient de sécurité ?



Les études de flambage analysent la performance des pièces minces chargées en compression. Ce type d'étude répond aux questions type suivantes :

Les pieds de mon enceinte sont suffisamment résistants pour ne pas se plastifier et défaillir, mais sont-ils assez résistants pour ne pas s'effondrer à cause d'une perte de stabilité ?

Ma conception peut-elle être modifiée pour assurer la stabilité des composants minces de mon assemblage ?

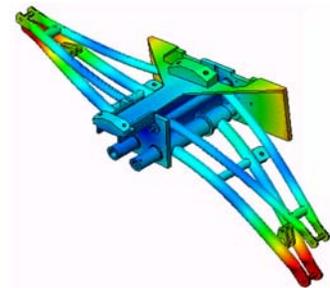


Les études fréquentielles proposent des outils d'analyse des modes et fréquences naturels. Une telle analyse est essentielle dans la conception ou dans de nombreux composants chargés à la fois de façon statique et dynamique. Ce type d'étude répond aux questions type suivantes :

Ma pièce va-t-elle résonner dans des conditions de chargements d'utilisation normales ?

Les caractéristiques de fréquence des composants conviennent-elles à l'application donnée ?

Ma conception peut-elle être modifiée pour augmenter les caractéristiques de fréquence ?



Les études thermiques proposent des outils d'analyse du transfert thermique par l'intermédiaire de la conduction, de la convection et du rayonnement. Ce type d'étude répond aux questions type suivantes :

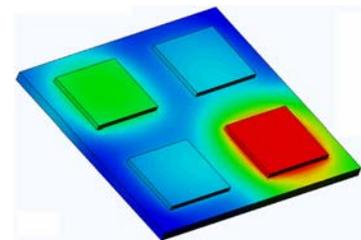
Les changements de température affecteront-ils mon modèle ?

Comment mon modèle fonctionne-t-il dans un environnement dont la température fluctue ?

Combien de temps faut-il pour que mon modèle se refroidisse ou surchauffe ?

Le changement de température entraîne-t-il une expansion de mon modèle ?

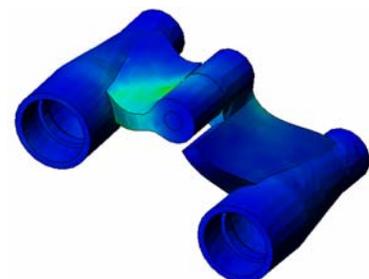
Les contraintes créées par le changement de température entraîneront-elles la défaillance de mon produit ? (Pour répondre à cette question, on utilisera des études statiques conjointement à des études thermiques).



Les études de chute servent à analyser la contrainte créée par des pièces mobiles rencontrant un obstacle. Ce type d'étude répond aux questions type suivantes :

Que se passera-t-il si mon produit est manipulé sans précaution pendant le transport ou s'il tombe ?

Comment mon produit se comporte-t-il s'il tombe sur du parquet, de la moquette ou du béton ?

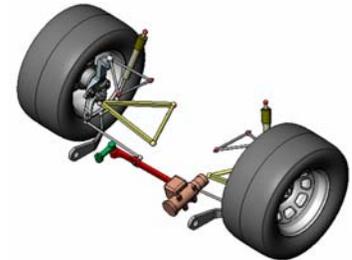


Les études d'optimisation sont appliquées pour améliorer (optimiser) votre conception initiale en fonction d'un ensemble de critères sélectionnés tels que, notamment, la contrainte maximale, le poids et la fréquence optimale. Ce type d'étude répond aux questions type suivantes :
Puis-je changer la forme de mon modèle tout en conservant l'intention de conception ?



Ma conception peut-elle être rendue plus légère, plus petite ou moins chère sans compromettre la puissance ou la performance ?

Les études de fatigue analysent la résistance des pièces et des assemblages chargés de façon répétée sur de longues périodes. Ce type d'étude répond aux questions type suivantes :



Est-il possible d'estimer avec précision la durée de vie de mon produit ?

Puis-je étendre la durée de vie du produit en modifiant ma conception actuelle ?

Mon modèle est-il sûr lorsqu'il subit des charges de force ou de température variables sur de longues périodes ?

Une nouvelle conception de mon modèle aidera-t-elle à réduire les dégâts provoqués par des forces ou une température variables ?

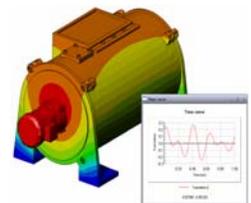
Les études non linéaires proposent des outils permettant d'analyser les contraintes dans des pièces et des assemblages subissant des chargements importants et/ou de grandes déformations. Ce type d'étude répond aux questions type suivantes :



Les pièces en caoutchouc (par exemple les joints toriques) ou en mousse réagiront-elles de façon satisfaisante sous une charge donnée ?

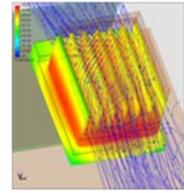
Mon modèle se plie-t-il excessivement dans des conditions d'utilisation normales ?

Les études dynamiques analysent les objets forcés par des charges variant avec le temps. Des exemples type sont les charges de choc de composants montés sur des véhicules, les turbines chargées par des forces oscillantes, les composants d'aviation chargés de façon aléatoire, etc. Les études linéaires (petites déformations structurelles, modèles créés avec un matériau de base) ainsi que les études non linéaires (grandes déformations structurelles, charges importantes et matériaux avancés) sont disponibles. Ce type d'étude répond aux questions type suivantes :



La conception de mes supports de moteur subissant des charges de choc quand mon véhicule rencontre un nid-de-poule sur la route est-elle sûre ? Quelle est l'importance de la déformation dans de telles circonstances ?

Flow Simulation permet à l'utilisateur d'analyser le comportement et les effets du déplacement des fluides à l'intérieur des pièces et des assemblages ou autour d'eux. Le transfert de chaleur dans les fluides et les solides est également examiné. Les effets de la température et de la pression peuvent ensuite être transférés dans des études SolidWorks Simulation pour poursuivre l'analyse de contraintes. Ce module répond aux questions type suivantes :



Le fluide se déplace-t-il trop rapidement et va-t-il créer des problèmes dans ma conception ?

Le fluide en déplacement est-il trop chaud ou trop froid ?

Le transfert thermique à l'intérieur de mon produit est-il efficace ? Peut-il être amélioré ?

A quel point ma conception déplace-t-elle le fluide efficacement dans le système ?

Le module Composites permet aux utilisateurs de simuler des structures fabriquées à partir de matériaux composites laminés.

Ce module répond aux questions type suivantes :

Le modèle composite défaille-t-il sous le chargement donné ?

Est-il possible d'alléger la structure en utilisant des

matériaux composites sans compromettre la résistance et la sécurité ?

Les couches de mon matériau composite vont-elles se décoller ?

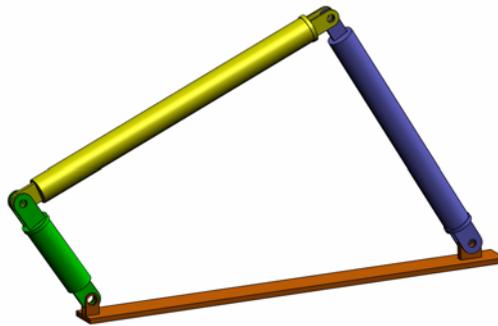


Fonctionnalités de base de SolidWorks Motion

Exercice d'apprentissage actif – Analyse de mouvement d'un mécanisme à 4 barres

Utilisez SolidWorks Motion Simulation pour effectuer l'analyse de mouvement de l'assemblage 4Bar .SLDASM illustré ci-dessous. La barre articulée verte reçoit un mouvement angulaire de 45 degrés en 1 sec en sens horaire ; on demande de calculer la vitesse angulaire et l'accélération des autres éléments en fonction du temps. Nous allons aussi calculer le couple nécessaire pour créer ce mouvement lors d'une discussion en classe.

Les instructions pas à pas sont données ci-dessous.



Ouverture du document 4Bar.SLDASM

- 1 Cliquez sur **Fichier, Ouvrir**. Dans la boîte de dialogue Ouvrir, parcourez les répertoires pour trouver l'assemblage 4Bar .SLDASM situé dans le dossier correspondant du dossier SolidWorks Curriculum_and_Courseware_2010 et cliquez sur **Ouvrir** (ou double-cliquez sur la pièce).

Vérification du complément SolidWorks Motion

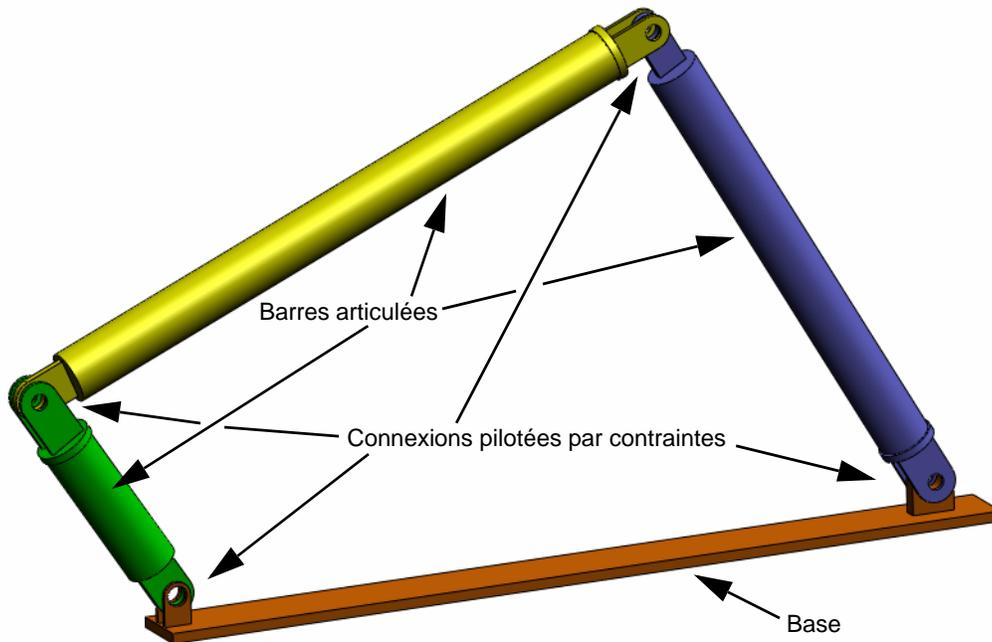
Vérifiez que le complément SolidWorks Motion est activé.

Pour cela :

- 1 Cliquez sur **Outils, Compléments**. La boîte de dialogue **Compléments** apparaît.
- 2 Vérifiez que les cases à côté de SolidWorks Motion sont cochées.
- 3 Cliquez sur **OK**.

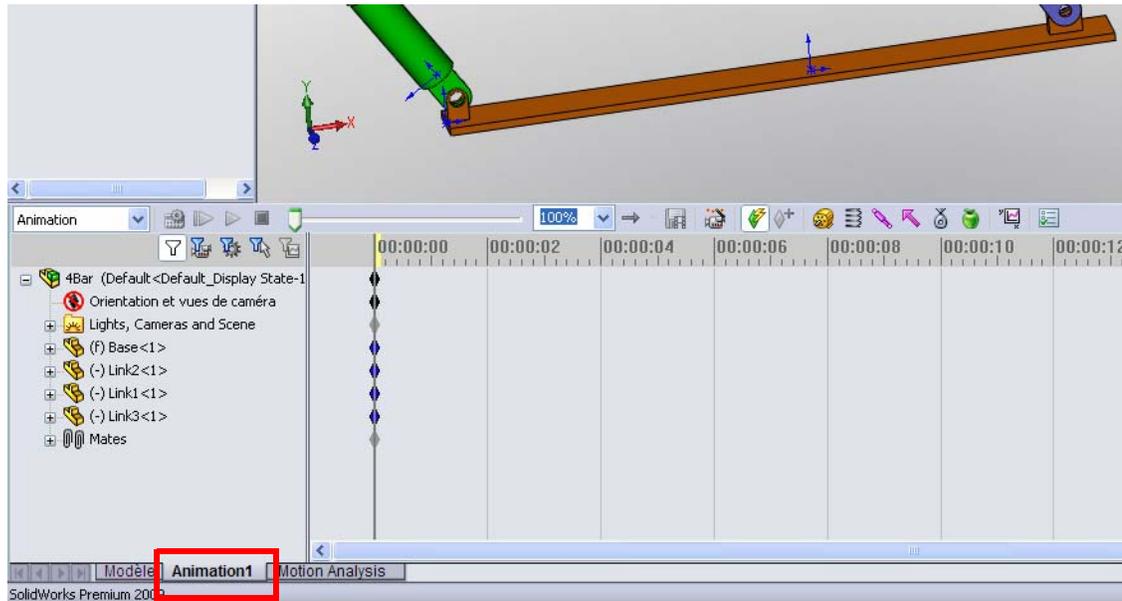
Description du modèle

Ce modèle représente une tringlerie usuelle à 4 barres. La partie Base est fixe et ne peut se déplacer. Elle reste toujours horizontale et, dans le monde réel, elle est fixée au sol. Les 3 autres barres articulées sont reliées entre elles et à la base par des tiges. Les barres peuvent pivoter autour des tiges dans le même plan et tout déplacement hors de ce plan est empêché. Lors de la modélisation de ce mécanisme dans SolidWorks, nous créons des contraintes pour mettre les pièces en place. SolidWorks Motion traduit automatiquement ces contraintes en connexions internes. Chaque contrainte a plusieurs degrés de liberté associés. Par exemple, une contrainte concentrique a deux degrés de liberté (translation et rotation autour de son axe). Pour plus de détails sur les contraintes et leurs degrés de liberté, consultez l'aide en ligne de SolidWorks Motion Simulation.



Passage à SolidWorks Motion Manager

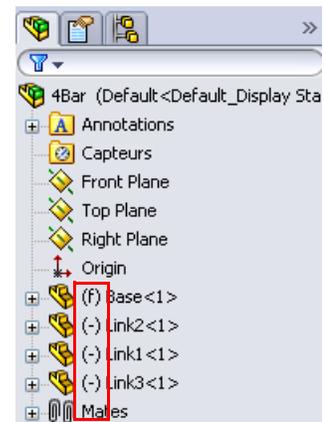
Passez à SolidWorks Motion en cliquant sur l'onglet Animation1 dans le coin inférieur gauche.



Puisque SolidWorks Motion tire un profit maximal de SolidWorks Animator, l'aspect et la convivialité de SolidWorksMotionManager sont très similaires à ceux de SolidWorks Animator.

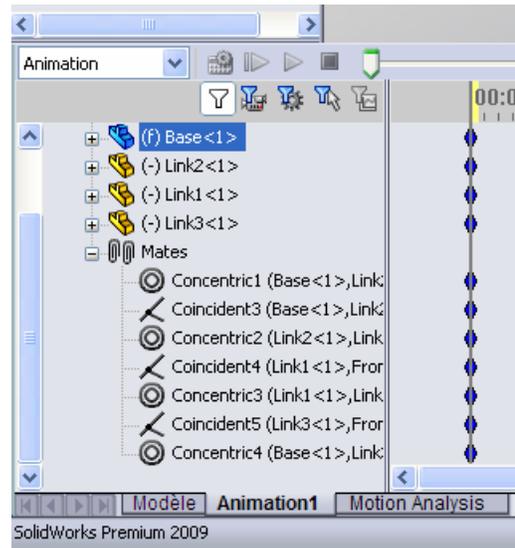
Composants fixes et mobiles

Les composants fixes et mobiles dans SolidWorks Motion sont déterminés par leur état **Fixe/Libéré** dans le modèle SolidWorks. Dans notre cas, le composant Base est fixe tandis que les 3 autres éléments se déplacent.



Création automatique de connexions internes à partir des contraintes d'assemblage SolidWorks

Le mouvement du mécanisme est totalement défini par les contraintes SolidWorks.



Spécification du mouvement d'entrée

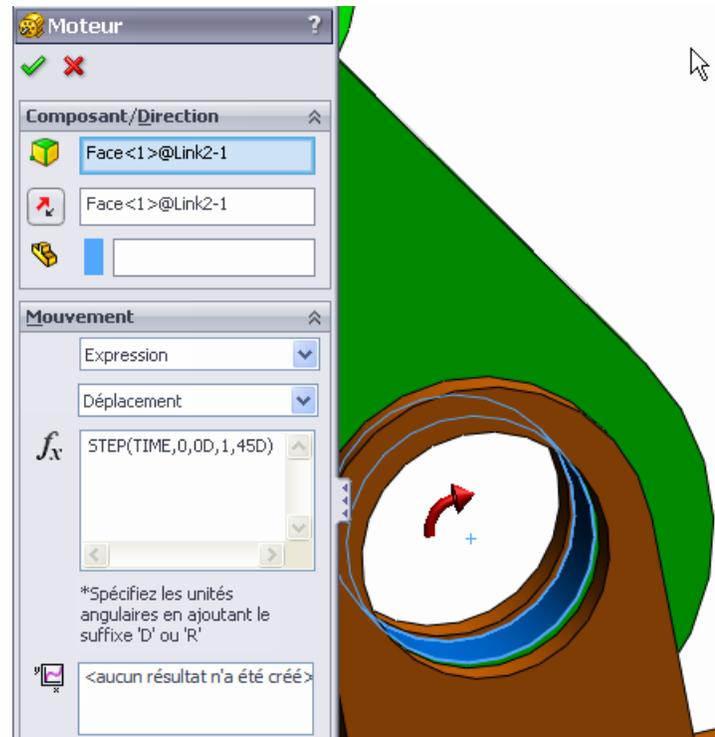
Nous allons ensuite définir un mouvement sur une des barres articulées. Dans cet exemple, nous voulons faire pivoter Link2 (Barre articulée2) de 45 degrés en sens horaire autour de la Base. Pour cela, nous allons imposer un mouvement rotatif à Link2 à l'emplacement de la contrainte concentrique qui simule la connexion par axe avec la Base. Le mouvement angulaire doit intervenir en 1 seconde et nous allons appliquer une fonction de pas afin de garantir la rotation sans heurt de Link2 de 0 à 45 degrés.

Cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur l'icône **Moteur** pour  ouvrir la boîte de dialogue **Moteur**.

Sous **Type de moteur**, sélectionnez **Moteur circulaire**.

Sous **Composant/Direction**, sélectionnez la face cylindrique de Link2 connectée par axe à la Base (voir la figure) pour les champs **Direction du moteur** et **Emplacement du moteur**. Le moteur est situé au centre de la face cylindrique sélectionnée.

Sous **Mouvement**, sélectionnez **Expression**, **Déplacement** et entrez la fonction suivante : **STEP(TIME,0,0D,1,45D)**.



Remarque : Le dernier champ sous la boîte de dialogue de propriétés **Composant/direction, Composant à déplacer par rapport à**, permet de spécifier le composant de référence pour l'entrée de mouvement relatif. Puisque nous voulons déplacer Link2 par rapport à la Base fixe, ce champ n'est pas renseigné.

La dernière boîte de dialogue de propriétés, **Autres options**, permet à l'utilisateur de spécifier les Faces/arêtes de chargement pour le transfert des chargements de mouvement dans le logiciel d'analyse des contraintes SolidWorks Simulation.



Cliquez sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue **Moteur**.

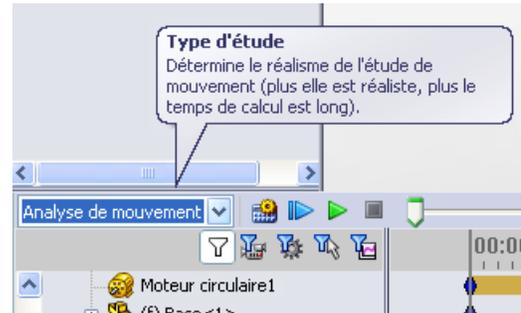
Type d'analyse de mouvement

SolidWorks propose trois types de simulation de mouvement d'assemblage :

- 1 **L'Animation** est une simulation de mouvement simple qui ignore les propriétés d'inertie, les contacts, les forces et autres éléments similaires des composants. Elle est idéale pour vérifier, par exemple, les contraintes correctes.
- 2 **La Simulation de mouvement standard** assure un bon réalisme en prenant en compte, par exemple, les propriétés d'inertie des composants. En revanche, elle ne reconnaît pas les forces appliquées en mode externe.

- 3 **L'outil Analyse de mouvement** est le plus évolué des outils d'analyse de mouvement ; il reflète tous les éléments d'analyse requis, par exemple propriétés d'inertie, forces externes, contacts, frottement de contrainte, etc.

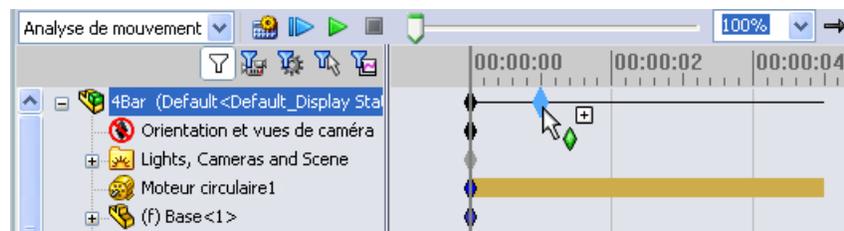
Sous **Type d'étude** dans la partie gauche de SolidWorksMotionManager, sélectionnez **Analyse de mouvement**.



Durée de la simulation

La durée de la simulation de mouvement est pilotée par la ligne de temps supérieure dans SolidWorks Motion Manager. Puisque SolidWorks Motion définit la durée d'analyse par défaut à 5 secondes, vous devez modifier ce paramètre.

Déplacez la clé d'heure de fin, sur la ligne de temps supérieure, de 5 secondes à 1 seconde.



Remarque : Les touches zoom   permettent de faire un zoom avant et arrière sur ligne de temps.

Un clic à l'aide du bouton droit de la souris sur la ligne de temps permet d'entrer manuellement la durée de simulation souhaitée.

Exécution de la simulation

Dans SolidWorksMotionManager, cliquez sur l'icône **Calculer** .

Notez la simulation de mouvement au cours du calcul.

Vérification des résultats

Résultats absolus dans le système de coordonnées global

Commençons par tracer la vitesse angulaire et l'accélération pour Link1.

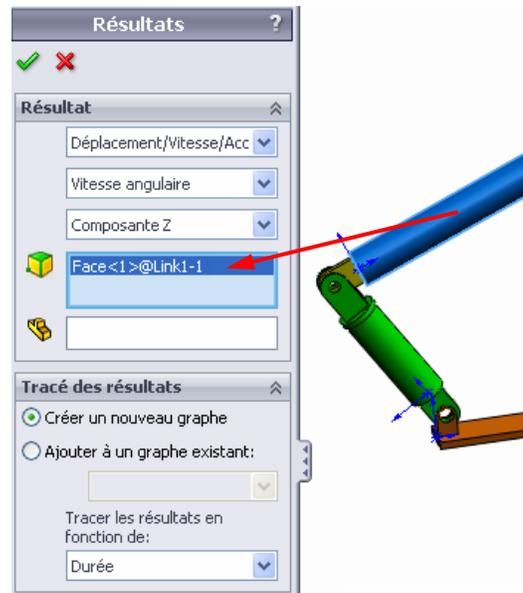
Cliquez sur l'icône **Résultats et graphes**  pour ouvrir la boîte de dialogue **Résultats**.

Sous **Résultats**, sélectionnez **Déplacement/Vitesse/Accélération**, **Accélération angulaire** et **Composant Z**.

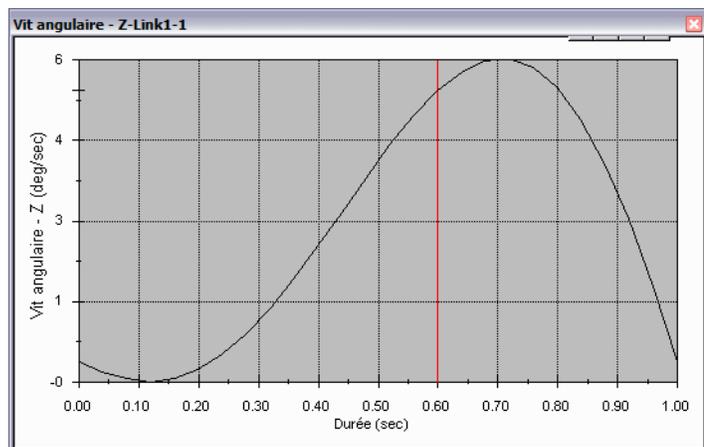
Toujours sous **Résultats**, sélectionnez **Link1**.

Le **Composant pour définir les directions XYZ (facultatif)** sert à référencer nos tracés de résultats par rapport au système de coordonnées local d'un autre composant mobile. Pour tracer les résultats du système de coordonnées par défaut indiqué sur la figure, n'effectuez aucune entrée dans ce champ.

Cliquez sur **OK** pour montrer le tracé.

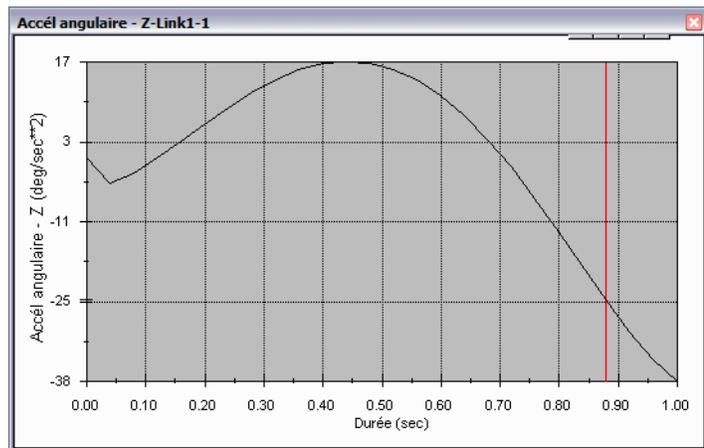


Le tracé ci-dessus montre la variation de la vitesse angulaire du centre de masse de **Link1** en fonction du temps.



Répétez la procédure ci-dessus pour tracer le **Composant Z de l'Accélération angulaire** pour le centre de masse de **Link1**.

Dans le système de coordonnées global, les résultats indiquent les valeurs maximales pour la vitesse angulaire et l'accélération angulaire : 6 degrés par sec et 38 degrés par sec², respectivement.

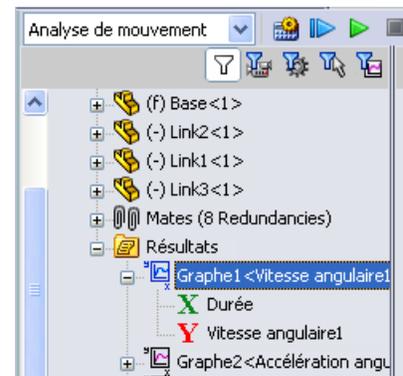


Procédez de même afin de créer les tracés correspondant au **Composant Z** de la vitesse angulaire et de l'accélération angulaire au centre de masse pour **Link2** et **Link3**.

Stockage et modification des tracés de résultats

Les éléments ainsi générés pour le tracé des résultats sont stockés dans le nouveau dossier **Résultats**, créé au bas de SolidWorksMotionManager.

Cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur un élément de tracé pour cacher et voir le tracé, ainsi que pour en modifier les paramètres.



Autres informations sur les résultats

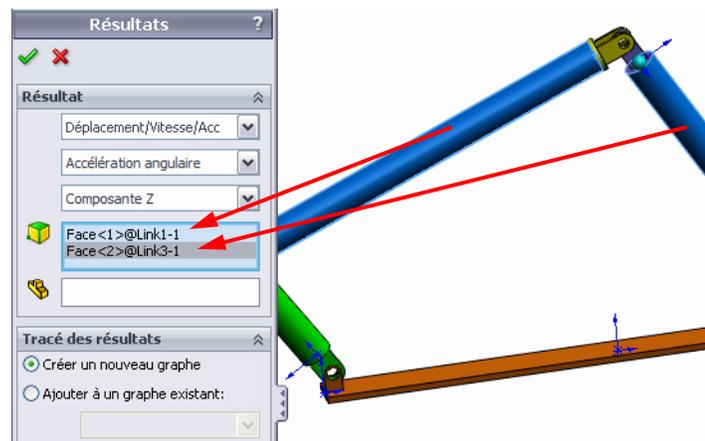
Résultats relatifs dans le système de coordonnées global

Traçons le **Composant Z** de l'accélération angulaire relative de Link1 par rapport à Link3.

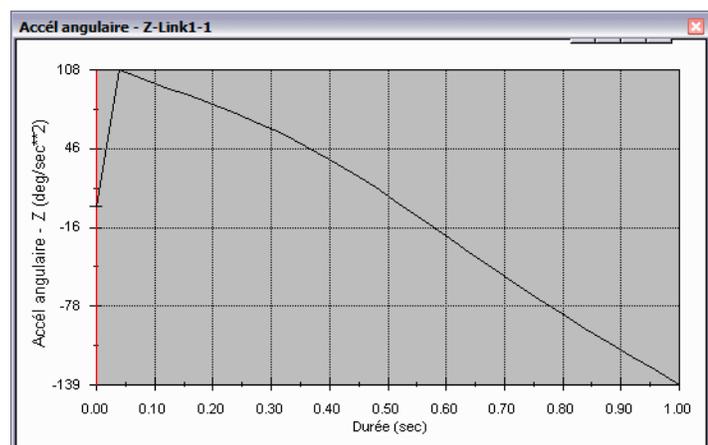
Développez le dossier **Résultats**. Assurez-vous que **Plot2** est affiché. Cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur **Plot2** et sélectionnez **Editer la fonction**.

Sélectionnez **Link3** comme second composant dans le champ **Sélectionner une ou deux faces de pièce ou un élément de contrainte/simulation pour créer les résultats**.

Cliquez sur **OK** pour montrer le tracé.



Le tracé montre l'amplitude de l'accélération de Link1 (son centre de masse) par rapport à Link3 (à nouveau, son centre de masse). L'accélération maximale relative est de 139 degrés par sec^2 dans le sens de rotation négatif Z.



Notez également que la variation de l'accélération a nettement changé par rapport au résultat de l'accélération absolue rien que pour Link1 ci-dessus.

Remarque : Le sens de rotation positif peut être déterminé en utilisant la règle de la main droite. Pointez le pouce de la main droite dans le sens de l'axe (dans notre cas, il s'agit de l'axe Z). Vos doigts indiquent alors le sens positif pour le composant Z de la rotation.

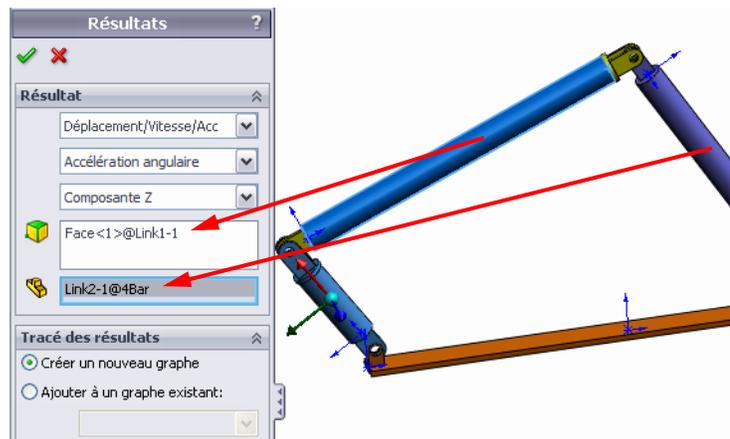
Résultats relatifs dans le système de coordonnées local

Transformons le composant Z de l'accélération absolue de Link1 en système de coordonnées local de Link2.

Editez le tracé ci-dessus, Plot2, supprimez Link3 dans le champ **Sélectionner une ou deux faces de pièce ou un élément de contrainte/ simulation pour créer les résultats.**

Sélectionnez alors Link2 dans le champ **Composant pour définir les directions XYZ.**

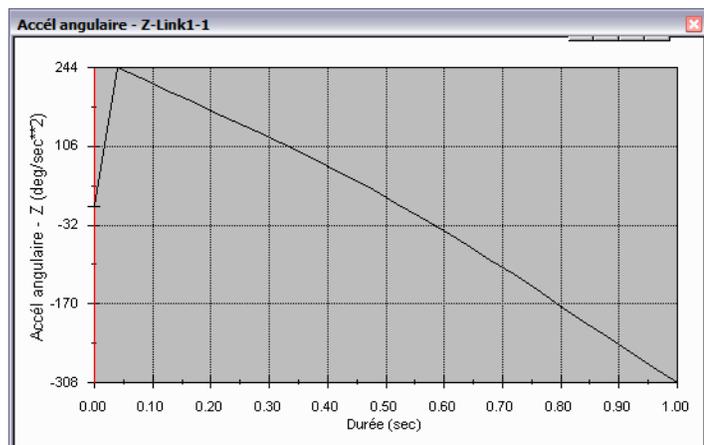
Cliquez sur **OK** pour montrer le tracé.



Remarque : La triade sur le composant Link2 indique le système de coordonnées local résultant. A l'inverse du système de coordonnées global qui est fixe, les systèmes de coordonnées locaux peuvent pivoter. Dans notre cas, le système de coordonnées local sélectionné pivote, parce que le composant Link2 tourne à mesure que le mécanisme se déplace.

Le composant Z maximal de l'accélération absolue de Link1 dans le système de coordonnées local de Link2 est de 308 degrés par sec^2 dans le sens de rotation Z négatif.

En comparant ce résultat absolu dans le système de coordonnées local à l'accélération absolue dans le système de coordonnées global, nous concluons qu'ils sont nettement différents.



Répétez la procédure ci-dessus pour différentes sélections de composants et systèmes de coordonnées locaux.

Création d'un tracé de trajectoire

SolidWorks Motion permet d'afficher graphiquement la trajectoire suivie par n'importe quel point sur n'importe quelle pièce mobile. Il s'agit d'un tracé de trajectoire. Vous pouvez créer un tracé de trajectoire par référence à une pièce fixe ou par référence à tout composant mobile de l'assemblage. Nous allons créer un tracé de trajectoire pour un point situé dans le composant `Link1`.

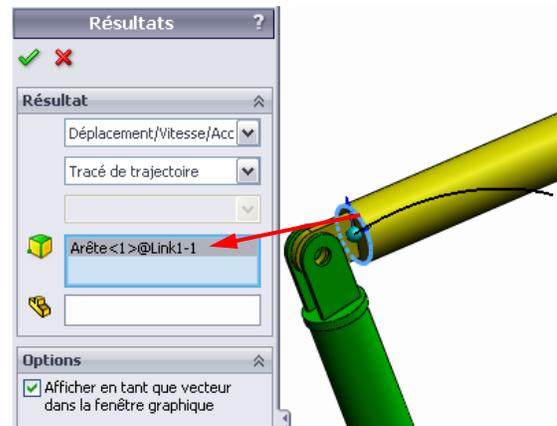
Pour créer un tracé de trajectoire, cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur l'icône **Résultats et graphes**.

Dans la boîte de dialogue **Résultats**, sélectionnez **Déplacement/Vitesse/Accélération** et **Tracé de trajectoire**.

Dans le premier champ de sélection, sélectionnez l'arête circulaire sur `Link1` pour identifier le centre du cercle. La sphère montre graphiquement le centre du cercle.

Cochez la case **Montrer le vecteur dans la fenêtre graphique**.

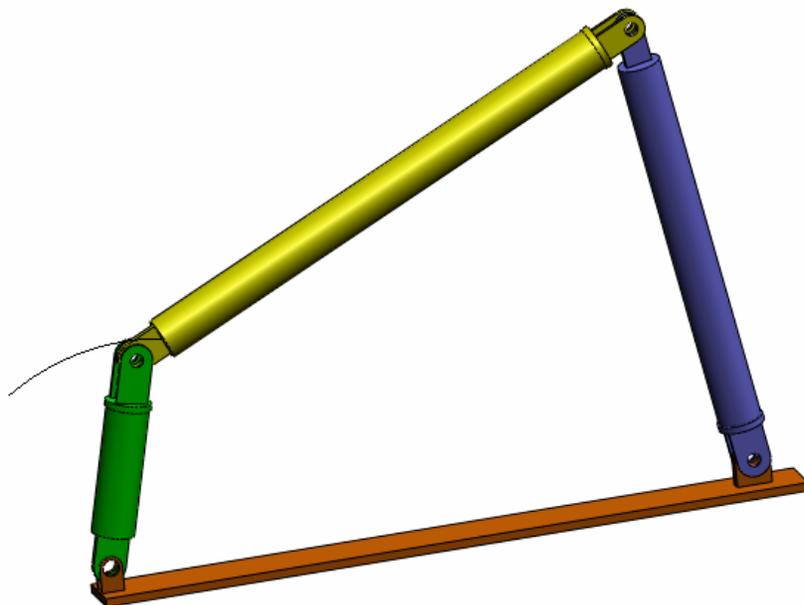
La trajectoire est alors affichée à l'écran sous forme de courbe noire.



Remarque : Le tracé de trajectoire est montré par défaut par rapport au sol. Pour montrer le tracé de trajectoire par rapport à un autre composant mobile, vous devez sélectionner ce composant de référence en tant que deuxième élément du même champ de sélection.

Cliquez sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue **Résultats**.

Faites un zoom arrière pour voir l'ensemble du modèle et **Lire** la simulation.



Votre première simulation SolidWorks Motion est maintenant terminée.

Evaluation de 5 minutes

1. Comment démarrer une session SolidWorks Motion ?

2. Comment activer le complément SolidWorks Motion ?

3. Quels types d'analyses de mouvement sont disponibles dans SolidWorks ?

4. Qu'est-ce qu'une analyse ?

5. Pourquoi l'analyse est-elle importante ?

6. Qu'est-ce que l'analyse SolidWorks Motion calcule ?

7. SolidWorks Motion suppose-t-il que les pièces sont rigides ou souples ?

8. Pourquoi l'analyse de mouvement est-elle importante ?

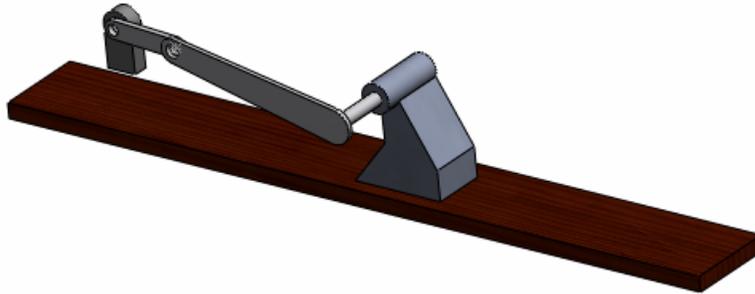
9. Quelles sont les étapes principales d'une analyse de mouvement ?

10. Qu'est-ce qu'un tracé de trajectoire ?

11. Les contraintes SolidWorks sont-elles utilisées dans le modèle SolidWorks Motion ?

Projet — Mécanisme à bielle et manivelle

Dans ce projet, vous allez voir comment utiliser SolidWorks Motion pour simuler un mécanisme à bielle et manivelle et calculer la vitesse et l'accélération du centre de masse de la partie à mouvement alternatif du mécanisme.



Tâches

- 1 Ouvrez le fichier SliderCrank.sldasm situé dans le sous-dossier correspondant du dossier SolidWorks Curriculum_and_Courseware_2010 et cliquez sur **Ouvrir** (ou double-cliquez sur la pièce).
- 2 Passez en revue les pièces fixes et mobiles de l'assemblage.
- 3 Appliquez une vitesse de rotation uniforme de 360 degrés par seconde à la pièce Crank (Manivelle). Assurez-vous que le mouvement est spécifié à l'emplacement de la tige BasePart/Crank (Pièce de base/Manivelle). (Vous pouvez entrer **360 deg/sec** directement dans le champ **Vitesse du moteur**. SolidWorks Motion convertit alors la valeur en tr/min).
- 4 Exécutez une simulation SolidWorks Motion pendant 5 secondes.
- 5 Déterminez la vitesse et l'accélération de MovingPart (Pièce mobile).

Leçon 1 Feuille de vocabulaire

Nom : _____ Classe : _____ Date : _____

Instructions : Remplissez les blancs avec les mots appropriés.

1. La séquence de création d'un modèle dans SolidWorks, de fabrication d'un prototype et de test de celui-ci :
2. La méthode utilisée par SolidWorks Motion pour effectuer l'analyse de mouvement :
3. L'entité reliant deux pièces et régissant le mouvement relatif possible entre ces deux pièces :
4. Combien de degrés de liberté a un corps libre ? :
5. Combien de degrés de liberté a une contrainte concentrique ? :
6. Combien de degrés de liberté a une pièce fixe ? :
7. Un tracé ou trajectoire de tout point sur une pièce mobile suit :
8. Le tracé de trajectoire d'un cylindre alternatif par rapport au sol représente :
9. Les types de mouvement pouvant être donnés à une contrainte concentrique sont :
10. Dans SolidWorks Motion le mouvement de pignons peut être simulé par des :
11. Un mécanisme utilisé pour transformer un mouvement rotatif en mouvement alternatif :
12. Le rapport du couple de sortie exercé par l'élément piloté sur le couple d'entrée nécessaire à l'élément pilotant est :

Questionnaire Leçon 1

Nom : _____ Classe : _____ Date : _____

Instructions : Répondez à chaque question en écrivant la ou les réponses correctes dans l'espace prévu.

1. Comment passer de SolidWorks Motion Manager à SolidWorks FeatureManager et vice versa ?
2. Quels types d'analyse de mouvement pouvez-vous effectuer dans SolidWorks Motion ?
3. Comment SolidWorks Motion crée-t-il automatiquement des connexions internes ?
4. Comment affecter un mouvement à une contrainte de pièce ?
5. Pour affecter un mouvement rotatif régulier à une pièce dans un temps donné, comment affecter le mouvement ?
6. Combien de degrés de liberté a une contrainte coïncidente point à point ?
7. Qu'est-ce qu'un tracé de trajectoire ?
8. Donnez une application du tracé de trajectoire ?