

TP 5-1 : Le fonctionnement d'un mécanisme Approche cinématique Modèle numérique 5 : la potence d'atelier

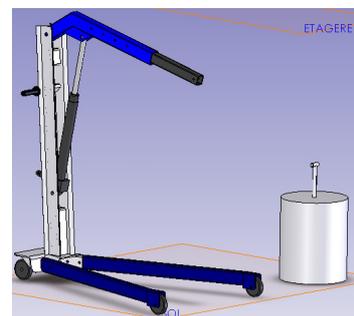
→ Objectifs

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 :

- de vérifier si les performances (ici cinématique) d'un outil sont compatibles avec la tâche à réaliser ;
- de vérifier si l'outil est correctement configuré pour réaliser cette tâche.



Résumé

Ce TP peut être réalisé

- soit en début de cycle d'apprentissage après les séances consacrées à analyser la relation entre l'organisation du modèle et l'étude du fonctionnement d'un mécanisme ;
- soit sous une forme allégée pour réactiver ces connaissances avant d'aborder le TP 5-2.

L'élève ou l'apprenti sera amené à :

- décrire la chronologie des tâches réelles qu'il faudrait réaliser pour déplacer verticalement un objet à une hauteur donnée en utilisant l'outil approprié (p. ex. charger un moteur sur la plate-forme d'un camion) ;
- identifier et caractériser : les possibilités de simulation de ces différentes tâches ; la nécessité de la simulation de l'environnement (charge sur le sol, soumise à la pesanteur, posée ou non sur l'étagère, etc.) ; la prise en compte des performances (ici cinématiques) du mécanisme.
- conclure à la possibilité ou non de réaliser la tâche, et proposer les solutions (modifications de configuration) nécessaires à sa réalisation.

→ Place du modelleur volumique

Ce TP permet :

- de préciser, sous des formes différentes, la relation entre modèle et simulation du réel (comment accrocher la charge, comment

→ Niveau

Bac Pro MVA 1^e année (activité de découverte) ou Bac Pro MVA 2^{ème} année (réactivation des connaissances sur l'approche cinématique avant d'aborder le TP 5-2, consacré à l'aspect statique)

→ Durée indicative

1h30 (ou mise en situation allégée du TP 5-2)

→ Pré-requis

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

simuler l'action de la pesanteur qui contraint la charge à ne pas osciller, etc.) ;

- de préciser les différences entre simulation du fonctionnement et modification d'une configuration (modification de la longueur du bras);
- de préciser l'intérêt du modèle par rapport à la réalité (possibilité de simuler un résultat aberrant pour conclure à son impossibilité réelle ; possibilité de simuler le résultat attendu pour en déduire les configurations souhaitées).

→ Matériel nécessaire

- Le modèle numérique de la potence.
- Un ordinateur par élève équipé de SolidWorks 2005 (ou plus récent).
- 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 : on souhaite vérifier si la potence disponible à l'atelier est adaptée à l'amplitude du déplacement envisagé : par exemple, le chargement d'un moteur (= « charge 500 kg ») sur la plate-forme d'un camion (= « étagère »).

→ ÉTAPE 2

Analyser le modèle (l'accent est mis sur la relation modèle / réel) :

- noter l'importance de la modélisation incomplète (les axes ne sont pas modélisés) ;
- identifier les performances (course du vérin) ;
- caractériser l'organisation cinématique (E.C.E. + contraintes d'assemblage) ;
- identifier les contraintes simulant le comportement de la charge.

→ ÉTAPE 3

Vérifier l'impossibilité de positionner la charge sur l'étagère dans la configuration initiale de la potence :

- accrochage du bras de la potence / charge ;
- libération du contact charge / sol mais remplacé par l'action de la pesanteur qui contraint la charge à avoir un mouvement de translation ;
- vérifier soit en fonction de la course du vérin (résultat attendu : hauteur non atteinte), soit en simulant la position désirée (résultat attendu : vérin hors limites de fonctionnement).

→ ÉTAPE 4

Renouveler la vérification pour la configuration optimale du bras :

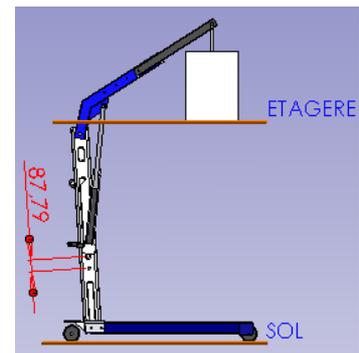
- nécessité d'ouvrir ou d'éditer le sous-ensemble « Ens_bras » pour positionner le bras dans sa position extrême (correspondance métier avec la différence entre une mobilité correspondant au fonctionnement et une mobilité réalisée lors du réglage) ;
- vérification identique conduisant au même résultat d'impossibilité.

→ ÉTAPE 4

Proposer une solution (cinématique) :

- 1^e solution : mettre en place une palette de surélévation. Déterminer sa hauteur, vérifier qu'il est toujours possible de déposer et de prendre la charge sur le sol.
- 2^e solution : modifier la potence. On peut considérer que cette modification sera demandée au constructeur ; il est donc nécessaire de produire un document normalisé (dessin coté d'ensemble ou de la pièce à modifier).

Envisager, par exemple, la modification représentée sur le schéma ci-contre, fondée sur la possibilité de réaliser plusieurs alésages de liaison du corps de vérin sur le socle :



- identifier la distance minimale ;
- réaliser la modification ;
- vérifier le fonctionnement en déposant la charge sur le sol ;
- vérifier si d'autres modifications sont nécessaires (interférences ?).

Faire apparaître que cette modification ne peut être proposée qu'après une validation statique ;
passer au TP 5-2.