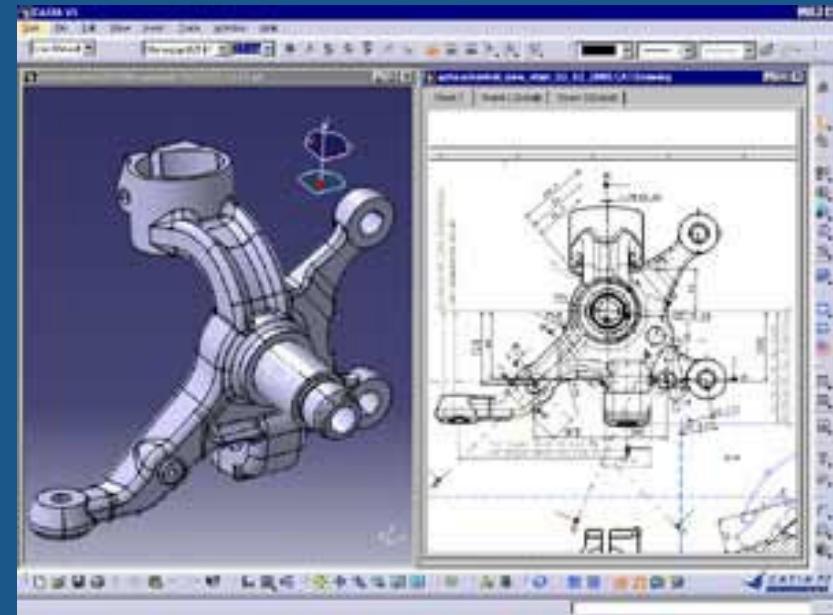




# Projets mécatroniques

Yvon GAIGNEBET

[Yvon.gaignebet@mines-paristech.fr](mailto:Yvon.gaignebet@mines-paristech.fr)



# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

## Objectifs pédagogiques

- *Conception de systèmes techniques complexes*



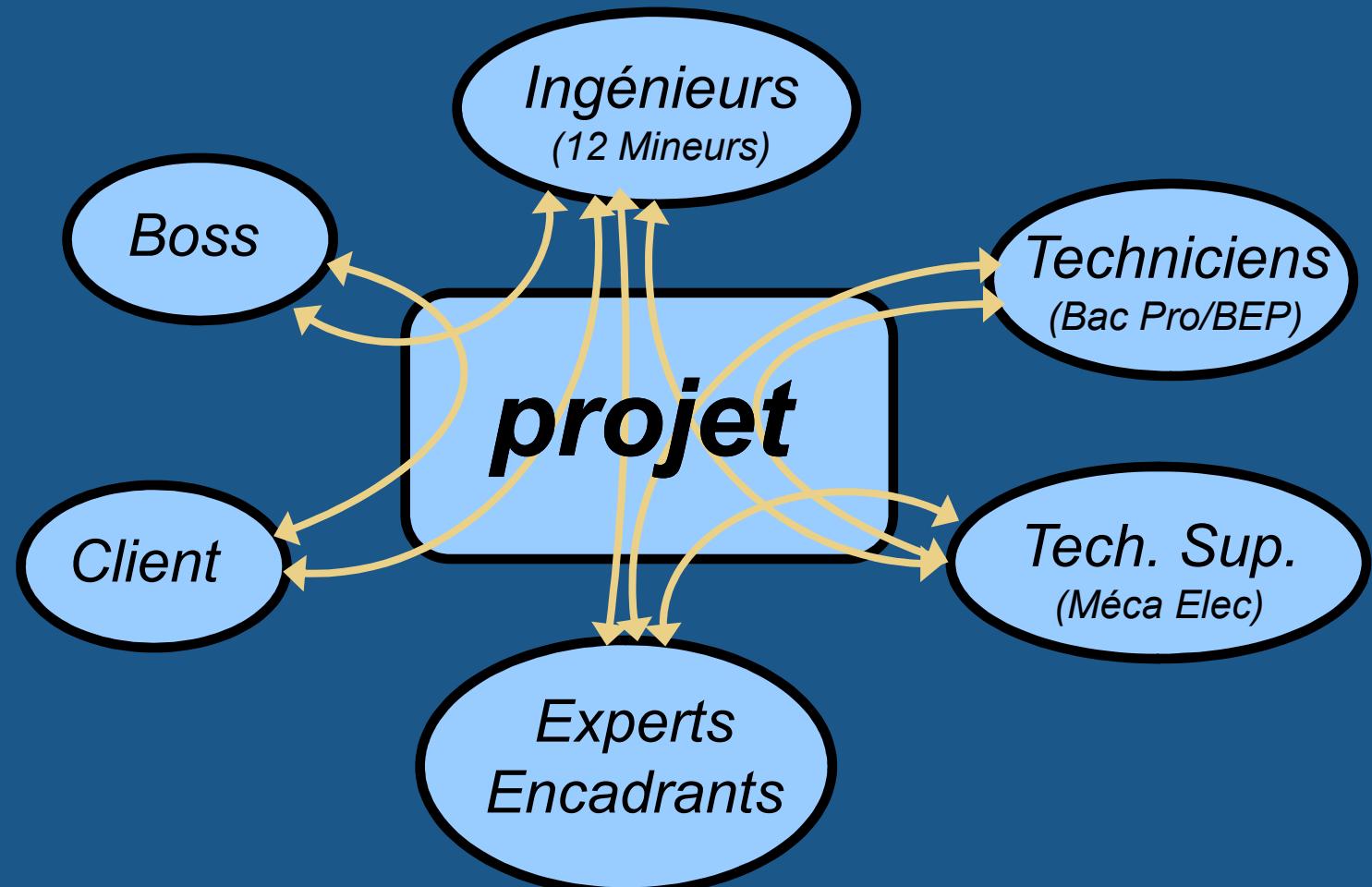
- *Travail en groupe et en projet*



# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

## Interacteurs



# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

## Les nombres

→ *10 projets*

→ *12 + 10 étudiants / projet*

→ *½ journée / semaine pendant 1 an*

→ *2 professeurs “encadrants” / projet*

→ *10 professeurs “encadrants”  
+ 5 “experts” et 1 “big boss”*

## Travail à réaliser (Livrables)

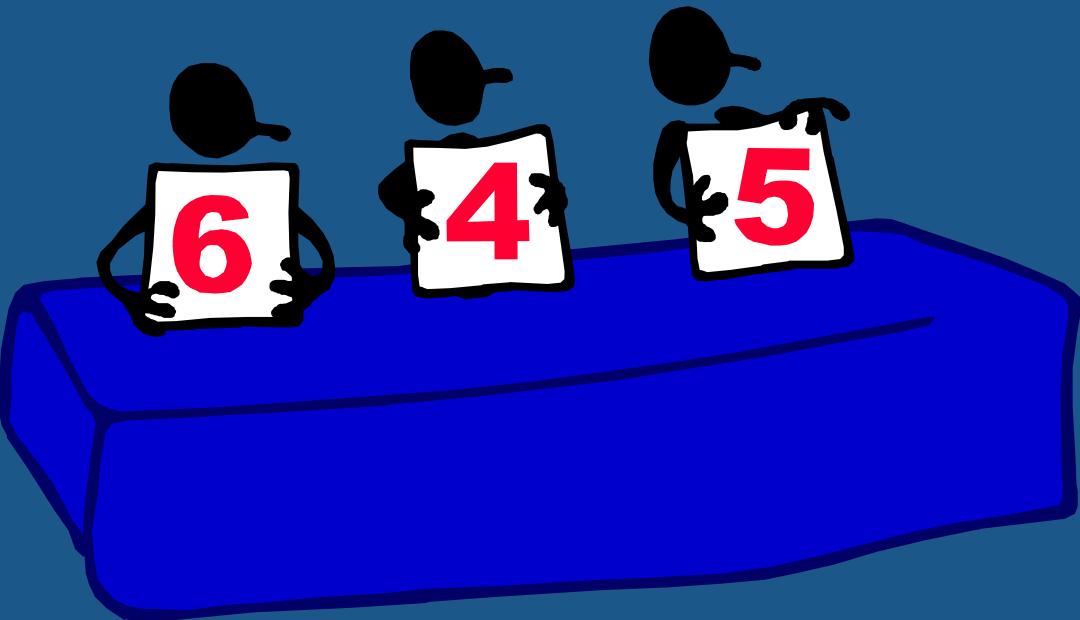
- *Cahier des charges*
- *Maquette Virtuelle*
- *Recueil de connaissances*
- *Présentations orales*
- *Plaquette de présentation produit (+web)*
- *Produit*
- *Film (reportage) + site web*

**Obligation de résultats**

# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

## Evaluation



- *1 groupe*
- *1 projet*
- *1 note (a priori)*

# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

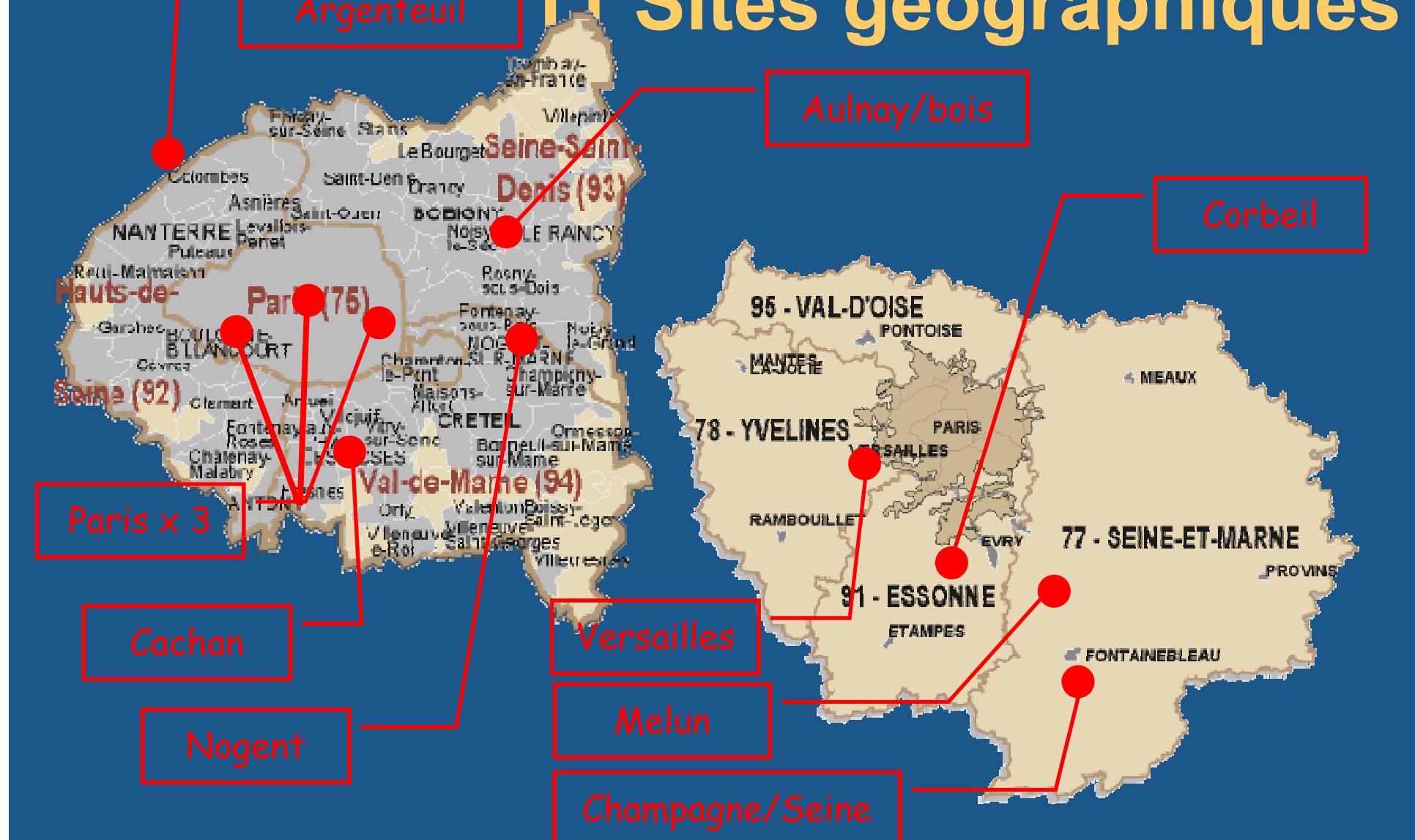
## Étudiants en 2008/2009

Etablissement	Filières	Nb élèves
Mines Paris	Ingénieurs	121
Diderot Paris	BTS IRIS (Info indus)	7
Jean Jaures Argenteuil	BTS CPI (Méca)	5
Jules Ferry Versailles	BTS SE (Electronique)	28
Léonard de Vinci Melun	BTS CPI (Méca)	5
Louis Armand Nogent	BTS CPI (Méca)	9
Gustave Eiffel	BTS SE (Electronique)	13
Louis Armand Paris	BTS (Electrotechnique)	6
	BTS SE (Electronique)	18
Robert Doisneau	BTS CPI (Méca)	5
Voillaume Aulnay	BTS CPI (Méca)	6
	Total BTS	102

# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

## 11 Sites géographiques



# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet



**Boite à outils**

*Présentation des outils  
collaboratifs et  
techniques*

# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

## Windchill

Windchill Microsoft Project - Gantt.mpp

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Projet Collaborer Fenêtre ? Tapez une question

Aucun groupe Afficher Arial 8 OK

Tâches Ressources Assurer le suivi Rapport

Réunion Projet

G Tâches Pour planifier les tâches de votre projet, cliquez sur un élément ci-dessous afin d'afficher les outils et les instructions nécessaires à la réalisation de cette étape.

Définir le projet  
Définir les périodes ouvrées du projet  
Dresser la liste des tâches du projet  
Organiser les tâches en phases  
Planifier les tâches  
Lier ou joindre des informations supplémentaires relatives à une tâche  
Ajouter des colonnes d'informations personnalisées  
Définir des échéances et soumettre les tâches à des contraintes  
Identifier des risques pour le projet  
Ajouter des documents au projet  
Publier les informations de projet sur le Web

Après avoir planifié vos tâches, vous pouvez utiliser la zone des ressources pour constituer l'équipe de votre projet et affecter les différents membres aux tâches.

Gant suivant

Nom de la tâche	Dur	13 Sep 04	20 Sep 04	27 Sep 04	04 Oct 04	11 Oct 04	18 Oct 04	25 Oct 04
		L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D
17 Etude du bras de levier et vibration	2							
18 Recherche d'une colle	3							
19 Fabrication								
20 Montage								
21 Transmission de l'anticouple	90 j							
22 Recherche d'un système pour l'anticouple								
23 Dimensionnement du système de transmission	2							
24 Achat d'une courroie et de galets	6							
25 Dessin pièces de la poutre								
26 Validation du système de transmission + Fabrication	5							
27 Usinage du bâti								
28 Fabrication galet et rondelle								

Recherche d'un système pour l'anticouple

Nicolas Momzikoff;Qi Ji

Dimensionnement du système de transmission

Nicolas Momzikoff;Qi Ji

Prêt

démarrer Microsoft PowerPoint ... Microsoft Visio Gantt.mpp

EXT MAJ NUM DÉFIL RFP FR 10:49

# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

## Listes de diffusion

- ***mecatronique-1@listes.ensmp.fr***



- ***Mineurs***
- ***BTS***
- ***Tuteurs***
- ***Clients***
- ***BEP, CAP, ...***
- ***Etc***
- ***Boss***

- ***Archives et info :***

***<http://listes.ensmp.fr/wws/>***

# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

## Listes transversales

■ *Chargé de com*

■ *Manager*



[mecatronic@chargeur@listes.ensmp.fr](mailto:mecatronic@chargeur@listes.ensmp.fr)

# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

## APPREM

### APPREM - Agenda Pour la Prise de Rendez-vous En Mécatronique

Bonjour Alexandre FORTOUL, vous utilisez APPREM pour le projet DRONE MUNIN

7-11-2006

Cliquez sur les cases colorées	19	26	03	10	17	24	31	07	14	21	28	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	13	20	27	06	13	20	27	03	10	17	24	01	08	15	22	29	04
	09	09	10	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	01	01	01	01	01	01	02	02	02	02	03	03	03	04	04	04	05	05	05	05	06		

Yann LAHELLEC																																					
Tuteur en Mécanique																																					
Denis BROUSSE																																					
Tuteur en Electronique																																					

Projet DRONE MUNIN avec Alexandre FORTOUL

Jean-Pierre GOUVRION	▼
Tuteur en Mécanique	Ok


Notifier au groupe DRONE MUNIN

Un effectif de moins de 6 personnes     Le groupe au complet     Plus d'un groupe à cette réunion

ensmp - jsr - 2005

Suivi

Achats

Aide

Confirmation

Rafraîchir

Annulation

Absent

Libre

Occupé

Revue

En réunion

=>RV

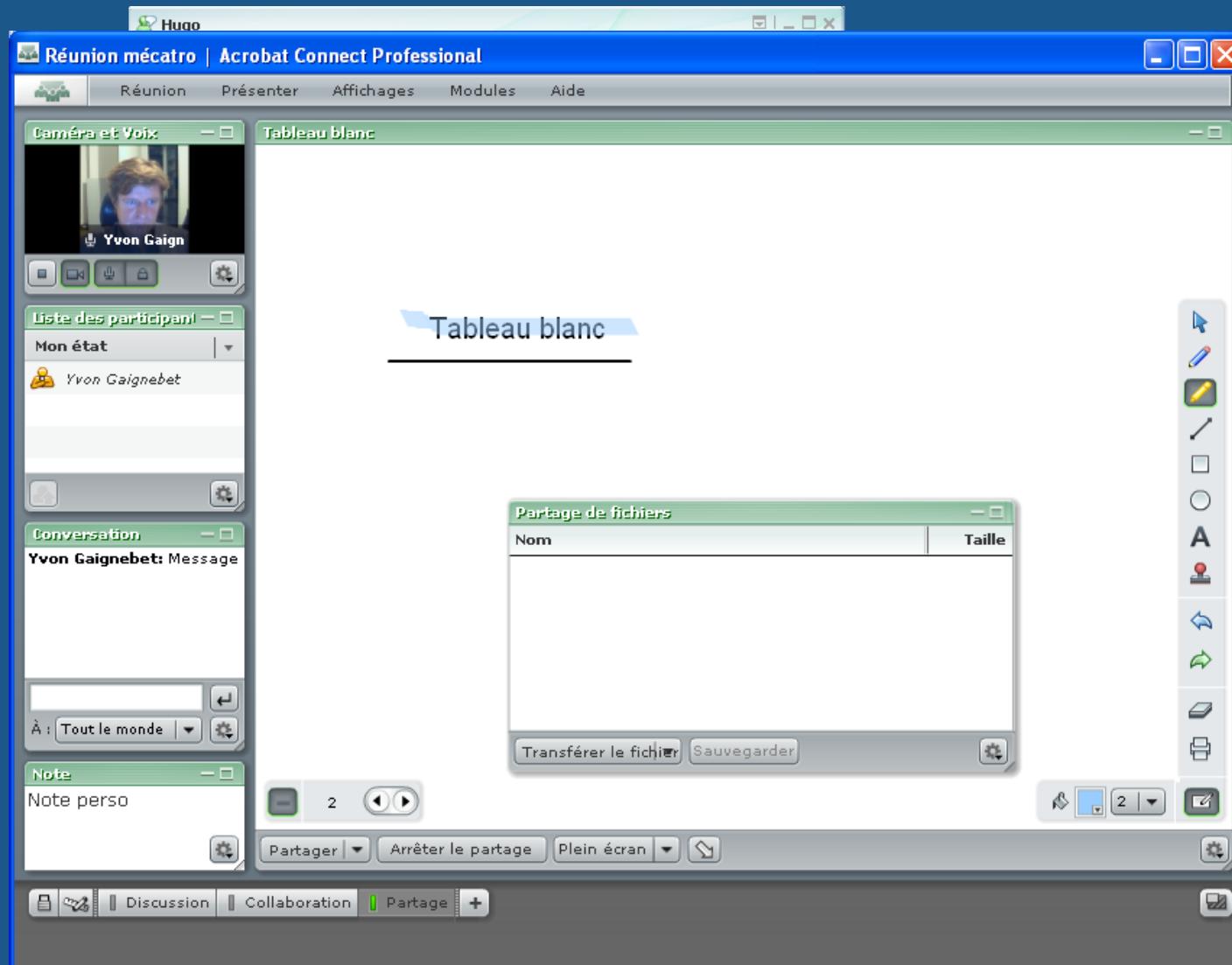
=>Libre

=>Occupé

# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

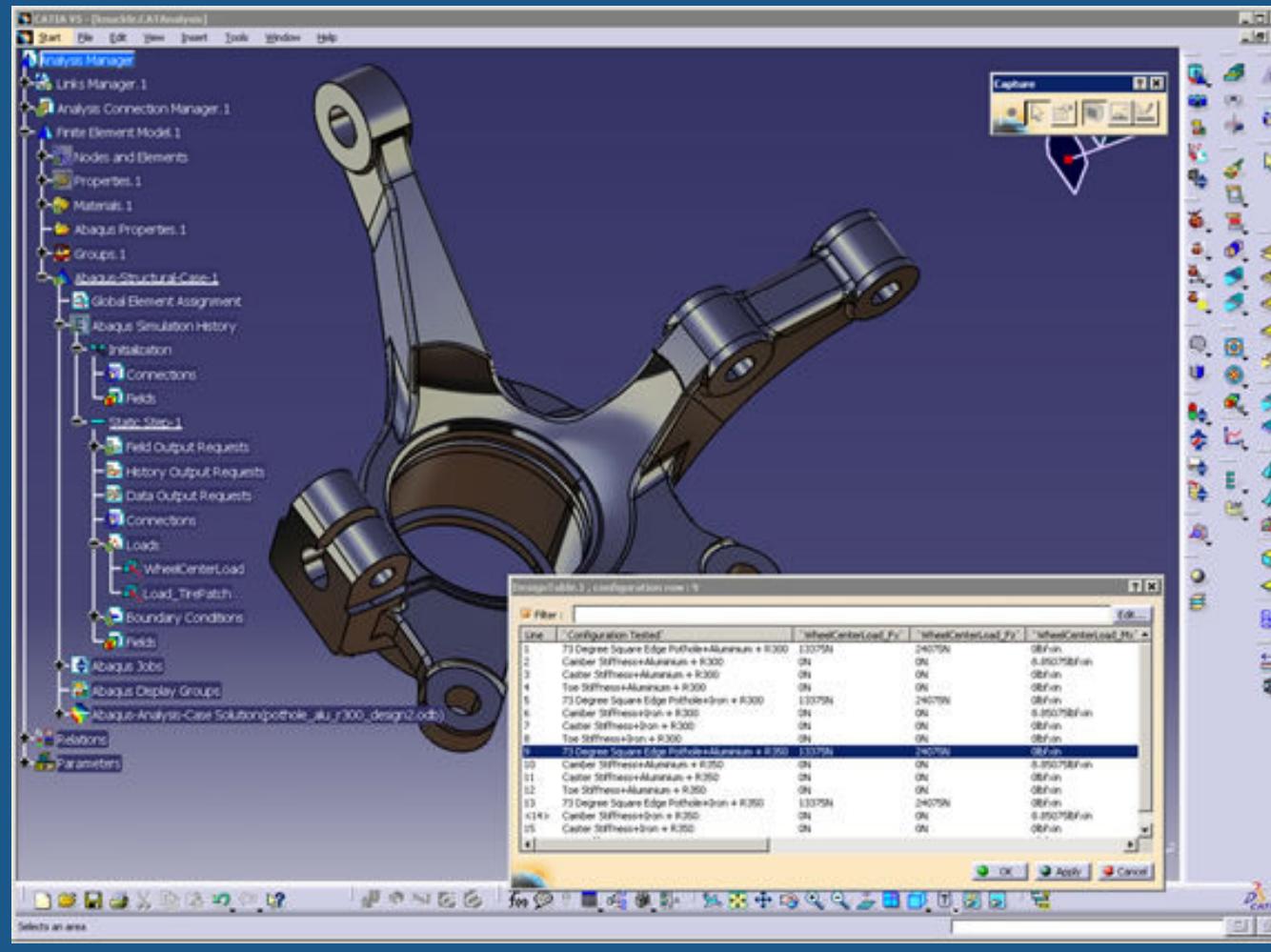
## Web réunions/conférence



# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

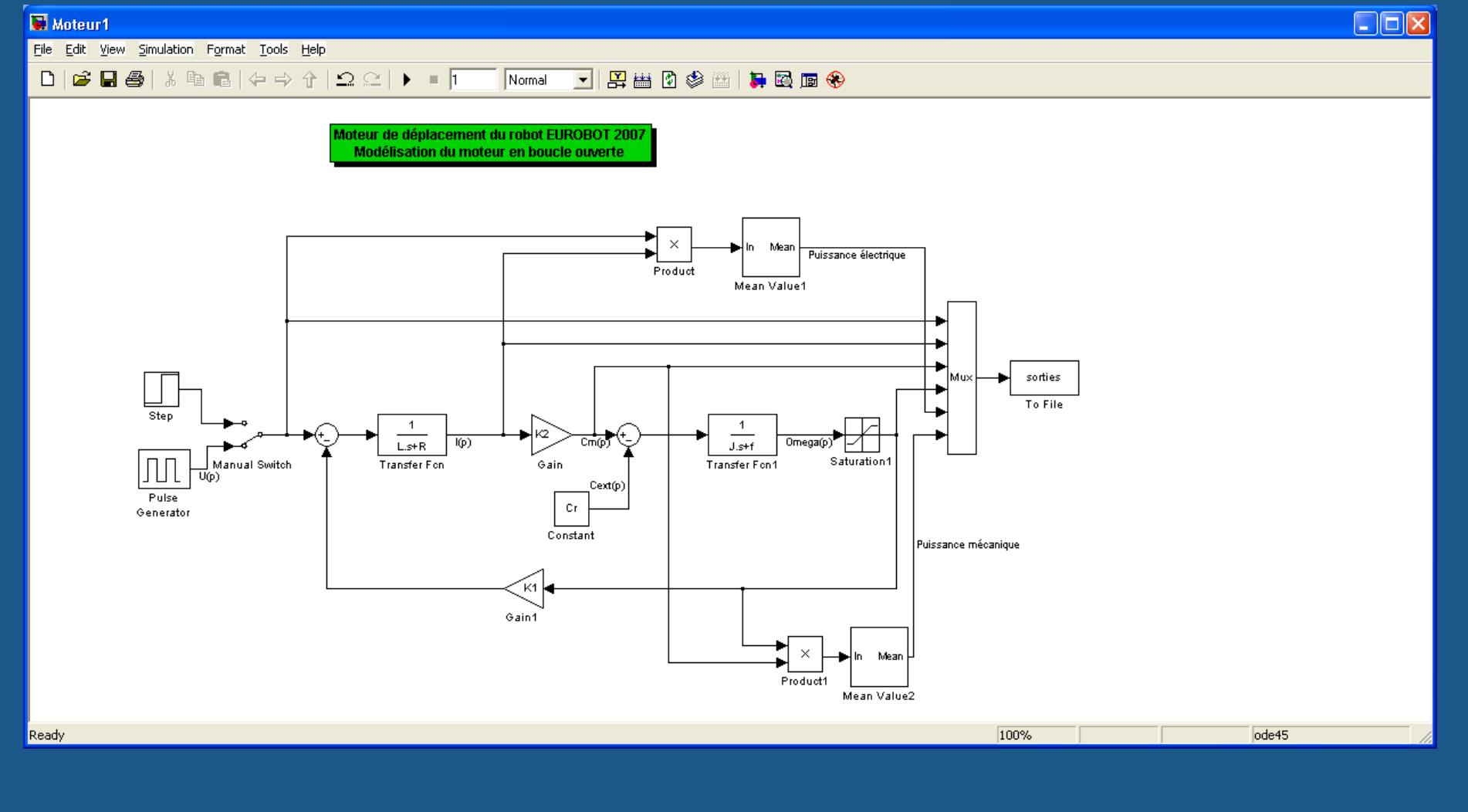
# CATIA



# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

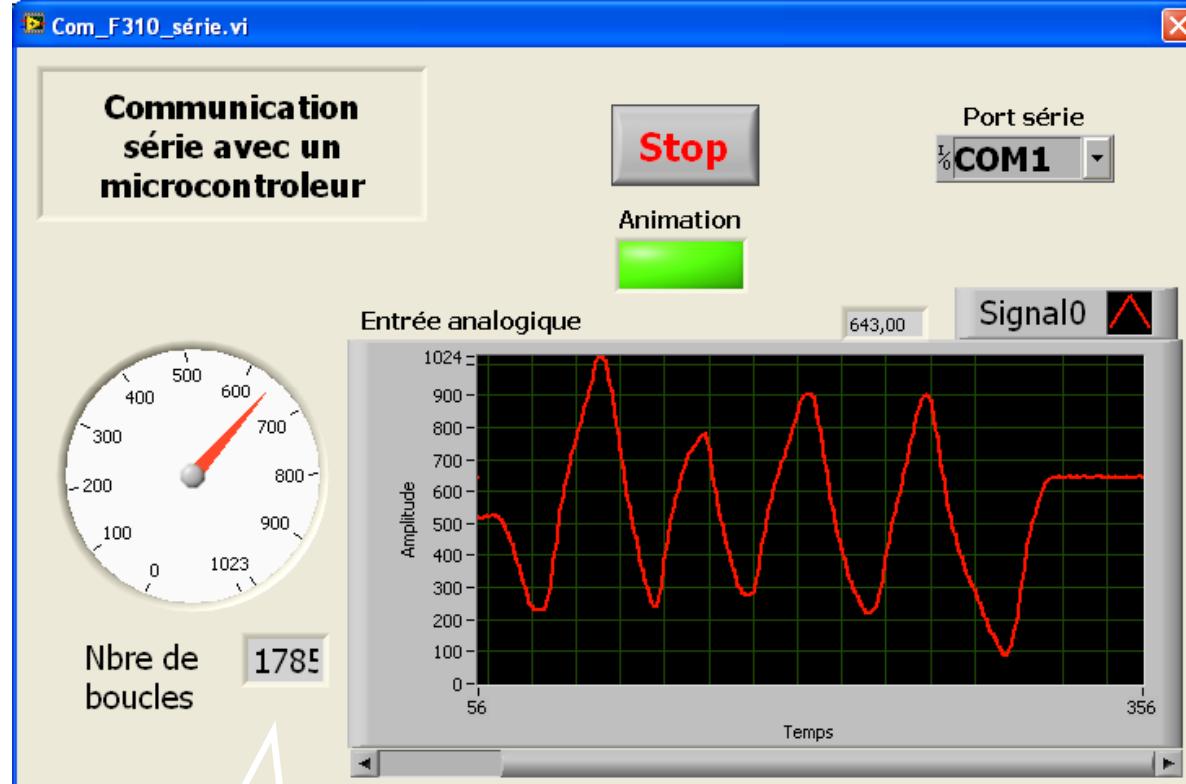
# MATLAB



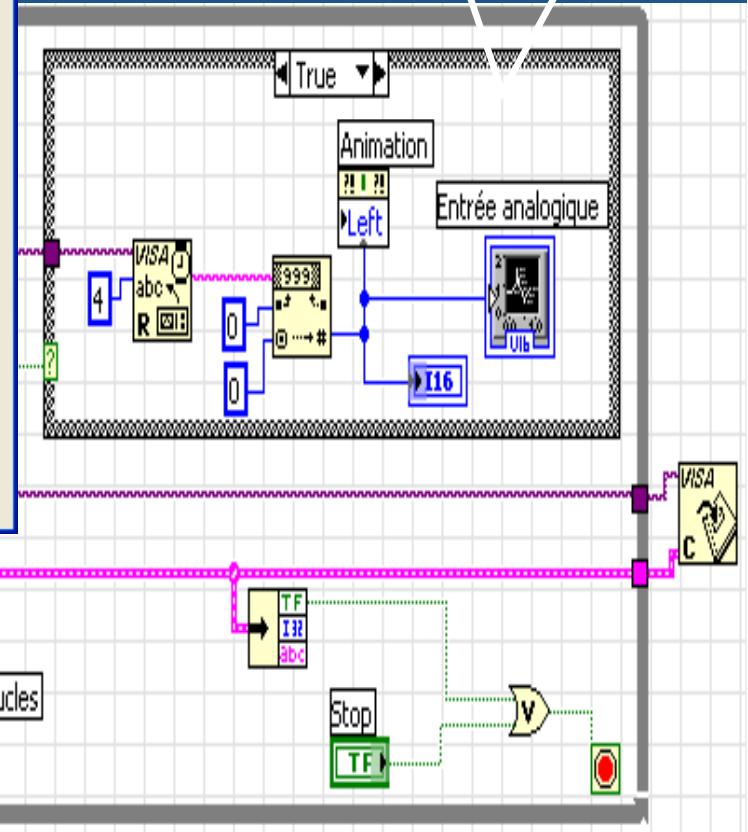
# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

## LABVIEW



*Le diagramme (programme)*



## Bilan

- *Projets industriels concrets*
- *Problèmes humains d'un groupe de travail*
- *Respect mutuel entre étudiants*
- *Respect des compétences*
- *Ouverture vers d'autres métiers*
- *Ouverture vers la poursuite d'études*
  
- *Enrichissement des équipes pédagogiques*

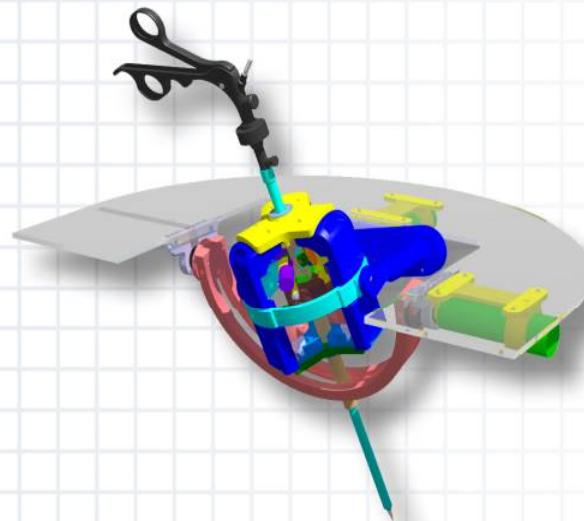
## Simulateur de chirurgie endoscopique

### Cadre du projet

Le projet du simulateur chirurgical s'inscrivait dans le cadre d'un partenariat entre l'Ecole des Mines de Paris et le lycée technique Louis Armand à Nogent sur Marne.

Il s'inscrivait aussi dans le projet SIMV@L de simulateur générique validé destiné à la formation et la certification en chirurgie urologique et en échographie gynéco obstétricale mené par Thalès Training & Simulation, représenté par Mr Serge Couvet.

Il a ainsi été réalisé un prototype de simulateur chirurgical qui serait plus léger et plus facile à mettre en œuvre qu'un précédent produit.



### Spécifications Techniques

- 4 degrés de mouvements
- Retour d'efforts pouvant aller jusqu'à 0.2 Nm en rotation et 5 N en translation.
- Retour d'efforts sur les poignées de l'outils.
- Adaptable à une large gamme d'outils standards.
- Connectivité pour liaison avec stations de travail ou ordinateurs.
- Respect des normes en vigueur dans les environnements hospitalisés.

### L'équipe

L'équipe qui a travaillé sur le simulateur chirurgical était formée de deux groupes ayant des compétences complémentaires : un rassemblement de 10 élèves ingénieurs en deuxième année de l'Ecole des Mines de Paris et une équipe de 3 élèves de BTS de deuxième année en Conception de produits industriels du lycée Louis Armand.

L'équipe de l'Ecole des Mines de Paris placée sous la direction de Bruno Steux, chercheur au laboratoire d'électronique de l'école des Mines, et Yvon Gaignebet, s'occupait de la planification et de la gestion du projet, se chargeait d'une partie des calculs et du dimensionnement, ainsi que de la partie électronique. Elle était encadrée par Saewan Chendeb et Frédéric Xerri, professeur de mécanique des élèves de BTS.

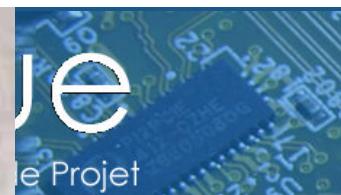
L'équipe du Lycée Louis Armand s'occupait de vérifier la faisabilité des solutions techniques retenues et de concevoir et monter les prototypes.

La coopération entre des élèves ingénieurs et des élèves de Lycée technique en a fait un projet original salué par « Les Echos », et a permis une meilleure performance de conception-réalisation.



## Bilan

- *Projets industriels concrets*
- *Problèmes humains d'un groupe de travail*
- *Respect mutuel entre étudiants*
- *Respect des compétences*
- *Ouverture vers d'autres métiers*
- *Ouverture vers la poursuite d'études*
  
- *Enrichissement des équipes pédagogiques*



# The BAD solution ...

## Bilan

- *Projets industriels concrets*
- *Problèmes humains d'un groupe de travail*
- *Respect mutuel entre étudiants*
- *Respect des compétences*
- *Ouverture vers d'autres métiers*
- *Ouverture vers la poursuite d'études*
  
- *Enrichissement des équipes pédagogiques*

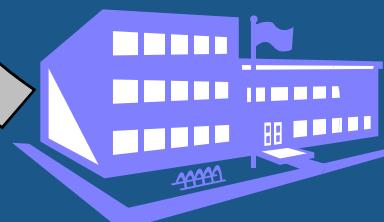
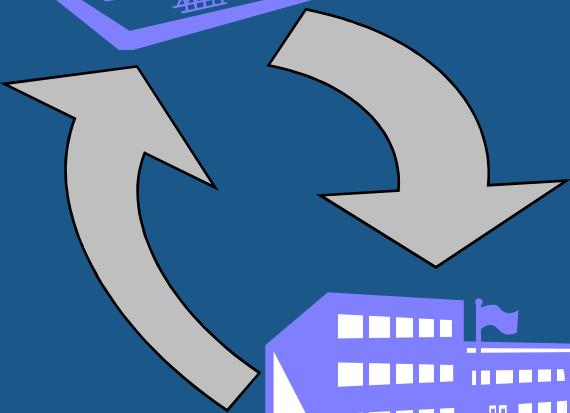
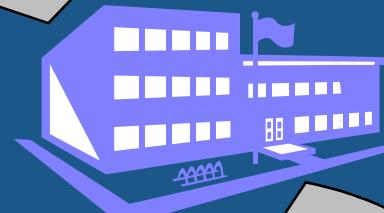
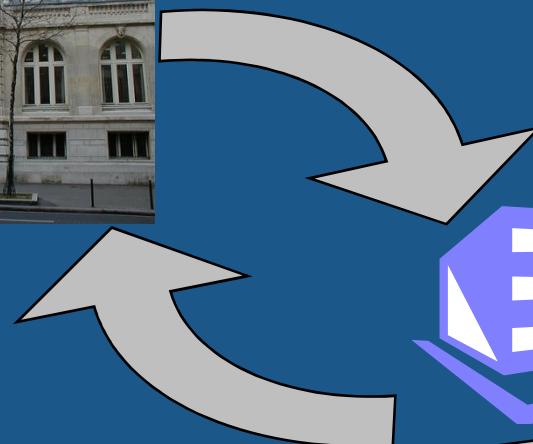
# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

## Collaboration



BTS



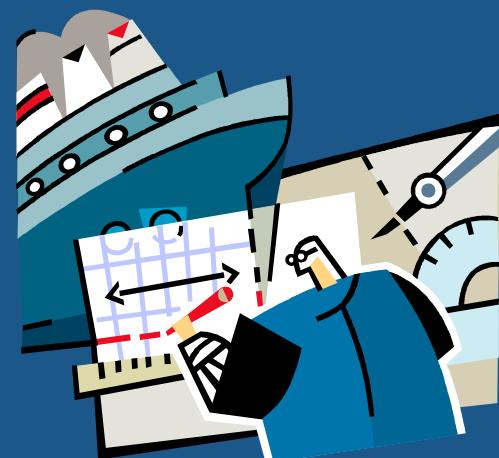
## Bilan

- *Projets industriels concrets*
- *Problèmes humains d'un groupe de travail*
- *Respect mutuel entre étudiants*
- *Respect des compétences*
- *Ouverture vers d'autres métiers*
- *Ouverture vers la poursuite d'études*
  
- *Enrichissement des équipes pédagogiques*

# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

## New outlooks



## Bilan

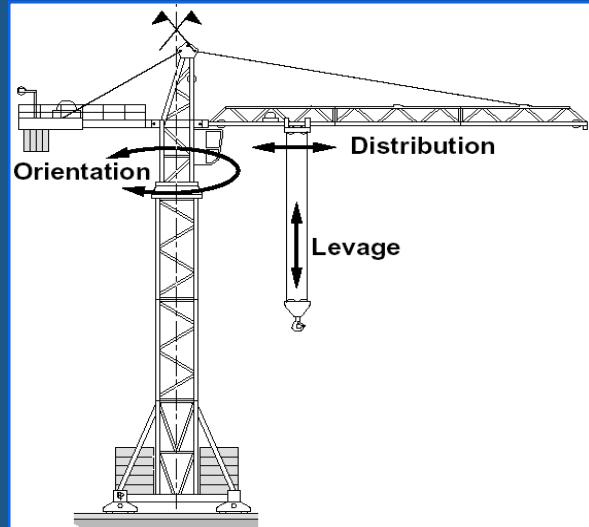
- *Projets industriels concrets*
- *Problèmes humains d'un groupe de travail*
- *Respect mutuel entre étudiants*
- *Respect des compétences*
- *Ouverture vers d'autres métiers*
- *Ouverture vers la poursuite d'études*
  
- *Enrichissement des équipes pédagogiques*

# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

## Sujets 2007 2008

- Grue automatisée
- Robot modulaire terrestre
- Robot mobile omnidirectionnel
- Drône MUNIN
- PODE (Camera)

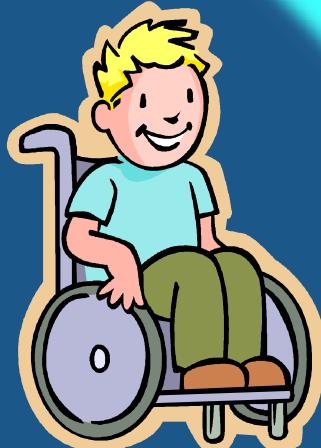
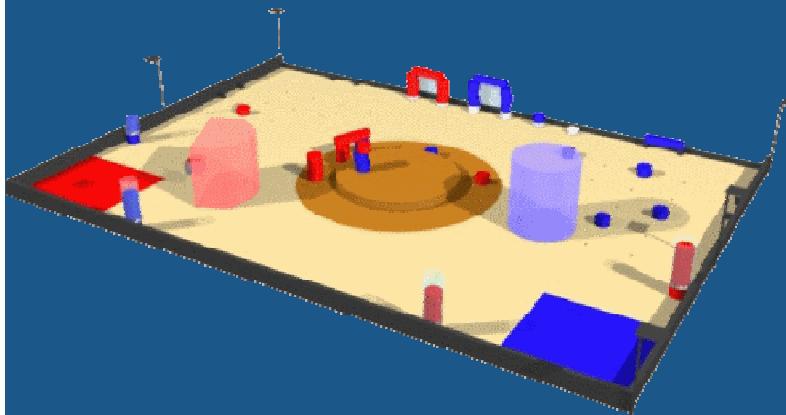


# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

## Sujets 2007 2008

- ➔ Véhicule solaire (marathon Shell)
- ➔ Kit motorisation Fauteuil
- ➔ Coupe de robotique (M6)
- ➔ Réseau ferré



# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

## LYCÉES PARTENAIRES :

- Lycée Diderot de Paris
- Lycée Jean Jaurès d'Argenteuil
- Lycée Jules Ferry de Versailles
- Lycée La Fayette de Champagne-sur-Seine
- Lycée Léonard de Vinci de Melun
- Lycée Louis Armand de Nogent-sur-Marne
- Lycée Louis Armand de Paris
- Lycée Robert Doisneau de Corbeil-Essonnes
- Lycée Voillaume d'Aulnay-sous-Bois

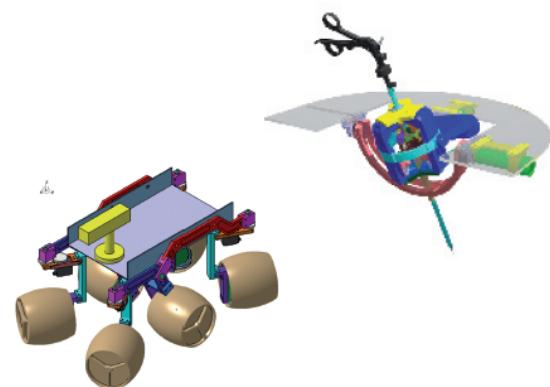
## CONTACTS

**Yvon GAINEBET,**  
☎ 06 64 88 44 77 ■ [yvon.gaignebet@ensmp.fr](mailto:yvon.gaignebet@ensmp.fr)

**ECOLE DES MINES DE PARIS**  
60, Boulevard Saint-Michel, 75272 Paris cedex 06  
[www.ensmp.fr](http://www.ensmp.fr)



Projets 2009  
Mardi 2 juin



# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

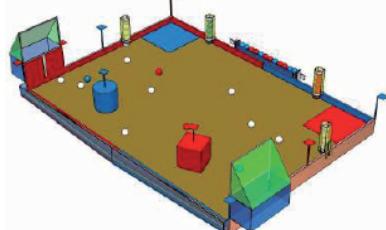
**~~Mardi 3 juin 2008 de 15 h 00 à 18 h 00~~**  
**à l'École des Mines - 60, boulevard Saint-Michel, Paris 6ème**  
**Espace Grand Vendôme**

Dans le cadre des projets de mécatronique, les élèves de l'École des Mines de Paris et les élèves des Lycées Techniques partenaires ont développé et fabriqué des systèmes techniques complexes. Ces projets associent intimement les disciplines (mécanique, électronique, automatique, informatique, CAO ...), les métiers (conception, fabrication, gestion de projet, communication, ...) et les compétences (ingénieurs, techniciens supérieurs, techniciens), dans une approche voulue résolument industrielle. Cette activité permet aux élèves et étudiants des filières concernées d'appréhender la diversité des cultures et des approches dans un travail d'équipe et de générer un respect réciproque par la contribution indispensable de chacun.

Les élèves des Mines de Paris collaborent avec les Sections de Techniciens Supérieurs option : CPI (*Conception de Produits Industriels*), SE (*Système Electronique*), IRIS (*Informatique et Réseaux pour l'Industries et les Services Techniques*) et Electrotechnique des Lycées Techniques des Académies de Paris, Créteil et Versailles.

Les différents groupes de projet présenteront les systèmes réalisés sous la forme d'un forum. De nombreuses démonstrations sont prévues et les étudiants ainsi que l'ensemble de l'équipe pédagogique seront à votre disposition pour répondre à toutes vos questions.

## Coupe de France de robotique (E=m6)

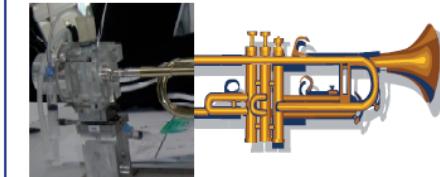


Aérogénérateur

## Drone (Munin)

## Robot mobile omnidirectionnel

## BARM et flûtronic



Kit de motorisation de fauteuil roulant

## Grue de chantier automatisée

## Robot sous-marin (ROV)

## Robot modulaire terrestre



# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

## Perspectives

■ *Collaboration BTS communication*

■ *Partenariats industriels*

■ *Convention Rectorat Région Mines*



# Mécatronique

Conception et Réalisation Collaboratives en Groupes de Projet

# QUESTIONS