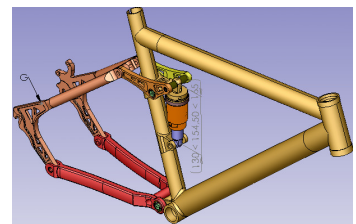


TP 3-1: Le fonctionnement d'un mécanisme Approche cinématique Modèle numérique 3 : suspension arrière de VTT

→ Objectifs

L'élève ou l'apprenti est capable :

- d'analyser la loi entrée / sortie cinématique d'un mécanisme ;
- d'identifier la nature du mouvement d'un solide par rapport à un repère ;
- d'interpréter la relation entre les paramètres entrée / sortie.



Du point de vue du métier, il est capable :

- d'analyser le fonctionnement d'une suspension arrière de VTT ;
- d'associer une donnée « constructeur » à une caractéristique de fonctionnement.

Résumé

Le modèle numérique de la suspension arrière de VTT sert de support à deux activités complémentaires :

- l'analyse cinématique du fonctionnement (TP 3-1).
- l'analyse des solutions constructives associées aux guidages en rotation (TP 3-2) ;

La première activité est en partie similaire à celle qui a été réalisée sur la fourche de VTT. Elle pourra servir d'ancrage ou d'évaluation.

L'ensemble de l'étude permet de vérifier le comportement de la suspension en fonction d'une donnée constructeur (vitesse maximale de rentrée de l'amortisseur) :

- vitesse maximale de déplacement de l'axe de la roue ;
- amplitude de rotation des articulations et vitesse maximale de glissement dans les coussinets.

→ Place du modelleur volumique

L'outil modelleur permet :

- d'aider les élèves à faire le lien entre les connaissances théoriques (ici, la cinématique du solide) et les problèmes liés à une activité métier ;
- de faciliter l'interprétation graphique d'un résultat donné par un logiciel de simulation mécanique ;
- de répondre à l'exigence S.I.3.2 du référentiel du Bac Pro MVA : « L'utilisation de l'informatique de simulation sera systématiquement recherchée pour illustrer les comportements des systèmes, déterminer et vérifier les données cinématiques. »

→ Niveau

Bac Pro MVA 1^{re} année (fin de séquence de cinématique) ou Bac Pro MVA 2^e année (réactivation des connaissances cinématiques avant d'aborder les guidages en rotation)

→ Durée indicative

2h (suivi du TP 2-2, de 2h également)

→ Pré-requis

Connaissances de base de SolidWorks (TP 1-1)
Organisation d'un mécanisme (ensembles cinématiquement équivalents, liaisons) ;
transposition logique (organisation de l'arbre de construction, contraintes d'assemblage) (TP associés aux modèles numériques 1 et 2)

➔ Matériel nécessaire

- Le modèle numérique de la suspension arrière de VTT.
- Un ordinateur par élève équipé de SolidWorks 2005 (ou plus récent) ; pour la quatrième étape de ce TP (validation cinématique du résultat) SolidWorks 2008 (ou plus récent) est nécessaire.
- Un document « sujet » élève (non fourni).
- Une fiche d'aide à l'utilisation de SolidWorks (non fournie).



Déroulement de l'activité

→ ÉTAPE 1

Découvrir le problème technique : le constructeur de l'amortisseur annonce une vitesse maximale de rentrée de tige de 15m/s ; on souhaite savoir comment se comporte le mécanisme à cette vitesse d'un point de vue cinématique.

→ ÉTAPE 2

Analyser le modèle :

- l'analyse du modèle peut être conduite comme ancrage ou une évaluation des notions abordées lors des TP précédents : identifier les similitudes et les différences ;
- caractériser les mouvements : le mouvement du bras supérieur par rapport au cadre peut-il être assimilé à un mouvement de translation ? Justifier ;
- déterminer le temps minimal du déplacement, supposé réalisé à vitesse maximale constante.

→ ÉTAPE 3

Identifier les performances de la suspension :

- à partir des relevés de la position du point G (centre de la roue arrière) par rapport au cadre, pour différentes longueurs de l'amortisseur, déterminer:
 - l'amplitude du déplacement vertical de la roue arrière ;
 - la trajectoire de ce point (vérification de la correspondance avec la question précédente) ;
 - l'évolution du déplacement de ce point pour un déplacement uniforme de la tige de l'amortisseur ;
- déterminer les angles de rotation maximaux de chaque articulation ; calculer la vitesse de rotation maximale, supposée constante, de chaque palier.

→ ÉTAPE 4

Vérifier ces données grâce au module de simulation mécanique.

N.B. Contrairement à l'analyse de la fourche de VTT, aucune donnée n'est préalablement définie ici. L'objectif est de définir ces données par analogie avec celles définies dans l'étude précédente, et d'identifier les valeurs calculées précédemment qui sont nécessaires à cette définition. L'analyse des résultats permet de valider l'étude précédente et les hypothèses simplificatrices utilisées.