

Une introduction à CATIA V5



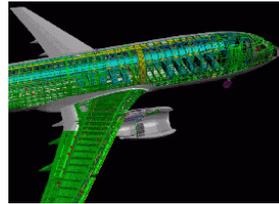
Pascal MORENTON
pascal.morenton@lgi.ecp.fr
<http://www.lgi.ecp.fr/~moren/catia>

Présentation de la plate-forme Catia V5

- 1. Le contexte industriel**
2. Caractéristiques du modeleur
3. Méthodologies et principaux ateliers
4. Les modules de calculs de Catia V5

La gamme Catia V5

- Logiciel développé par Dassault Systèmes et commercialisé par IBM
- Leader de la CAO mécanique dans les secteurs, entre autres, de l'automobile et de l'aviation civile
- Catia est développé en natif sous Windows
- Migration *en cours* des grands comptes

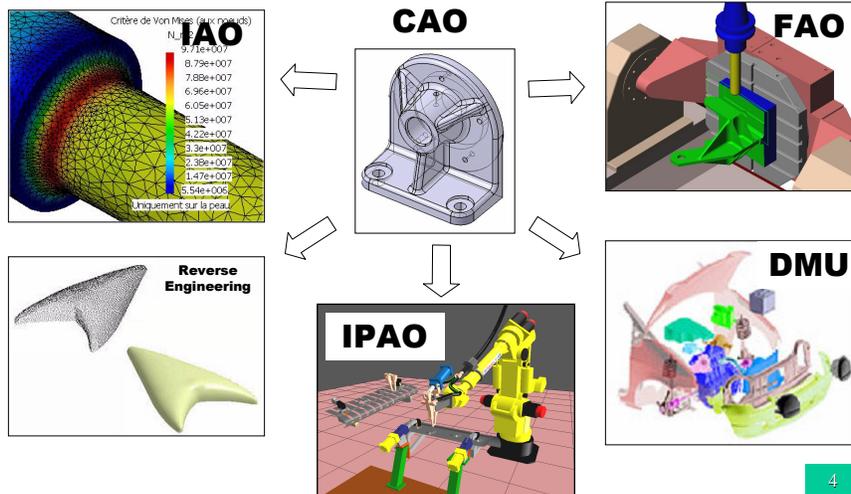


Pascal MORENTON

3

Les outils XAO

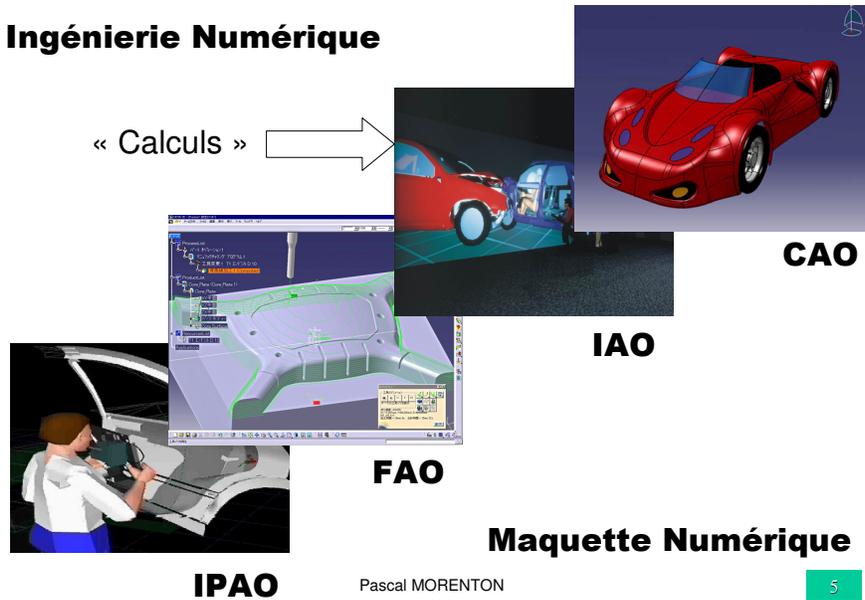
Catia V5 regroupe plus de 80 ateliers « métier » autour du noyau de modélisation solide & surfacique



4

Le cycle de développement

Ingénierie Numérique



Exemples industriels - Peugeot



Développement d'une nouvelle gamme

Objectifs du projet « IngéNum »

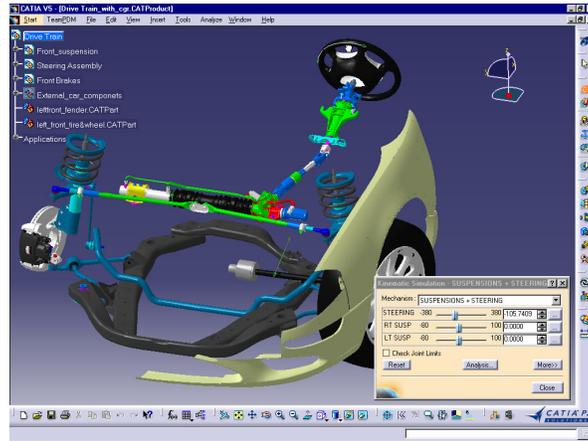
- réduction des coûts de 10%
- réduction du cycle de développement de 156 à 102 semaines

Pascal MORENTON

6

Exemples industriels - Peugeot

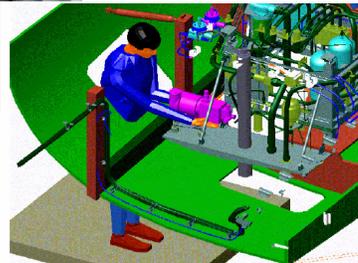
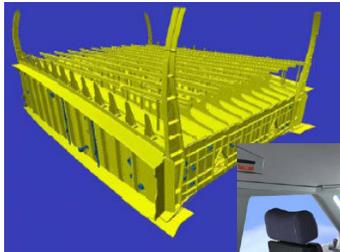
Film 1 – Maquette numérique



Pascal MORENTON

7

Exemples industriels - EADS

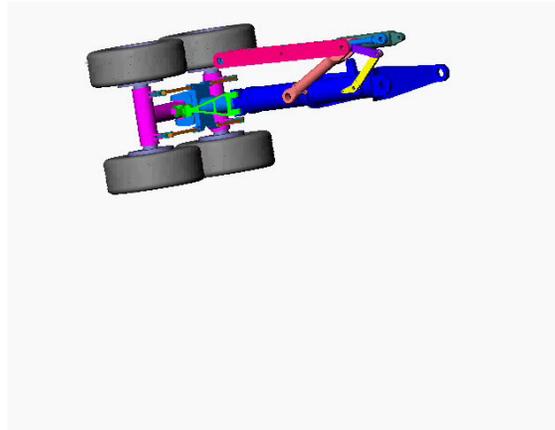


Pascal MORENTON

8

Exemples industriels - EADS

Film 2 – Maquette numérique



Pascal MORENTON

9

Exemples industriels - EADS

Bilan du programme ACE sur l'A340-600

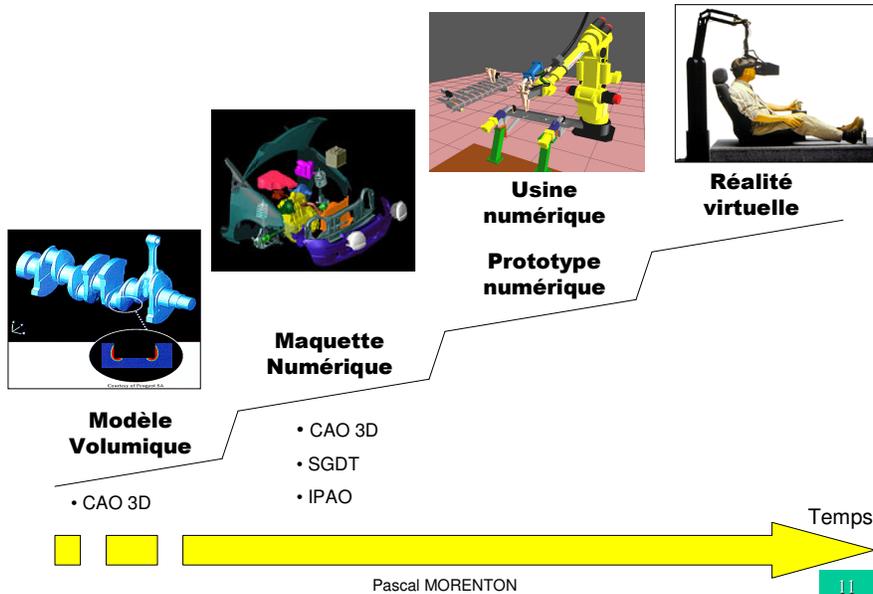
(déclarations de Claude LANCIEN, DT de PCD, in Harvest N°77)

- Temps d'assemblage : réduction de 50%
- Temps de mise au point (« coups de limes ») : réduction de 75 %
- Coûts d'exploitation : réduction de 30% par rapport à la concurrence

Pascal MORENTON

10

Premières définitions : les outils de la maquette numérique



Présentation de la plate-forme Catia V5

1. Le contexte industriel

2. Caractéristiques du modelleur

3. Méthodologies et principaux ateliers

4. Les modules de calculs de Catia V5

Caractéristiques du modelleur

Catia V5 est un modelleur :

- solide
- sous contraintes
- basé sur les fonctions
- paramétrique
- associatif

**C'est (beaucoup) plus
qu'un simple modelleur géométrique 3D ...**

Pascal MORENTON

13

Modelleur Solide

Accès aux propriétés massiques d'un modèle



Mesure d'Inertie

Description
Mode de calcul : Exact
Volume sur fusée montage

Caractéristiques

Volume	m ³	Centre de Gravité (G)
Altre	m ²	Gx 0.319mm
Masse	kg	Gy -0.349mm
Masse volumique	Pas uniforme	Gz 1601.223mm

Moments Principaux / G

M1	0.032kgxm ²	M2	5.557kgxm ²	M3	5.557kgxm ²
----	------------------------	----	------------------------	----	------------------------

Matrice d'Inertie / G

IxxG	5.557kgxm ²	IyyG	5.557kgxm ²	IzzG	0.032kgxm ²
IxyG	4.699e-005kgxm ²	IxzG	-5.026e-004kgxm ²	IyzG	-4.959e-004kgxm ²

Garder les Mesures

Exporter Personnaliser...

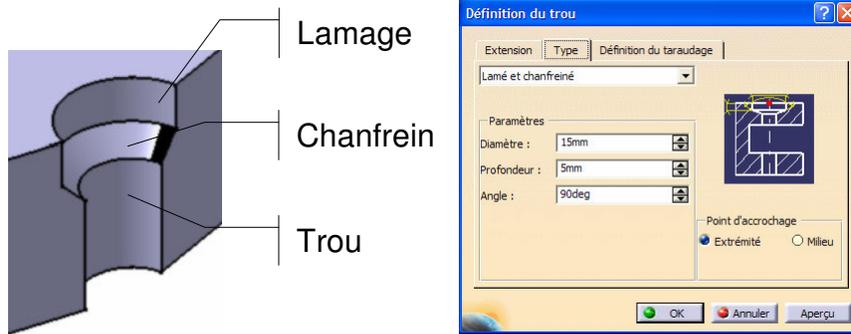
OK Annuler

Pascal MORENTON

14

Modeleur basé sur les fonctions

Fonction représentative d'un savoir-faire « métier »



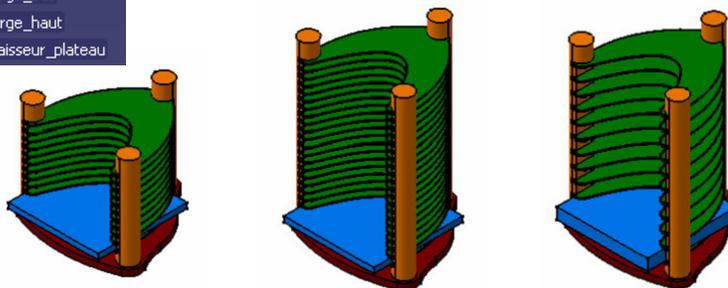
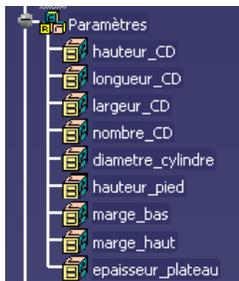
Pascal MORENTON

15

Modeleur paramétrique

Modèle paramétré de haut niveau

Démo 1 – Range-CD



Pascal MORENTON

16

Présentation de la plate-forme Catia V5

1. Le contexte industriel

2. Caractéristiques du modeler

3. Méthodologies et principaux ateliers

4. Les modules de calculs de Catia V5

Pascal MORENTON

17

Un outil sans méthodologies ?

**On peut rédiger une thèse sous « MS-Word »
sans utiliser de styles ...**

*Que se passera-t-il si je souhaite insérer un nouveau
chapitre entre le 1er et le 2ème ?*

**On peut modéliser le train d'atterrissage d'un
A380 sans définir de paramétrage, sans
intégrer de connaissances métier ...**

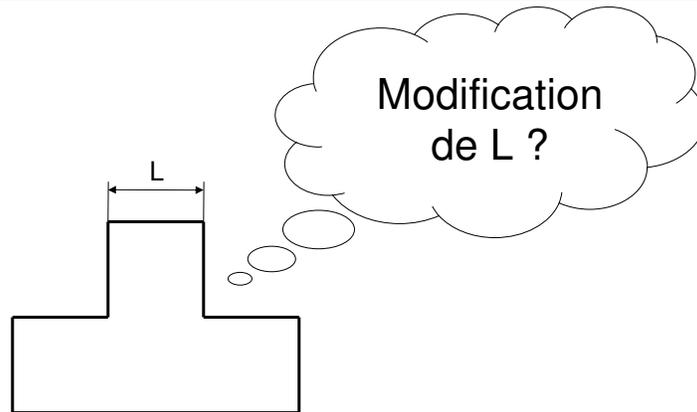
*Que se passera-t-il si le client (interne) souhaite modifier le
cahier des charges du système ?*

Pascal MORENTON

18

Un outil sans méthodologies ?

Définir une géométrie figée est peu intéressant dans un processus de conception.



Pascal MORENTON

19

Un outil sans méthodologies ?

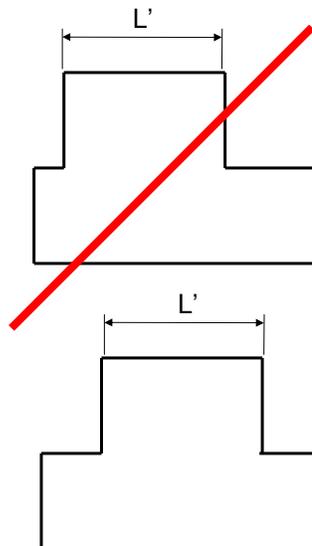
Les méthodologies utilisées déterminent la qualité d'un modèle numérique et notamment :

- sa robustesse face aux modifications
- sa pertinence pour son utilisation par d'autres modules (FAO, IAO ...)
- etc

On ne modélise que le juste nécessaire en fonction des objectifs poursuivis ...

L'intégration de savoir-faire « métier » est un enjeu majeur de la CAO :

« KnowledgeWare »



Pascal MORENTON

20

Les modules « métier »

Plus de **80** modules « métier » sont à la disposition du concepteur sous Catia V5 pour réaliser des tâches de :

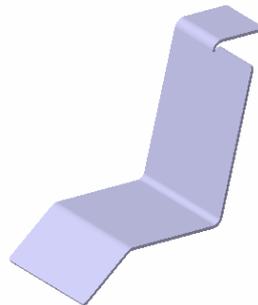
- Conception mécanique
- Fabrication
- Tôlerie
- Calculs
- Numérisation et reconstruction de surfaces
- Analyse ergonomique
- etc

Pascal MORENTON

21

Exemple de module « métier »

Démo 2 : Tôlerie (Sheet Metal)



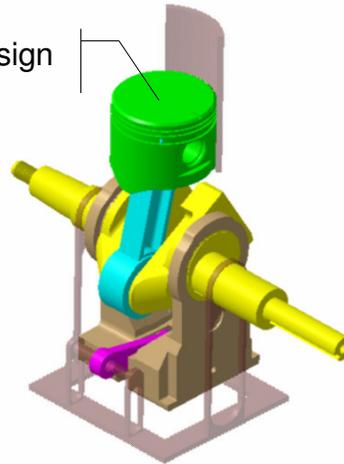
Pascal MORENTON

22

Assembly design (conception d'assemblage)

Définition d'assemblage de pièces

Défini en Part Design



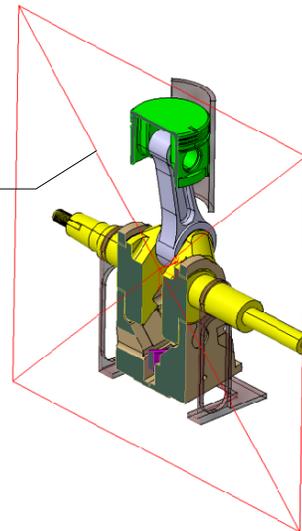
Pascal MORENTON

23

DMU Space Analysis

Démo 3

Exploration de la
maquette numérique

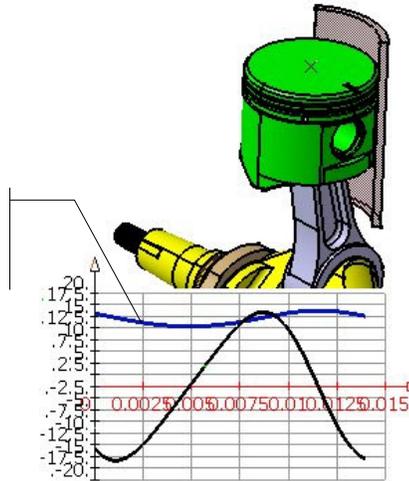


Pascal MORENTON

24

DMU Kinematics

Analyse cinématique
d'un assemblage

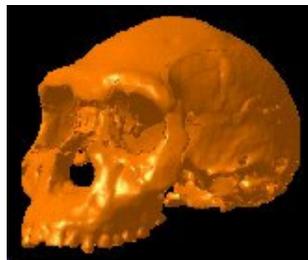


Pascal MORENTON

25

Autres modules

Démo 4



Démo 5



Pascal MORENTON

26

Présentation de la plate-forme Catia V5

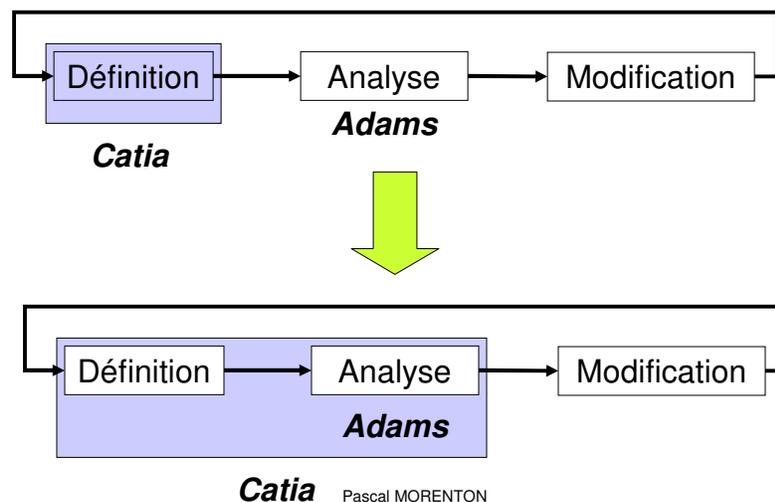
1. Le contexte industriel
2. Caractéristiques du modelleur
3. Méthodologies et principaux ateliers
- 4. Les modules de calculs de Catia V5**

Pascal MORENTON

27

Les modules de calculs sous Catia V5

La tendance est à l'intégration d'outils métiers :



Pascal MORENTON

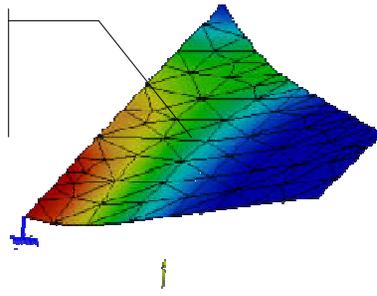
28

Module Generative Structural Analysis

Démo 6 – Analyse



Analyse par
éléments finis 1D,
2D ou 3D



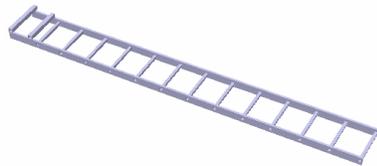
Outil de calcul pour le bureau d'études.

Pascal MORENTON

29

Module Generative Structural Analysis

Démo 7 – Analyse



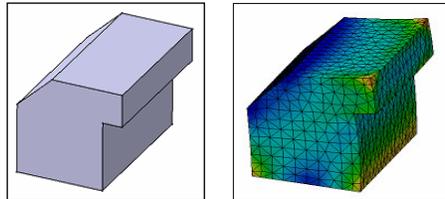
« les échelles volantes »

Pascal MORENTON

30

Module Generative Structural Analysis

L'atelier « GSA » est une « boîte noire » permettant à des non-spécialistes de réaliser rapidement des vérifications dans le cadre d'avant-projet.



Permet le parcours rapide de boucles d'optimisation dans un environnement totalement intégré.

Pascal MORENTON

31

Validité du modèle ?

**On obtient
toujours de belles
couleurs à
l'écran, mais
« quid » de la
validité du
modèle utilisé !?!**



Pascal MORENTON

32

Validité du modèle ?

Un premier élément de réponse :



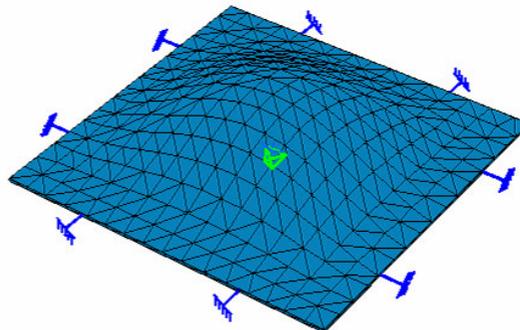
Solliciter l'avis d'un spécialiste !

Pascal MORENTON

33

Exemple : modes propres d'une plaque

Modes propres d'une plaque

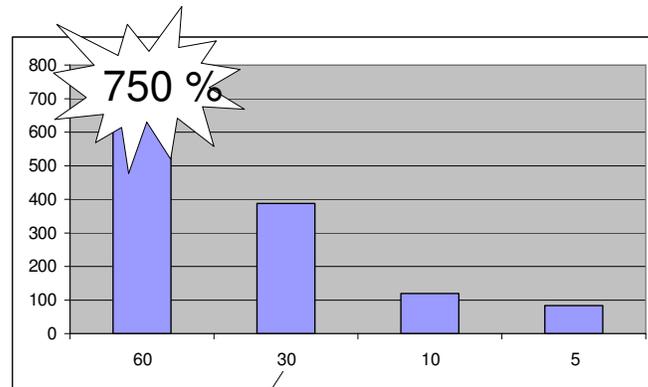


Pascal MORENTON

34

Exemple : modes propres d'une plaque

Résultats « Catia » : erreur relative moyenne (en %) sur la valeur des 4 premières fréquences propres



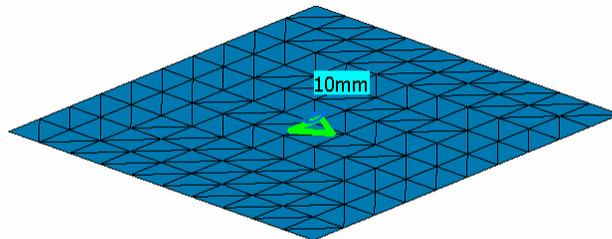
Taille du maillage

Pascal MORENTON

35

Exemple : modes propres d'une plaque

Le choix d'un maillage 2D est plus approprié mais nécessite de préparer le modèle géométrique pour l'étude par éléments finis



Pascal MORENTON

36

En conclusion :

- Le calcul a tendance entrer au bureau d'études
- Le concept de « boîte noire » atteint rapidement ses limites sauf sur des cas connus et bien balisés
- Il est essentiel de connaître les modèles utilisés, leurs limites, leurs cas d'emploi etc

Nécessité de définir des méthodologies précises et validées par des spécialistes

Pascal MORENTON

37

Merci de votre attention !

- Une formation destinée aux élèves ayant un besoin « projet » se déroulera en Octobre / Novembre
- Pour s'inscrire, envoyez un mail à
pascal.morenton@lgi.ecp.fr

en précisant vos nom, prénom, le projet auquel vous participez et vos **besoins en termes de modélisation.**

Pascal MORENTON

38

Catia V5

un guide pratique pour utiliser Catia V5 dans les projets



Catia à l'ECP
Accueil
Nouveautés
Actualités

Infos pratiques
Utiliser Catia
Catia au CTI
Projets pédagogiques
Quelques conseils
Obtenir de l'aide
Formats d'échanges
Foire aux questions
Liste des ateliers
Bibliographie

Cours et exercices
Documents
Esquisses
Pièces
Assemblages
DMU Kinematics
Calcul de structures
ME Mécanique

Méthodologies
Corps de pièces

1'actualité CAO de l'école
Formation "Projets"
[Rentrée 2004]

Une formation Catia V5 destinée aux élèves de 24ème année participant à un projet de conception mécanique sera organisée en Octobre-Novembre. D'une durée de 12 heures, elle se déroulera au CTI durant quatre des créneaux suivants :

- Jeudi 14/10 14h-17h
- Jeudi 21/10 14h-17h
- Mardi 09/11 09h-12h
- Mardi 09/11 14h-17h
- Mardi 23/11 09h-12h

Les séances du Jeudi 07/10 14h-17h et du Mardi 23/11 14h-17h sont annulées.

Si vous souhaitez suivre cette formation, envoyez à pascal.morenton@lgi.ecp.fr, vos nom, prénom, le descriptif du projet auquel

Centrale Formation proposera bientôt deux formations Catia V5 destinées aux industriels dans le cadre de la formation continue :

- une formation de base sur 3 jours : les concepts de la CAO 3D paramétrique, modélisation de pièces et d'assemblages, méthodologies associées ...
- une seconde formation sur 2 jours pour les méthodologies avancées : règles de conception, familles, conception en contexte etc.

Pour de plus amples renseignements, merci de contacter :
Pascal Morenton (pascal.morenton@lgi.ecp.fr).

Présentation du site

Ces pages s'adressent à tous les élèves et enseignants de l'Ecole Centrale Paris utilisant le logiciel Catia V5, notamment dans le cadre de projets pédagogiques. Les internautes de passage cherchant des informations sur ce logiciel sont également les bienvenus. Ces pages sont maintenues par Pascal MORENTON du laboratoire GI dont le site personnel est ici.

These pages are dedicated to students and professors of the Ecole Centrale Paris using Catia V5 for their academic or research works. Visitors seeking information about Catia are also welcome. This site is maintained by Pascal

Pascal MORENTON

39