

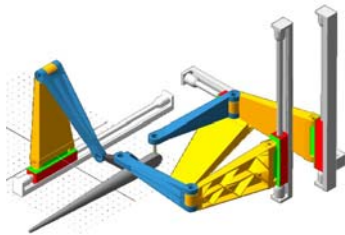
ROBOTS A ARCHITECTURE PARALLELE

Présentation

Le LaMI a développé de fortes compétences dans le domaine de la robotique appliquée aux machines à architecture parallèle. Nous avons développé des méthodes de modélisation structurale, géométrique et dynamique et d'identification avec la prise en compte des conditions réelles de fonctionnement (jeux et frottement dans les liaisons, rigidité statique et dynamique). L'objectif est de prendre en compte les flexibilités des différentes pièces dans l'optimisation structurale d'un mécanisme.

Nous avons développé une méthode de synthèse structurale innovante pour des robots anthropomorphes à 6 degrés de mobilité avec singularités isolées seulement et des robots parallèles isotropes avec 2-6 degrés de mobilité et mouvements découplés dans tout l'espace de travail (voir exemple le robot Isoglide4-T3R1). Notre méthode est basée sur un critère de mobilité et une approche évolutionniste originaux.

Exemple : le robot Isoglide4-T3R1



Robot à architecture parallèle à 4 degrés de mobilité :

- 3 translations et une rotation ;
- propriété intéressante : il est isotrope en translation ;
- autre intérêt : il est découplé et facile à commander.

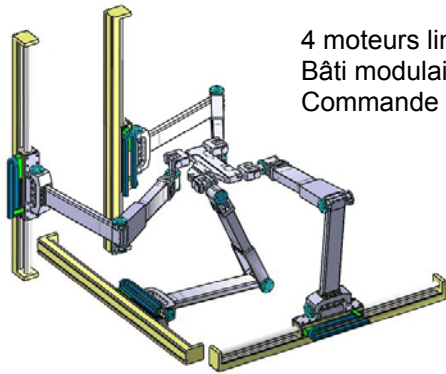
Thèmes majeurs

- Conception innovante de robots parallèles de 2 à 6 degrés de mobilité
- Géométrie des droites et métrologie par vision des machines parallèles
- Prise en compte des flexibilités statiques et dynamique, localisées ou réparties
- Approches intégrées pour la précision dynamique
- Comportement dynamique des machines isotropes
- Commande référencée vision
- Evaluation de la précision des robots parallèles

Rigidité statique

Etude du robot H4 (LIRMM)
Caractérisation expérimentale
Modèle poutre MEF simplifié
Mise en évidence d'un comportement anisotrope

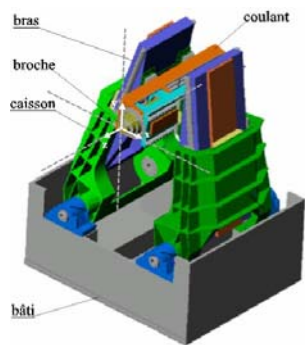
Robot Isoglide4-T3R1



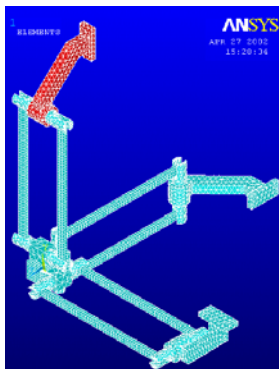
4 moteurs linéaires (1500mm)
Bâti modulaire et rigide
Commande par carte D-Space



Machine parallèle à 3ddl

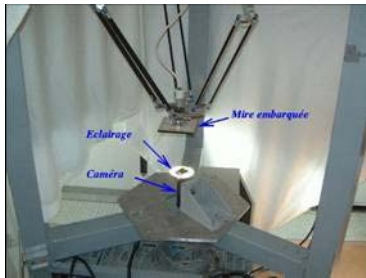


Rigidité dynamique



- Etude du robot Orthoglide (IRCCyN) par éléments finis volumiques sous Ansys
- Prise en compte de la rigidité des liaisons pivots
- Calcul des fréquences et des déformées propres de la structure
- Carte de rigidité dynamique dans tout l'espace de travail par plan d'expérience numérique

Identification géométrique par vision



- Détermination des paramètres du modèle géométrique du robot
- Modèles géométriques exprimés en fonction de la mesure extéroceptive (mire ou jambes)
- Amélioration de la précision des robots H4 et I4L (LIRMM), orthoglide (IRCCyN) et Isoglide4-T3R1 (LaMI-LASMEA)

Robot Orthoglide



Synoptique global des actions de recherche

Deux thèses soutenues (C.B. Bouzgarrou 2001, P. Renaud 2003)

Trois thèses en cours (T. Cano, N. Rat, R. Rizk)

Un stage post doctoral en cours (Z. Wu)

Deux mémoires CNAM soutenus (F. Morellec 2003, F. Marsaleix 2004)

Collaborations recherche

- Projets européens ADEPT – 5°PCRD et VEGA -6° PCRD
- Programmes CNRS Robea MAX (2002-2003) et Robea MP2 (2004-2005) avec : LASMEA, LIRMM, IRCCyN et INRIA Sophia Antipolis.
- Collaboration avec LASMEA GRAVIR dans le cadre de la Fédération Recherche TIMS et du grand projet AUVERFIABILIS de la région Auvergne