



POLYTECH.MONS

Présentation de la spécialité Mécanique

Service de Mécanique rationnelle, Dynamique et Vibrations

Prof. O. Verlinden

Prof. C. Conti

07/03/2006

FACULTÉ POLYTECHNIQUE DE MONS



ACADÉMIE
UNIVERSITAIRE
WALLONIE-
BRUXELLES

MR-Activités d'enseignement

- **MECANIQUE FONDAMENTALE** (candidatures)
 - Mécanique rationnelle I (Cinématique et Statique -85h)
 - Mécanique rationnelle II (Dynamique + milieux continus -85h)
- **VIBRATIONS MECANIQUES** : comportement dynamique des structures
 - Dynamique et vibrations des systèmes mécaniques (3e-80h)
 - Analyse vibratoire: compléments (5e-35 h)
- **DYNAMIQUE NUMERIQUE** : analyse assistée par ordinateur de systèmes multicorps - Applications dans le domaine des transports
 - Cinématique et dynamique assistée par ordinateur (4e-45h)
 - Mécanismes utilisés en robotique (5e Elec-15h)
- **BRUITS ET VIBRATIONS** : Aspects bruits et vibrations sur la sécurité et l'environnement
 - Bruits, vibrations et sécurité (Conseiller en prévention-40h)
 - Bruits et vibrations dans l'environnement (DEC en techn. environ-20h)

MR-Dynamique numérique

Objectif général:

prédire le comportement des systèmes mécaniques dès le stade de la conception, pour réduire les délais et donc les coûts de développement et notamment aboutir à un prototype aussi proche que possible des spécifications requises

Applications :

- Calcul dynamique de véhicules ferroviaires (Confort et stabilité).
- Effet sur l'environnement de véhicules terrestres (tram de Bruxelles, TGV, ...)
- Simulation du corps humain lors d'accidents de la route



MR – Dynamique numérique

Calcul dynamique de véhicules ferroviaires.

Objectif: prédire la stabilité des véhicules (vitesses critiques en fonction de la conicité), la stabilité au déraillement, le confort, les efforts sur les voies.

(Dans un TFE, on s'est aussi intéressé à la prédiction de l'usure des bandages).

Exemple: tram de Minneapolis calculé avec URVA (développé à la FPMs) en collaboration avec Bombardier-Crespin

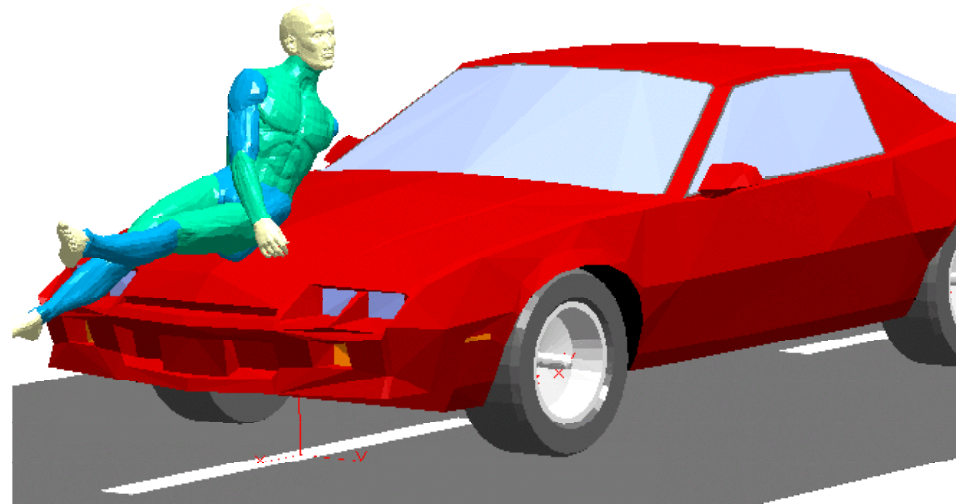


MR – Dynamique numérique

Simulation du corps humain lors d'accidents de la route

(en collaboration avec l'université de Valenciennes)

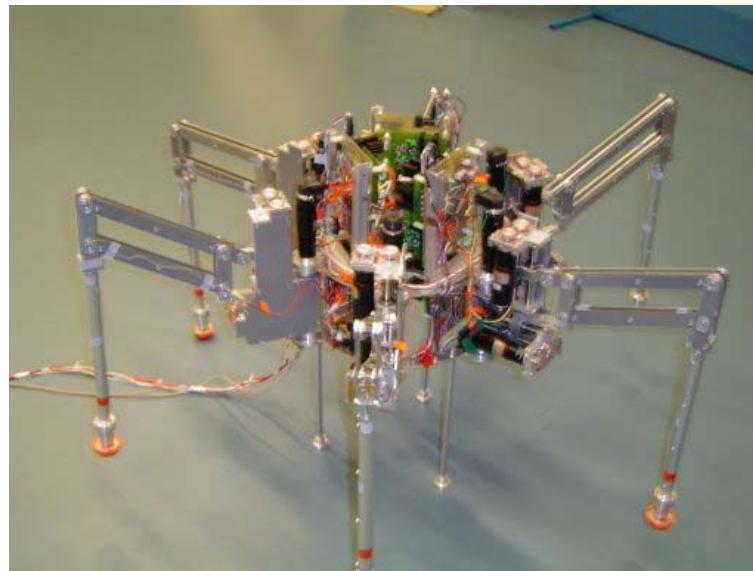
Objectif: améliorer les systèmes de protection tant à l'intérieur de l'habitacle (ceinture de sécurité) qu'à l'extérieur (impact piéton).



MR – Dynamique numérique

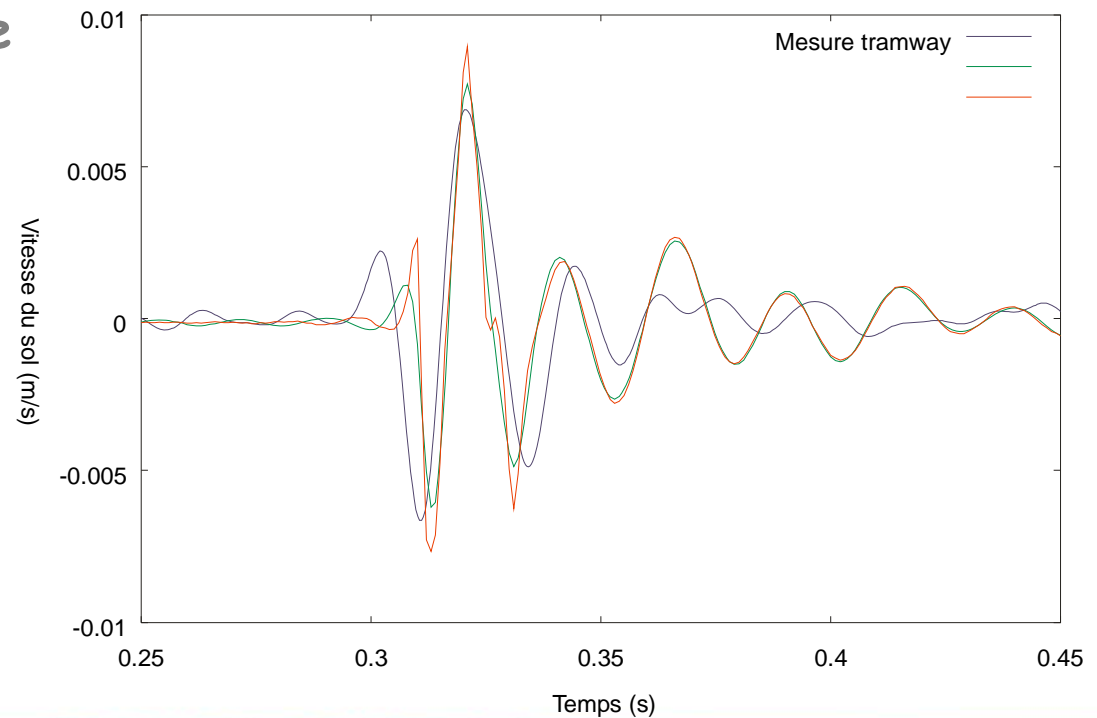
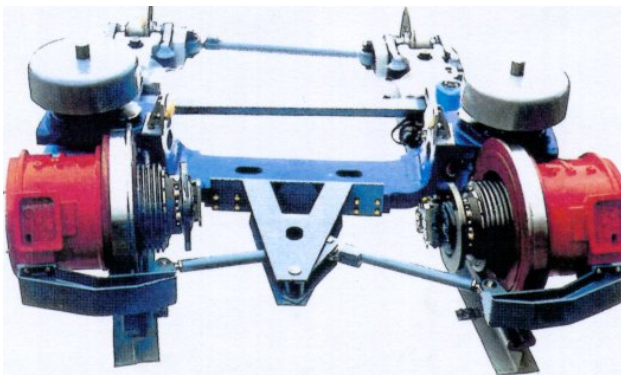
Simulation de robots marcheurs, en collaboration avec l'Ecole Royale Militaire

Objectif: simuler le comportement du robot de façon aussi réaliste que possible (glissement des pattes, comportement des moteurs électriques), de façon à optimiser le contrôleur intégré lui aussi dans la simulation.

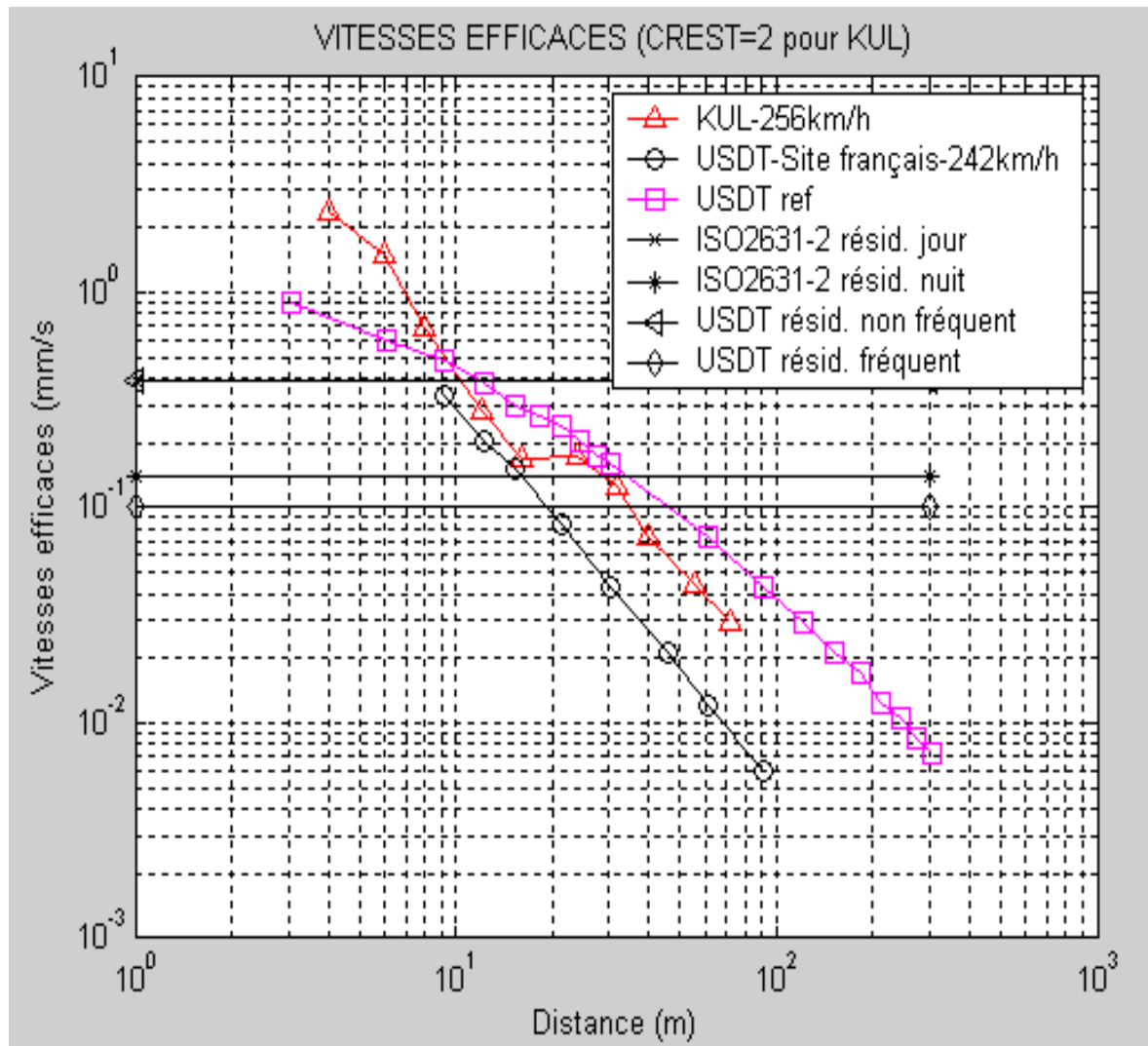


MR – Dynamique numérique

- **Dynamique numérique appliquée au transport**
- Tram 2000 de Bruxelles
- Plancher bas - Bogies articulés - Moteurs de roue
- Effet sur l'environnement



MR – Dynamique numérique



- Analyse d'incidence
Prévision du niveau vibratoire
- TGV Est de la Belgique
(Ariès
Environnement)

MR – Mesures de vibrations

Objectif général:

Mesures vibratoires industrielles

Améliorations du design pour limiter les vibrations ou le bruit

Implications des vibrations sur l'environnement

Applications industrielles:

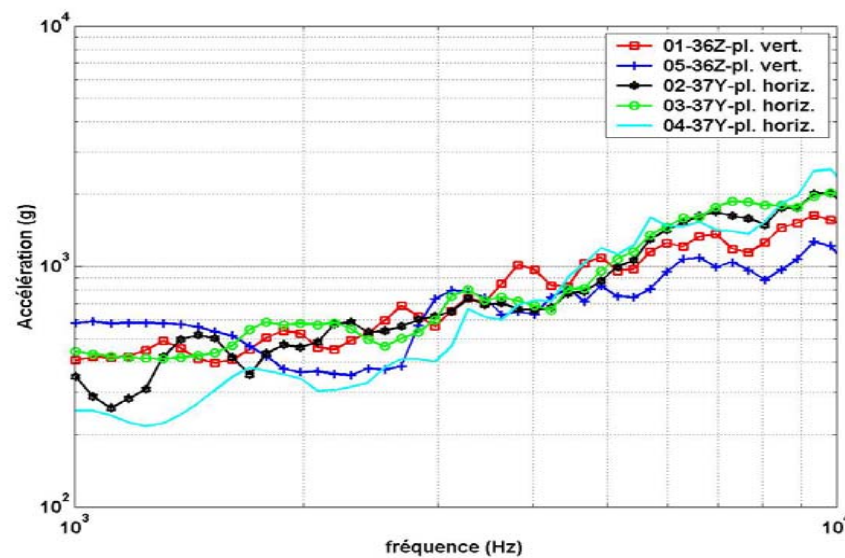
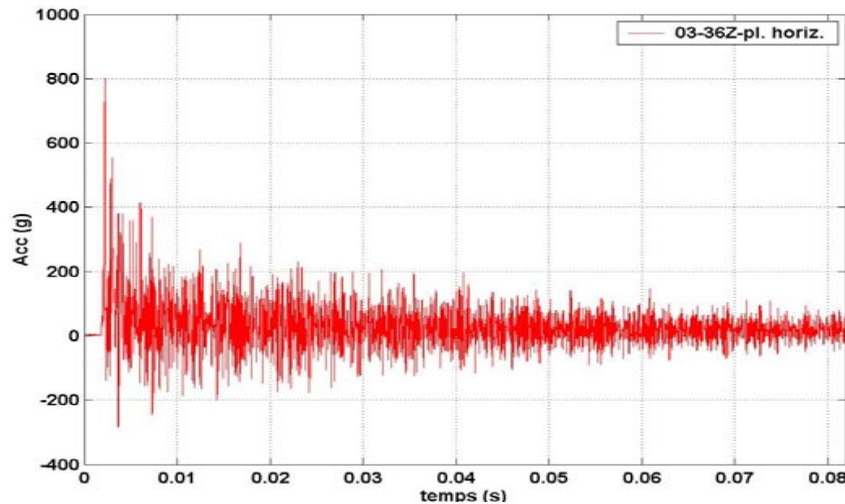
Comportement au choc de matériel embarqué à destination spatiale

Analyse modale expérimentale

Etude du niveau d'intensité de bruit généré par l'Iguana FV4

Développement d'un dosimètre vibratoire couplé à un PDA

MR – Mesures de vibrations

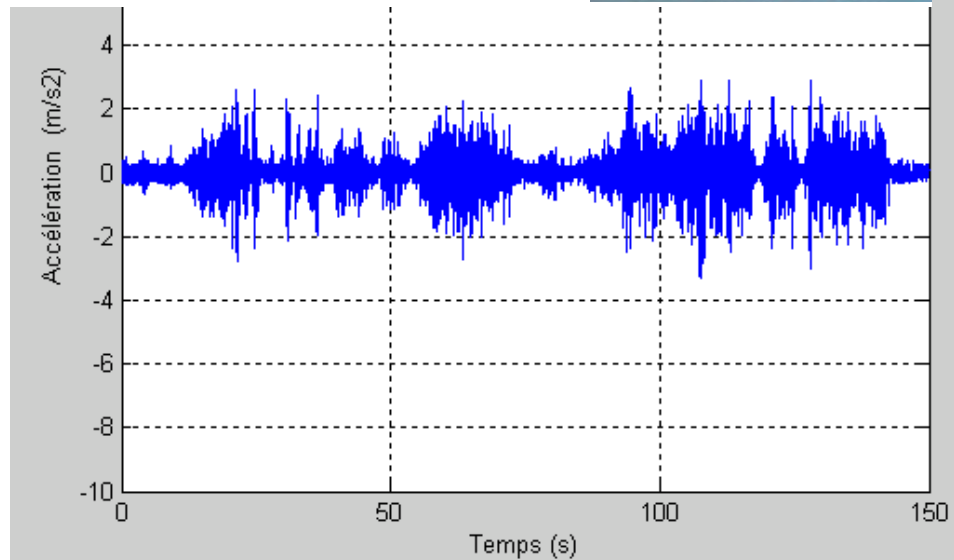
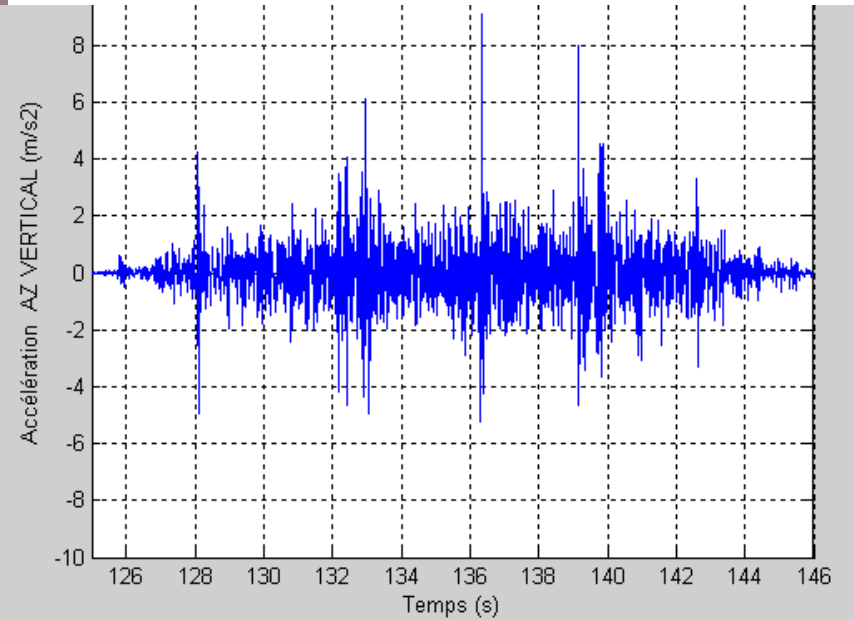


Comportement au choc de matériel embarqué à destination spatiale (Alcatel ETCA). Chocs pyrotechniques en laboratoire



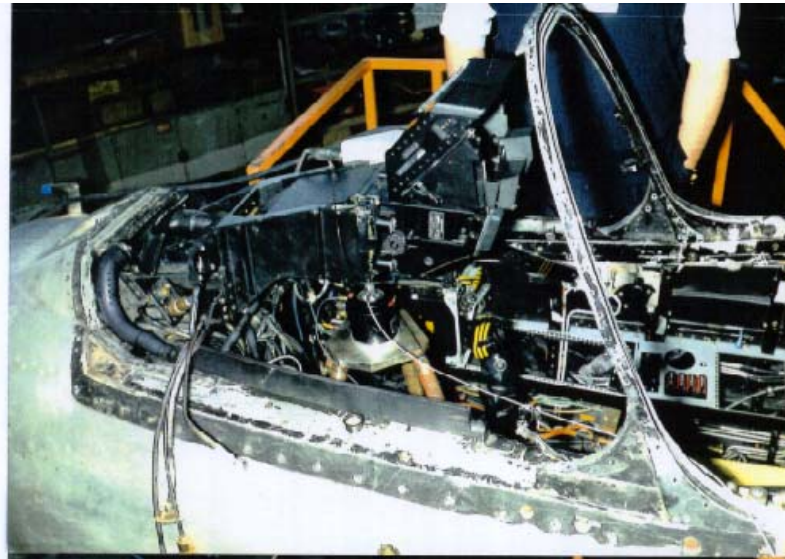
MR – Mesures de vibrations

Contrôle des niveaux vibratoires sur l'individu embarqué dans des véhicules industriels



MR – Mesures de vibrations

- **Analyse modale expérimentale** (détermination expérimentale des fréquences et modes propres)



Poste de visée d'un avion
Mirage (SABCA)

Caisse de la locomotive I11
(Bombardier - Bruges)



Mesures de vibrations



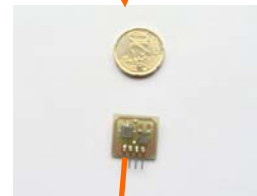
Etude du niveau d'intensité de bruit généré par l'Iguana FV4 (Sabiex International, Braine l'Alleud)



MR – Mesures de vibrations



Pièce de 20 cents



Accéléromètre

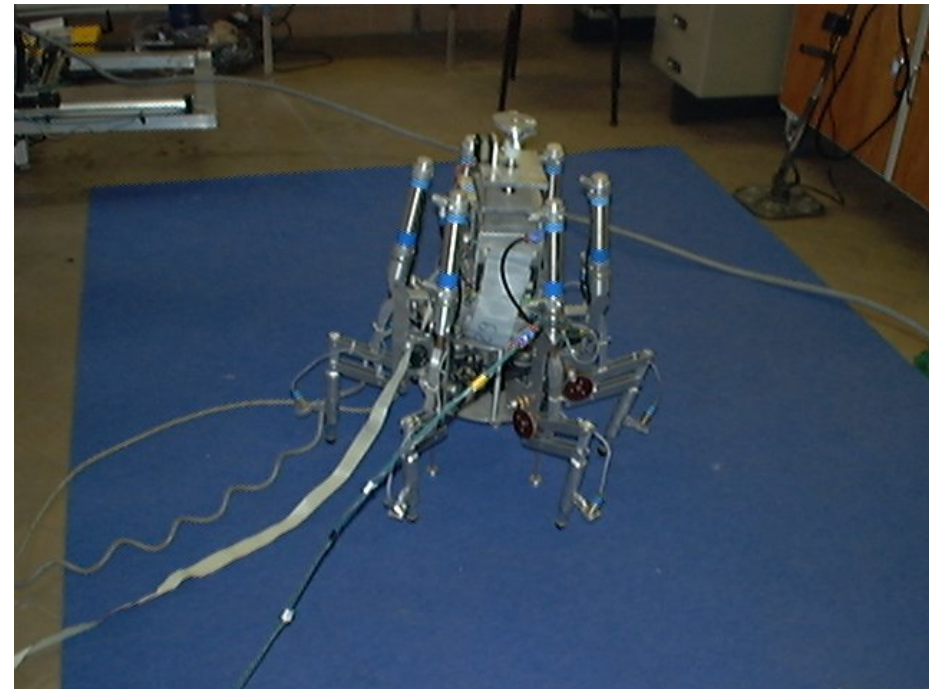
Développement
d'un dosimètre
vibratoire
couplé à un PDA
(collaboration
avec le Service
de traitement
du signal)

Projet 1 : AMRU2

Promoteurs: O. Verlinden et Q. Bombléd

AMRU2 (robot ERM)

- Robot marcheur hexapode
- Actuateurs pneumatiques (tout ou rien)
- Commandé par PLC (commande séquentielle)



Objectif: faire marcher AMRU2 en remplaçant le PLC par un ou plusieurs microcontrôleurs

Projet 1: AMRU2

Etapes du projet

- ❑ Comprendre les algorithmes de marche
- ❑ Apprendre la programmation des microcontrôleurs

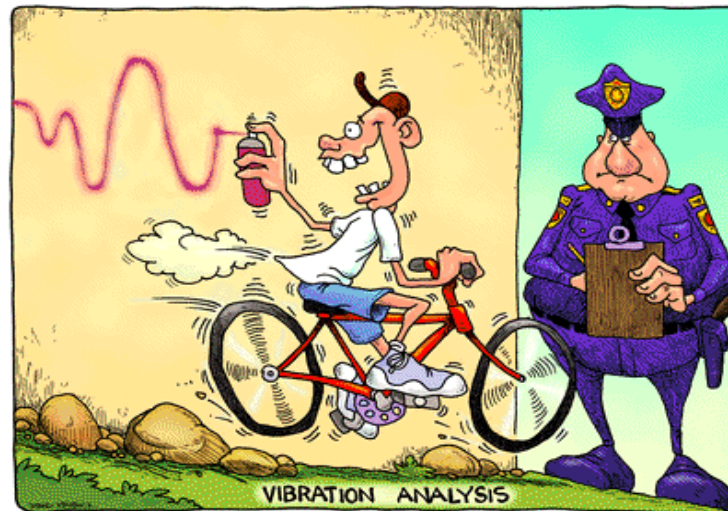


- ❑ Maîtriser la commande des valves pneumatiques à partir d'un microcontrôleur

Projet 2: Vibrations et santé

Promoteurs: C. Conti et G. Kouroussis

Etat de la situation: normes pour évaluer l'effet des vibrations sur la santé (ISO-2631, 2002/44/EC,...)



Objectif: analyse critique des limites dans différents environnements vibratoires (régulier, avec chocs, ...)

Projet 2: Vibrations et santé

Etapes

- ❑ Compréhension des normes et application dans Matlab
- ❑ Génération d'environnements vibratoires artificiels
- ❑ Mesures dans diverses situations de la vie courante ou professionnelle



- ❑ Critique objective des résultats obtenus