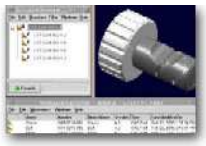
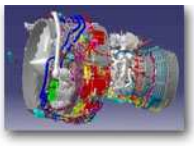
Une introduction au **Product Lifecycle Management**





Pascal MORENTON
pascal.morenton@ecp.fr
http://cao.etudes.ecp.fr

1

Une introduction au Product LifeCycle Management

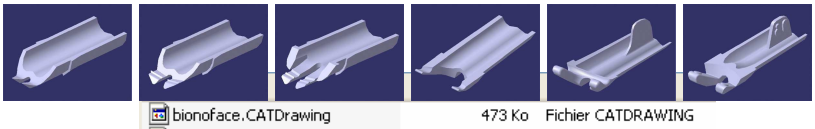
1. Introduction
2. Le contexte industriel
3. De nouvelles organisations et de nouveaux outils
4. Exemples industriels
5. Rôles et périmètres des systèmes d'information
6. Définitions du P.L.M.
7. Le marché en quelques chiffres

Exemples de gestion de données en projets

Votre expérience ?

Quelle est votre expérience en matière de gestion de données dans le cadre de projets ?

Gestion des itérations de conception



bionoface.CATDrawing	473 Ko	Fichier CATDRAWING
bionoface.CATProduct	140 Ko	Fichier CATPRODUCT
bouchon.CATPart	658 Ko	Fichier CATPART
bouton.CATPart	125 Ko	Fichier CATPART
cartouche2_olivier.STEP	2 901 Ko	Fichier STEP
cartouche2_olivier.STL	2 120 Ko	Fichier STL
cartouche2_olivier.STP	2 901 Ko	Fichier STP
cartouche.CATPart	4 757 Ko	Fichier CATPART
connecteur.CATPart	208 Ko	Fichier CATPART
interface1.CATPart	733 Ko	Fichier CATPART
interface2.CATPart	252 Ko	Fichier CATPART
pompe.CATPart	599 Ko	Fichier CATPART
poussoir.CATPart	188 Ko	Fichier CATPART
silent_femelle.CATPart	182 Ko	Fichier CATPART
silent_male.CATPart	157 Ko	Fichier CATPART
socle_bas.CATPart	2 357 Ko	Fichier CATPART
socle_haut.CATPart	3 214 Ko	Fichier CATPART
tube_3x2.CATPart	75 Ko	Fichier CATPART
tube_4x3.CATPart	82 Ko	Fichier CATPART

Gestion des duplications

PC Concepteur

Revue de projet

Serveur de fichiers

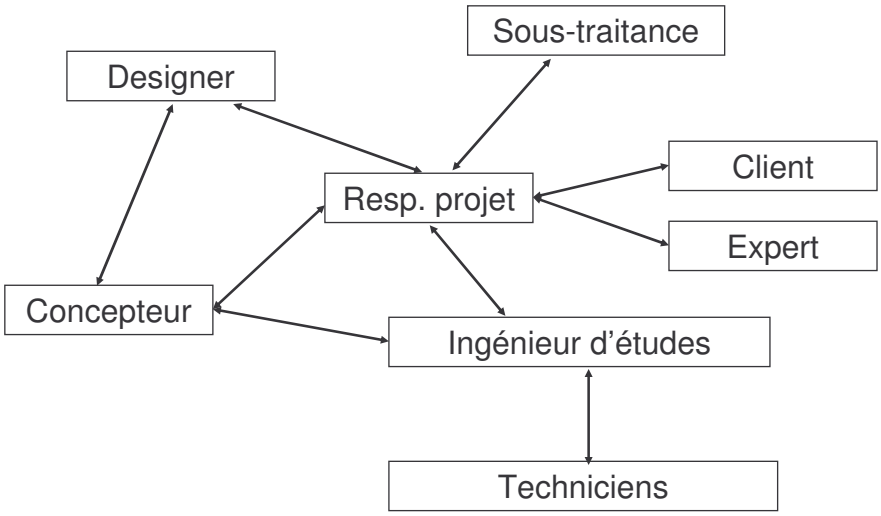
PC préparation prototypage

Portable mutualisé

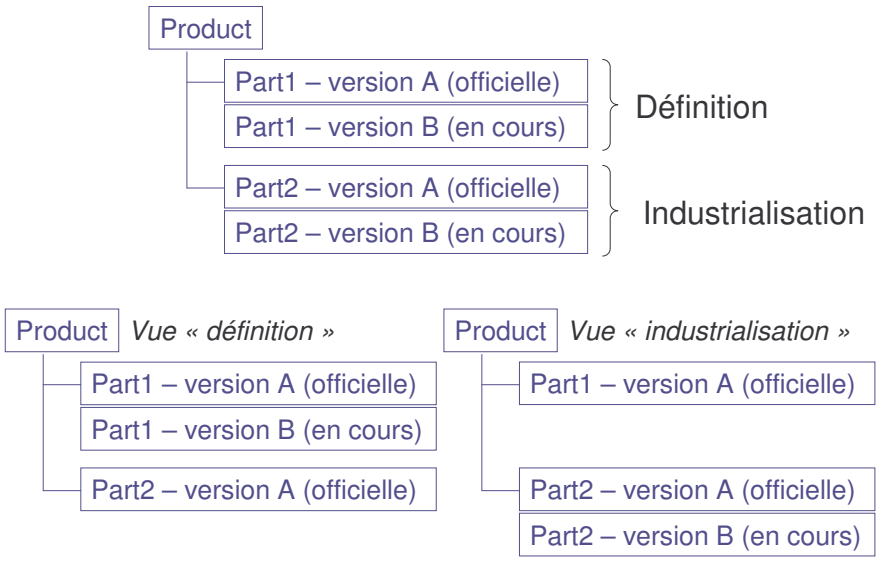
PC Responsable projet

PC atetlier

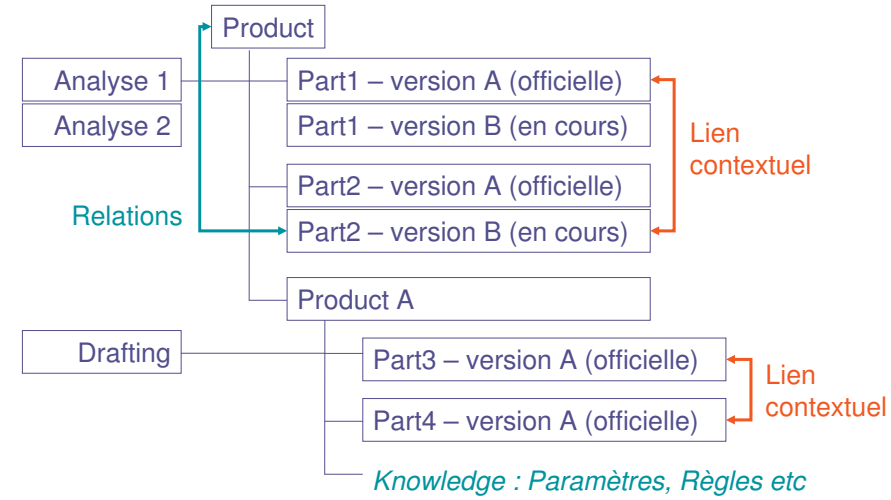
Gestion des interactions entre acteurs du projet



Exemples de GDT en projets – Gestion d'un modèle CATIA



Exemples de GDT en projets - Gestion d'un modèle CAO évolué

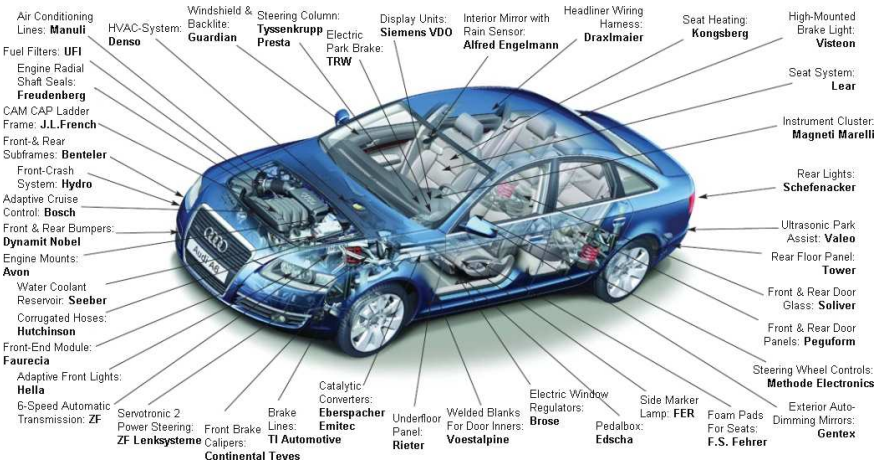


La gestion en mode « fichiers » reste-t-elle possible ?

Quelques questions récurrentes au sein d'un projet …

- Où trouver la version en cours de développement ?
- Où trouver le modèle de l 'année dernière, d 'il y a 2 ans ?
- Quelle version a été fabriquée ?
- Quelles sont les alternatives abandonnées ?
- Où trouver les références et le fournisseur des éléments achetés ?
- Les documents techniques générés en cours de projets sont-ils disponibles ?
- Comment définir un référentiel commun à tous les acteurs du projet ?
- etc

Exemple industriel : développement automobile



Sous-traitants → Co-traitants

Exemple de développement d'un tableau de bord

Définition des lignes de style par le donneur d'ordre

Design de la console centrale par un sous-traitant de rang 2

Conception de la planche de bord par un co-traitant

Modules électroniques achetés chez un fournisseur

Une introduction au Product LifeCycle Management

1. Introduction
2. Le contexte industriel
3. De nouvelles organisations et de nouveaux outils
4. Exemples industriels
5. Rôles et périmètres des systèmes d'information
6. Définitions du P.L.M.
7. Le marché en quelques chiffres

Complexité croissante des organisations

Exemple de coopérations dans le monde automobile : PSA

- Boites de vitesses
- Véhicule urbain léger
- Petites voitures (< 5000 €)
- Moteurs diesel
- Moteurs essence

Complexité croissante des organisations - Exemple

Groupe Volkswagen

Volkswagen
- New Beetle
- Golf & Golf break
- Bora & Bora break

Audi
- TT
- A3

Seat
- Leon
- Toledo

Skoda
- Octavia & Octavia break

11 modèles

1 plateforme

Diversité et complexité produit

• Passage d 'une production mono-produit à une famille de produit :

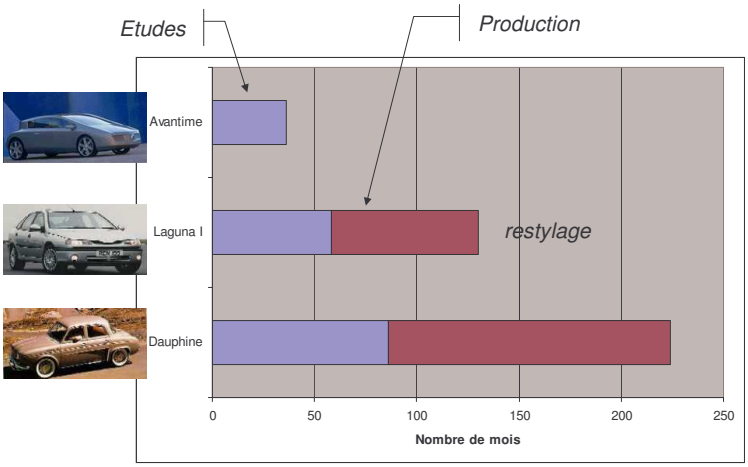
5 caisses R19 8 caisses Mégane 9 caisses X84

• **Clio phase 2** : 270 versions

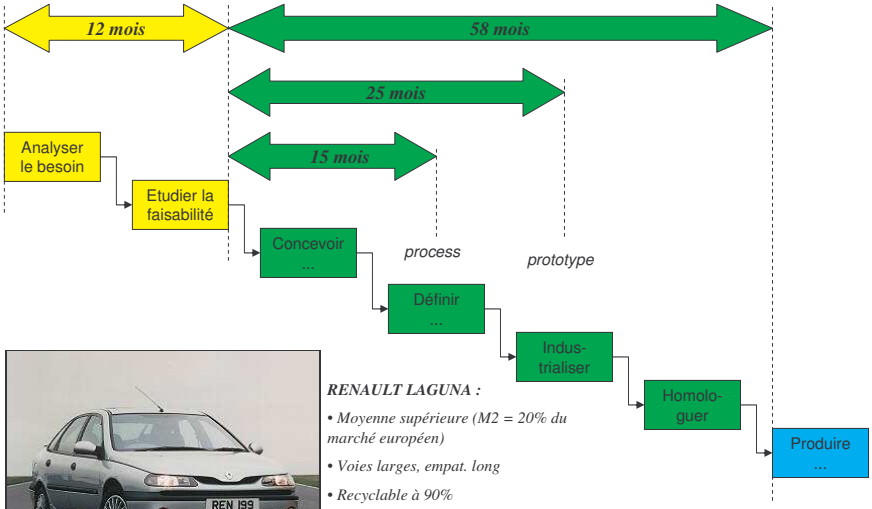
• **Clio phase 3** : 600 versions

10^{18} véhicules « étudiables » pour un nouveau projet

Accélération des cycles industriels



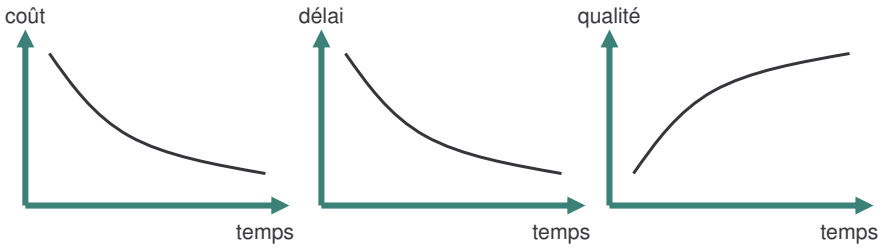
Exemple d 'un cycle industriel

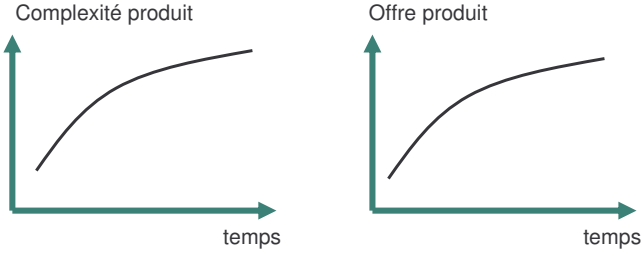


RENAULT LAGUNA :

- *Moyenne supérieure (M2 = 20% du marché européen)*
- *Voies larges, empat. long*
- *Recyclable à 90%*
- *CdCF orienté vers l 'utilisation maximale des dimensions*

Conclusion

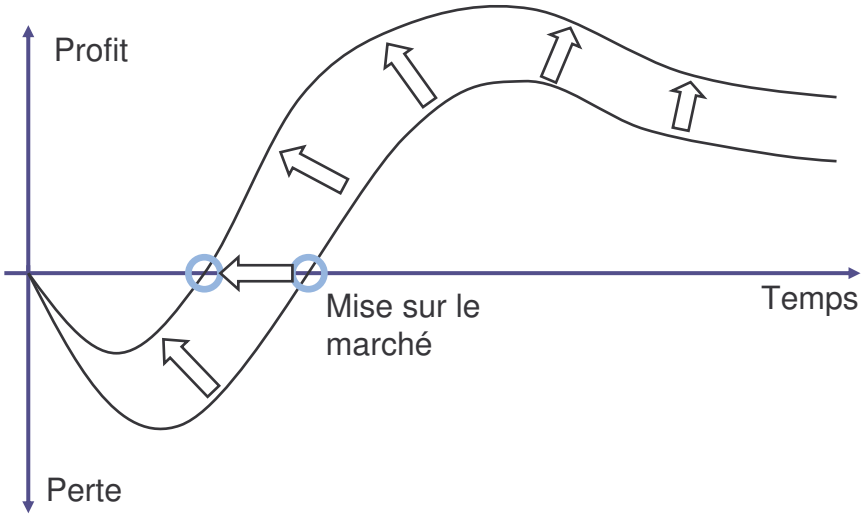




mais aussi :

- Réglementations
- Certifications
- Retrait / Maintenance
- etc ...

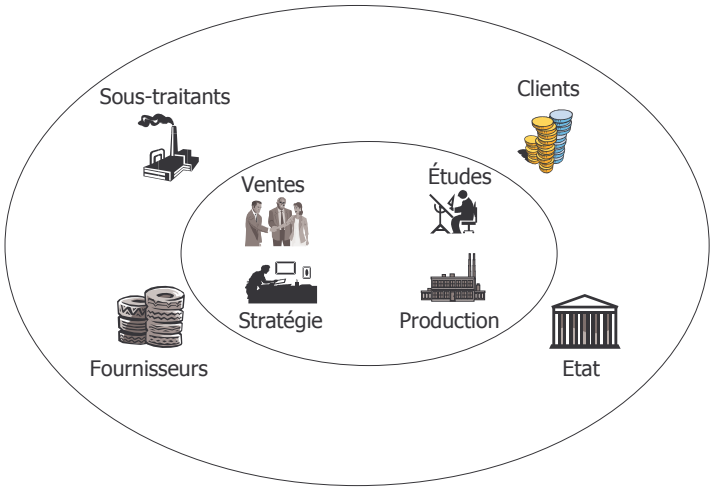
Courbe en S : Gestion de l 'ensemble du cycle de vie



Une introduction au Product LifeCycle Management

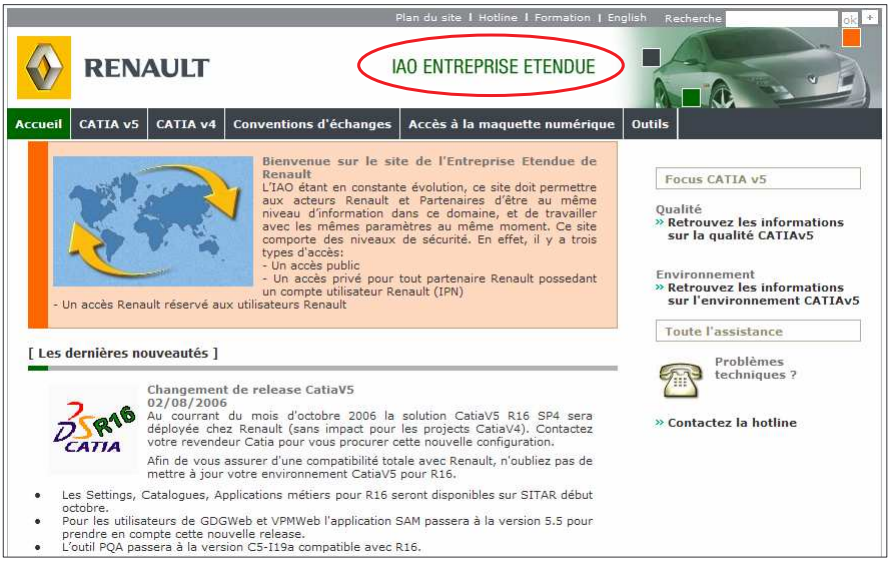
1. Introduction
2. Le contexte industriel
3. De nouvelles organisations et de nouveaux outils
4. Exemples industriels
5. Rôles et périmètres des systèmes d'information
6. Définitions du P.L.M.
7. Le marché en quelques chiffres

L 'entreprise étendue



Sous-traitants ⇒ Co-traitants ou Partenaires

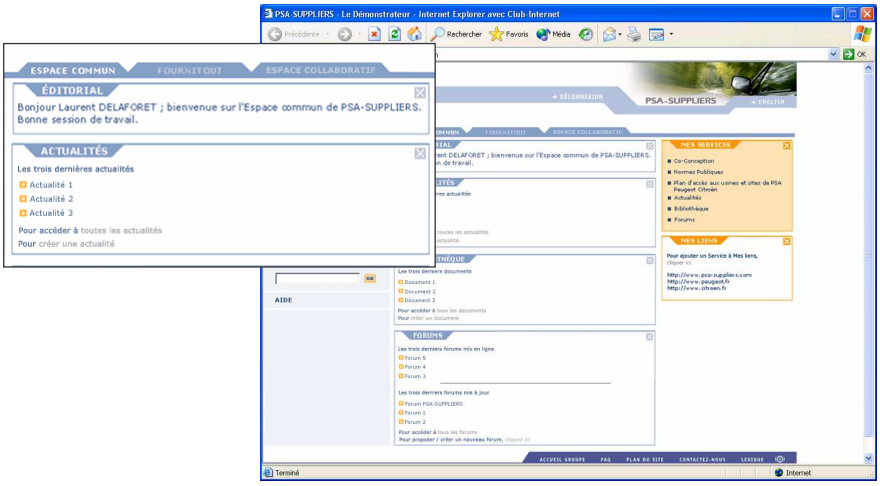
L 'entreprise étendue – Exemple 1



L 'entreprise étendue – Exemple 2

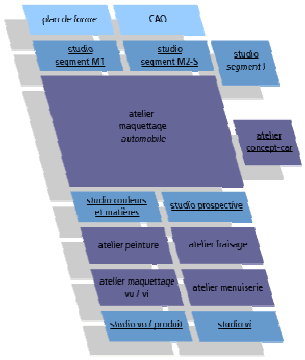
PSA PEUGEOT CITROËN

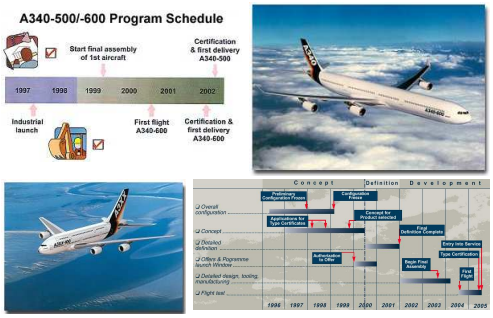
http://www.psa-suppliers.fr/



Ingénierie concourante et intégrée

Plateau projet au technocentre de Renault

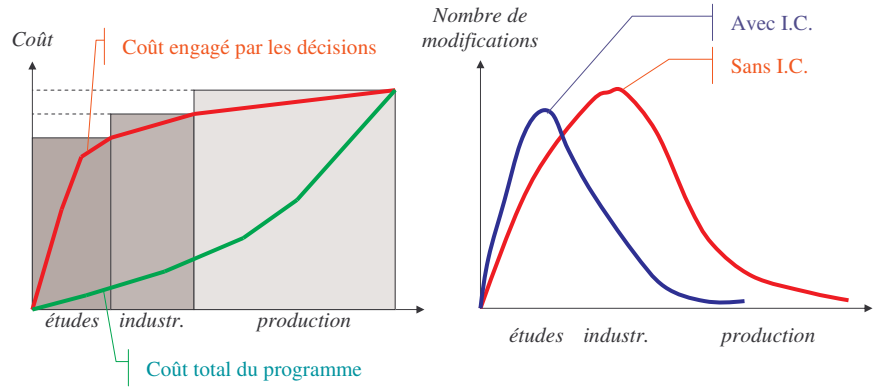




Cycle industriel chez EADS

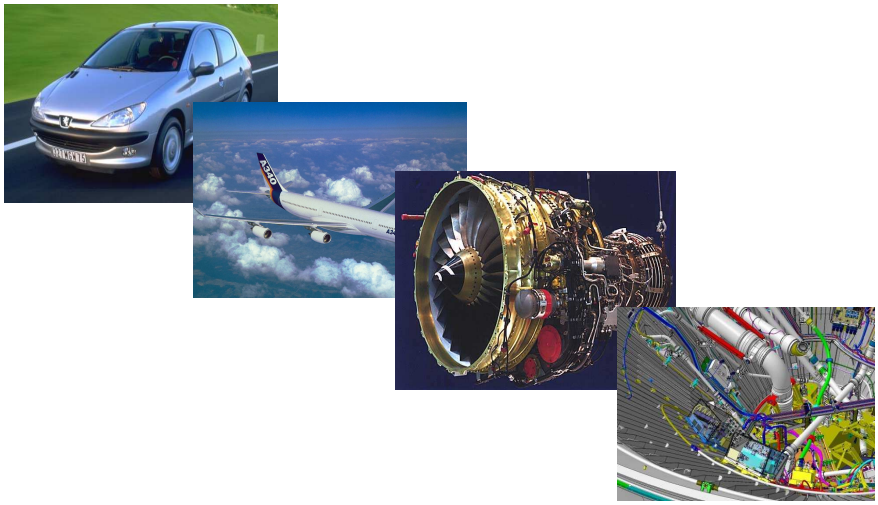
Ingénierie concourante et intégrée

		Industrialisation	Qualification		
Exp. du besoin	Conception préliminaire	Conception détaillée	Production	Utilisation	Retrait



Déploiement de l'ingénierie numérique

La CAO dans quelques grands programmes



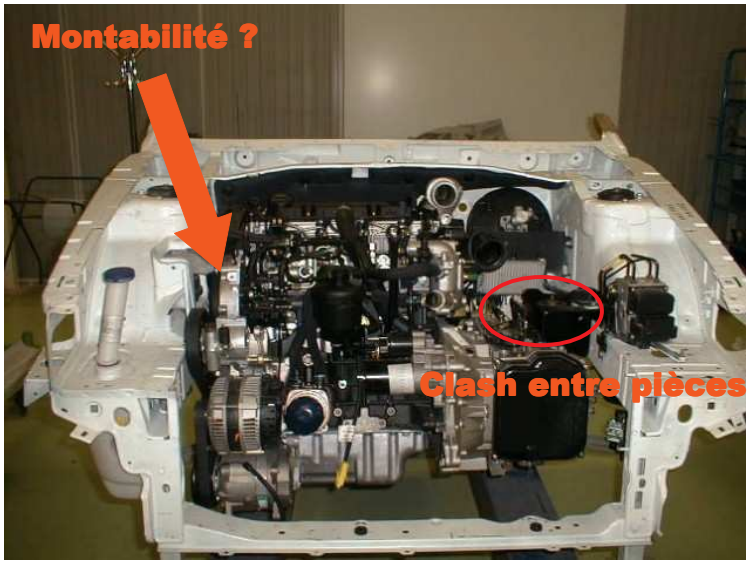
Projet « IngéNum » de la société PEUGEOT

PEUGEOT

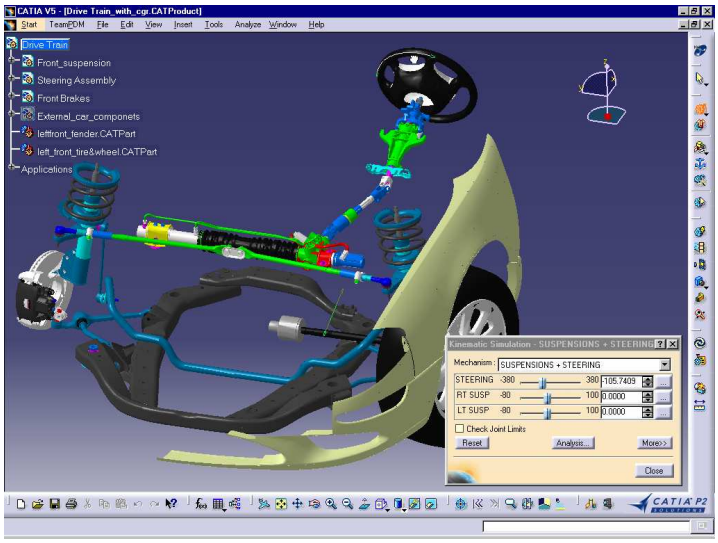
Objectifs du projet « IngéNum »

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

Exemple de maquette physique



Maquette numérique



Le projet ACE de la société EADS

EADS

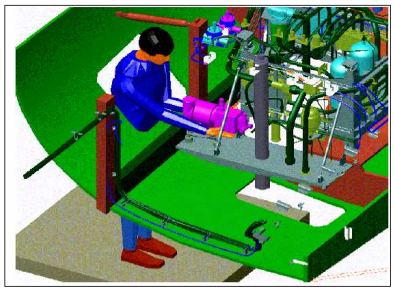
Développement du tronçon central A340/500

- 8 sociétés européennes
- 60 000 pièces

Objectifs du projet ACE « Airbus Concurent Engineering »

- **Coût** : - 30% et suppression des maquettes physiques
- **Délai** : - 25 % pour le cycle de développement
  - 50 % pour le cycle de mise au point

Usage de la CAO en aéronautique



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

Mais aussi ...

Mais aussi ...

http://tf1.lci.fr

Les malheurs de l'A380 hypothèquent les autres Airbus

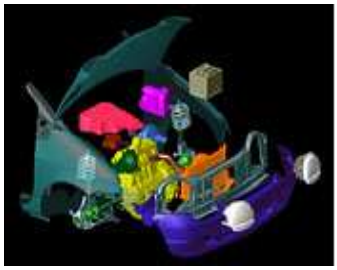
- Non seulement l'A380 a du plomb dans l'aile mais des doutes entourent le lancement du long-courrier A350 et l'avion militaire A400M.
- Les patrons allemands et français s'opposent sur ce sujet.

- le 05/10/2006 - 18h23

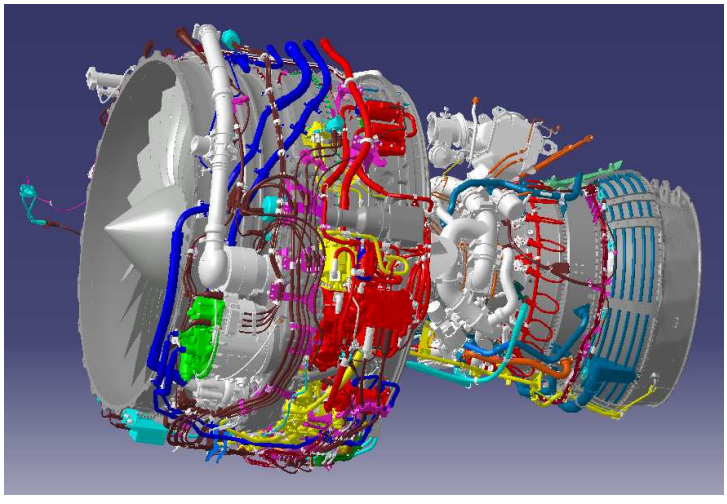
Une définition de la maquette numérique

La Maquette numérique est :
une représentation numérique étendue du produit utilisée comme plate forme de développement produit / process, de communication et de validation durant toutes les phases de la vie du produit.

(définition donnée par le Consortium du projet Européen AIT — DMU BP)

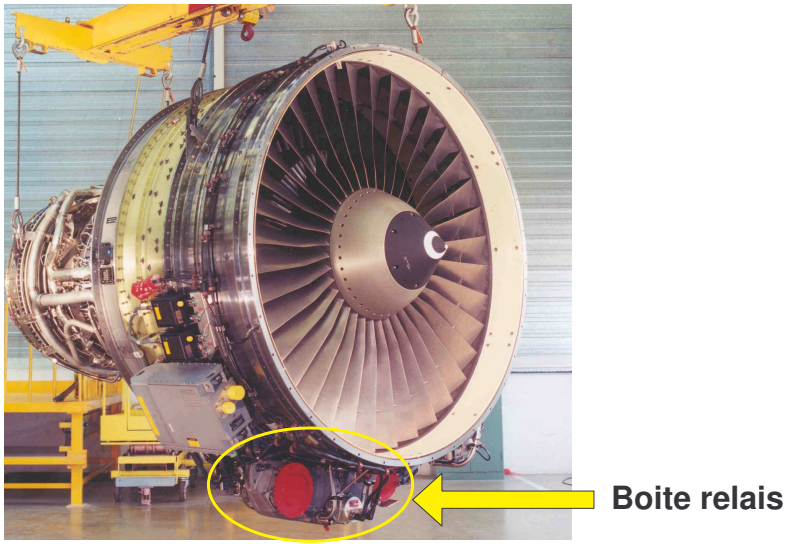


Maquette numérique du CFM-56 SNECMA -1

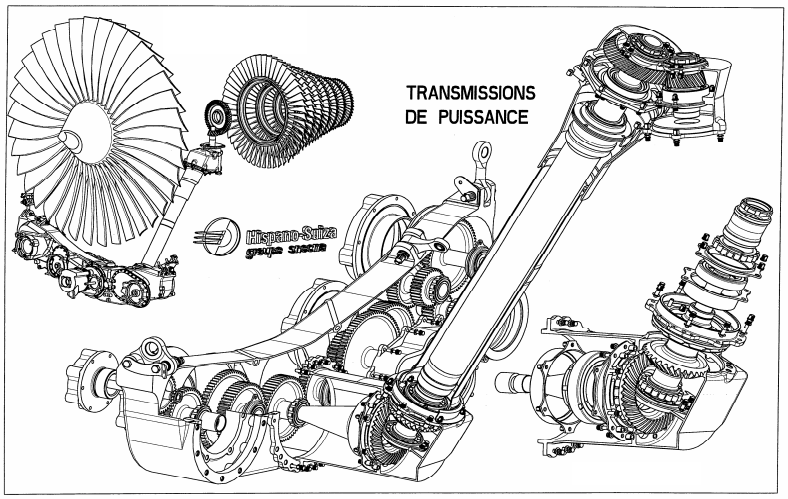


Maquette numérique du CFM-56 SNECMA -2

Exemple : conception d'une boite-relais – 1/4

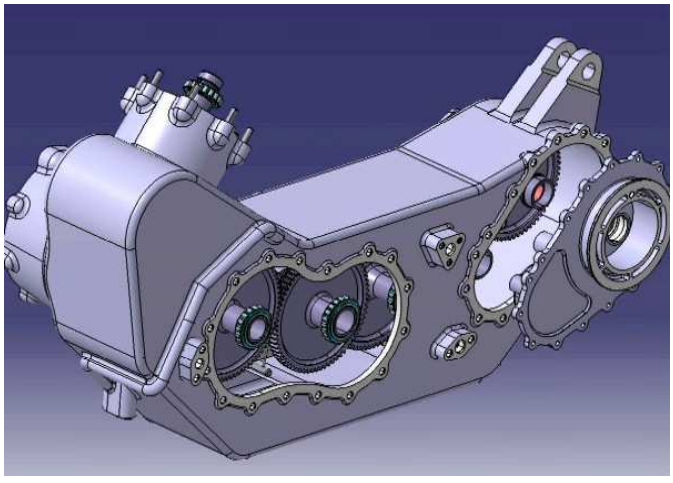


Exemple : conception d'une boite-relais – 1/4



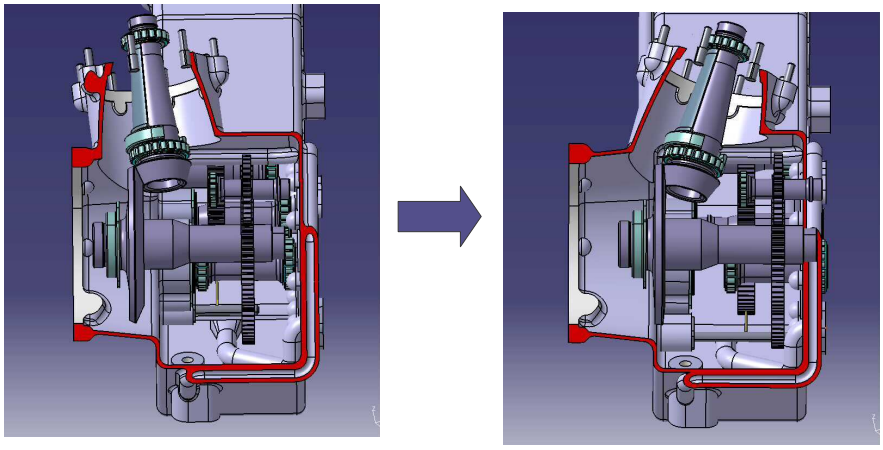
avec l'aimable autorisation de la société Hispano-Suiza (Groupe SAFRAN)

Exemple : conception d'une boite-relais – 3/4

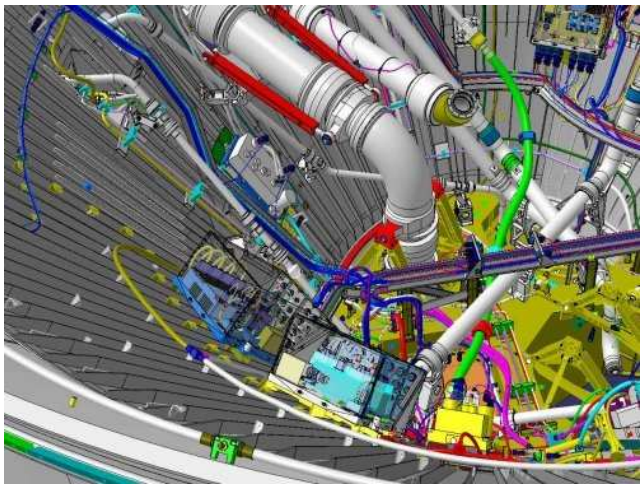


Exemple : conception d'une boite-relais – 4/4

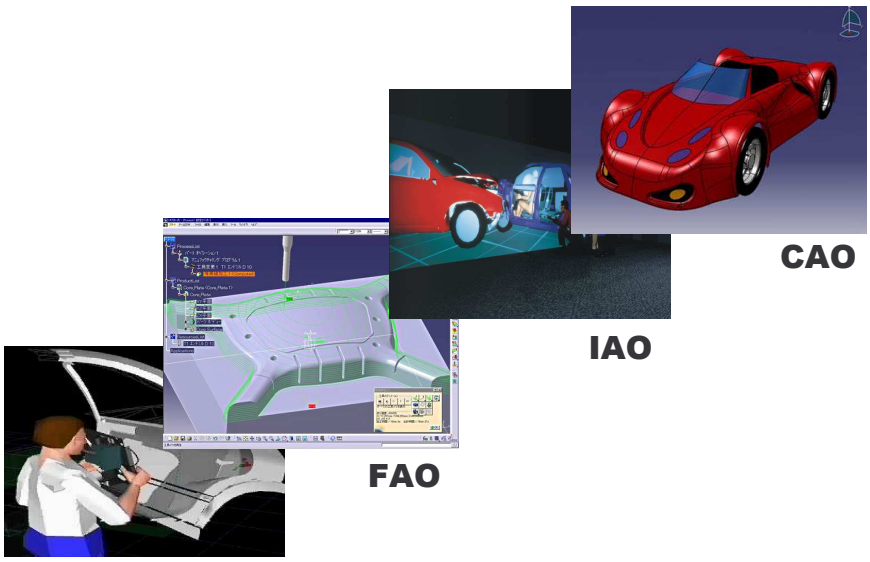
Modification de l'angle du couple conique



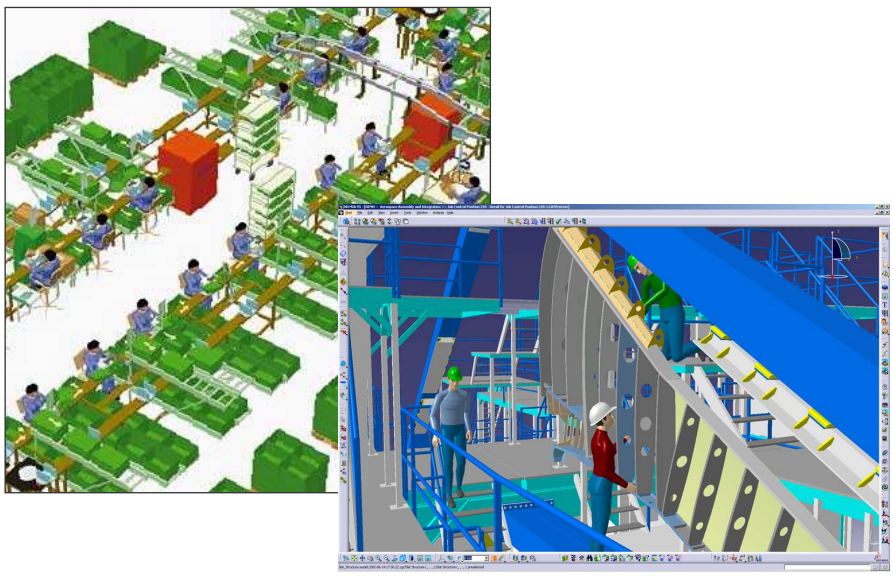
Maquette numérique d'Ariane V sous CATIA V5



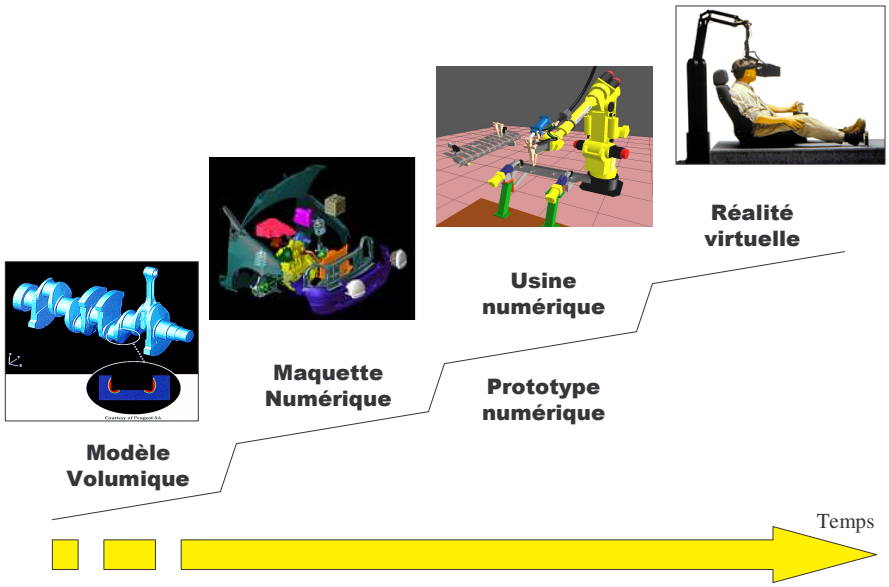
Les outils « XAO »



Vers l' « Usine numérique » - « Digital Factory »



Perspectives de développement de la CAO



Quelques mots-clés mots-clés du « PLM » …

- Entreprise étendue
- Ingénierie numérique : CFAO, IAO, IPAO, XAO
- Maquette et usine numériques
- **Systèmes d'informations PLM**
- Cycle de vie du produit
- Données techniques
- Approche processus
- Modélisation d'entreprise
- Plateau virtuel
- Travail collaboratif
- Modèles de données
- Gestion de la connaissance
- Intégration de savoir-faire métier
- Diversité et configuration produit
- etc

Gestion des configurations de l'A380

Bilan …

Industries & Technologies – Avril 2004

Processus complexes

Diversité produit

Flux torrentiel de données

Une introduction au Product LifeCycle Management

1. Introduction
2. Le contexte industriel
3. De nouvelles organisations et de nouveaux outils
4. Exemples industriels
5. Rôles et périmètres des systèmes d'information
6. Définitions du P.L.M.
7. Le marché en quelques chiffres

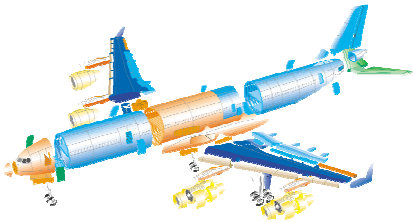
Exemple d'un projet industriel « PLM » dans le R&D

- Chiffre d'affaires : 12 Milliards €
- 90 000 employés
- 190 pays
- 207 usines
- 124 centres logistiques
- **6 500 membres dans 25 centres R&D**
- **700 000 références « produit »**

- **Share** product Files, Mechanical & Electronic Design
- Use **common processes** for developement and evolution
- **Globalize** components and suppliers
- **Smooth link** between design centers and plants

- Deploiement prévu sur 2005 / 2007

Exemple industriel : EADS 1/4



EADS : développement du tronçon central de l 'A340/500-600

- 80 000 pièces
- 30 000 pièces unitaires
- 8 sociétés européennes

Objectifs du projet « Airbus Concurrent Engineering »

- **Coût** : - 30% et suppression des maquettes physiques
- **Délai** : - 25 % pour le cycle de développement & - 50 % pour le cycle de mise au point
- **Gestion de Données Techniques** : - 30% de plans pour la sous-traitance

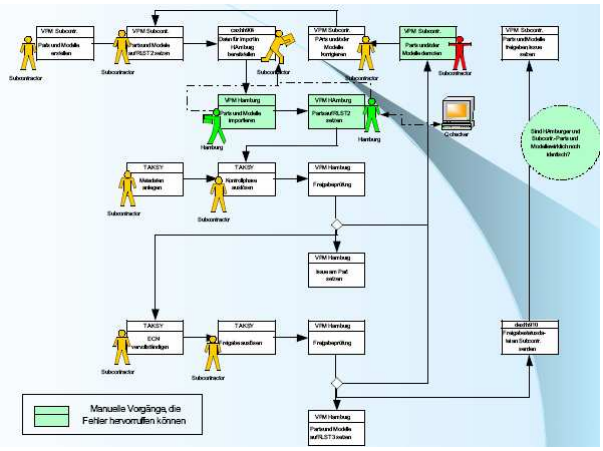
Exemple industriel : EADS 2/4

EADS	AIRBUS France	AIRBUS Deutschland	AIRBUS España	AIRBUS UK
CAO	CADDS 5 CATIA V5	CADAM CATIA V4 CADDS 5	CATIA	CADDS
PDM & PLM	Optegra Windchill	Enovia Tasky	Optegra Sprint	DP-DS (propriet.)

Exemple industriel : EADS 3/4

AIRBUS

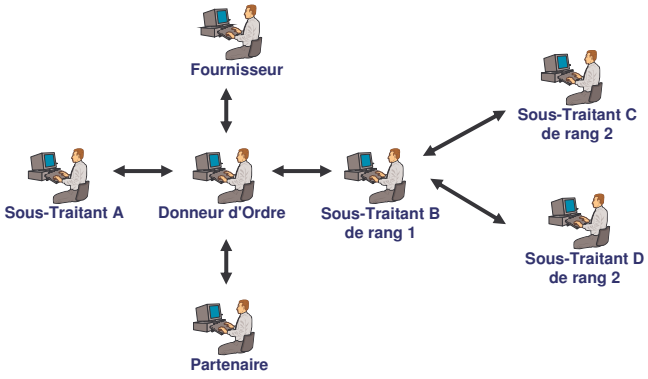
VPM - Processus de versionnement pour l 'A380



Exemple industriel : EADS 4/4

Gérer les processus clés du développement de produit

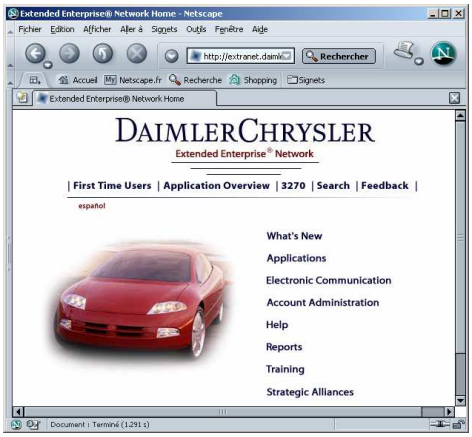
Formaliser et modéliser les processus utilisés dans les différentes phases de conception du produit et des processus associés.



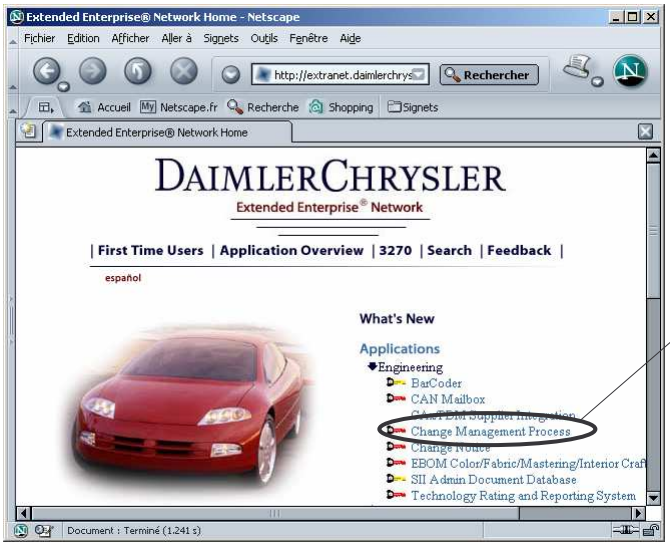
Exemple industriel : DaimerChrysler 1/2

Extended Enterprise Network - Daimler-Chrysler

http://extranet.daimlerchrysler.com/

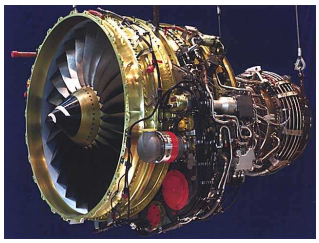


Exemple industriel : DaimerChrysler 2/2



Gestion d'un processus

Exemple industriel : SNECMA



SNECMA : développement du moteur civil CFM 56-7

- **Remise à plat des processus de l'entreprise**
- **Utilisation d'une GDT**
- **Déploiement de la maquette numérique**

Objectifs du projet de Maquette numérique

• Optimisation des opérations de maintenance : jusqu 'à -80 % sur certains cycles de dépose et de remplacement par rapport aux moteurs de la génération précédente.

• Maîtriser les flux techniques et les processus

Exemple industriel : DECATHLON

- **DECATHLON : Développement de nouveaux produits**

- 2300 nouveaux modèles / an
- 6000 produits, 15000 réf.
- 120 ingénieurs
- 52,6% de ses revenus

- Création de 7000 documents par an : CAO, doc. technique et marketing
- Gestion de 10 000 archives
- 700 utilisateurs quotidiens du SGDT

Exemple industriel : DCN

- **DCN : Développement d'une frégate**

- Maquette numérique : 200 000 objets
- 11 sites de conception
- 500 postes PLM

- Standardisation des méthodes de conception
- Sécurisation et contrôle des informations
- Mise en place d'une ingénierie concourante (maintenance)
- Réduction de 15% du coût global du projet
- Collaboration avec les partenaires et sous-traitants, présentation marketing à partir du modèle DCN
- Réduction de 17% des heures de production, de 30% des délais de pose de cables, de 70% des rebuts pour les tuyautages, suppression des maquettes physiques

Exemple industriel : FAURECIA

- **Faurecia : uniformisation du processus d'achats**

- 300 acheteurs
- 29 divisions du groupe
- 300 millions d'euros
- démarrage du projet : Septembre 2003

Objectifs du projet eSourcing :

- Structurer et homogénéiser les processus Achats
- Faciliter la capitalisation et le partage de l'expertise Achat entre les Acheteurs du monde entier
- Réduire la durée des projets de Sourcing stratégique

Exemple industriel : MICHELIN

- **Michelin : développement du pneu et de son outillage**

- 3 sites de développement : France, Etats-Unis, Japon
- 100 postes PLM sur chaque site
- début du projet : Sept. 2000
- Déploiement : courant 2004

Enjeux du projet PDM :

- Garantir l'intégrité des données notamment CAO
- Favoriser le travail collaboratif (ingénierie concourante)
- Faciliter l'accès aux données

Une introduction au Product LifeCycle Management

1. Introduction
2. Le contexte industriel
3. De nouvelles organisations et de nouveaux outils
4. Exemples industriels
5. Rôles et périmètres des systèmes d'information
6. Définitions du P.L.M.
7. Le marché en quelques chiffres

Bref historique de l 'informatique d 'entreprise

Mainframe : informatique « corporate »

70 — Informatique de conception, de gestion, de production, scientifique etc

Mini : informatique « départementale »

80 — Modélisation 3D - Outils métiers d 'analyse et de simulation (cinématique, fabrication …)

Micro : info. « individuelle » en client / serveur

90 — Modélisation du processus de conception de la géométrie

Réseau : informatique « intégrée»

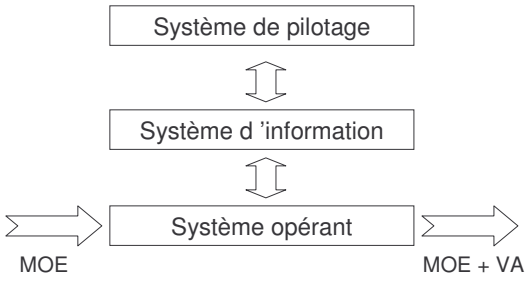
2000 — Systèmes d 'information intégrés

Conception Intégrée, Simultanée et Concourante (CISC)

Maquette numérique

Le SI dans l 'approche systémique

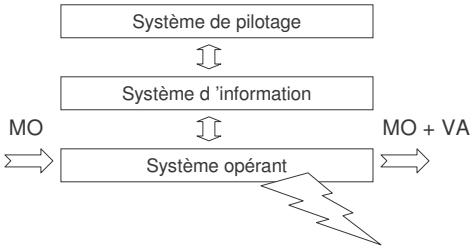
• Jean-Louis Le Moigne [~1980]



Première définition d 'un SI

« *Le système d'information est l'ensemble des méthodes et moyens recueillant, contrôlant, mémorisant et distribuant les informations nécessaires à l'exercice de l'activité de tout point de l'organisation.* » *[J.L. Lemoigne]*

Processus clés de l 'entreprise



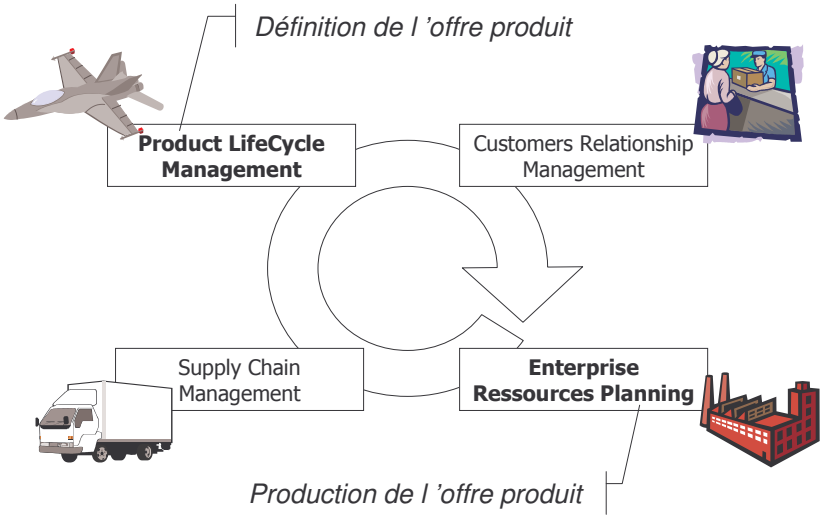
2 processus clés (parmi N ...)

Définition de l 'offre produit

Production de l 'offre produit

et de nombreux processus supports ...

Les systèmes d'information de l 'e-business



Fonctionnalités des principaux SI

Production

Enterprise Ressources Planning

- Gestion comptable et financière
- Gestion des achats, gestion des stocks
- Gestion de production

Etudes / Méthodes

Product Lifecycle Management

- Gestion des données techniques relatives au produit/process
- Gestion des processus clés

Commercial

Customers Relationship Management

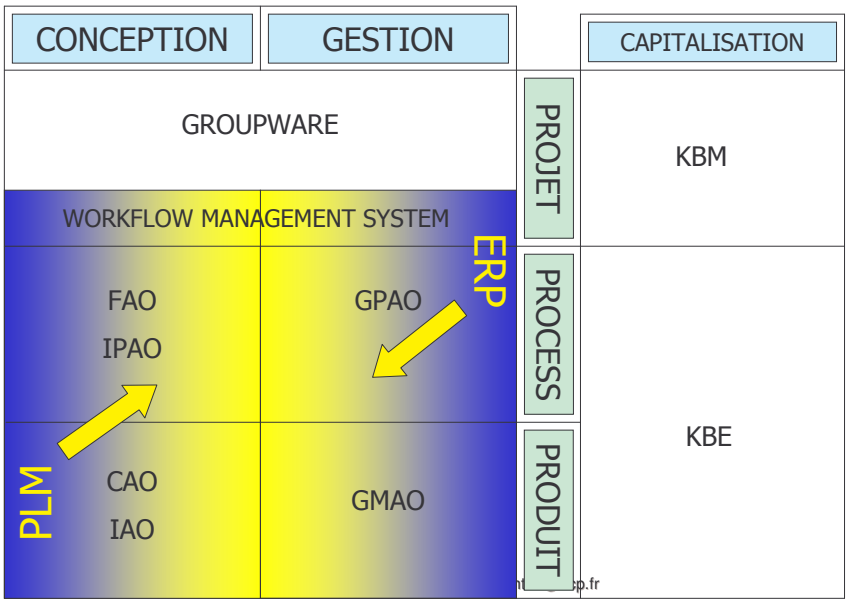
- Gestion de la relation client : outil qui vise à gérer la relation avec le client, afin de mieux le connaître, mieux répondre à ces attentes et le fidéliser pour accroître la rentabilité de l'entreprise.

Logistique

Supply Chain Management

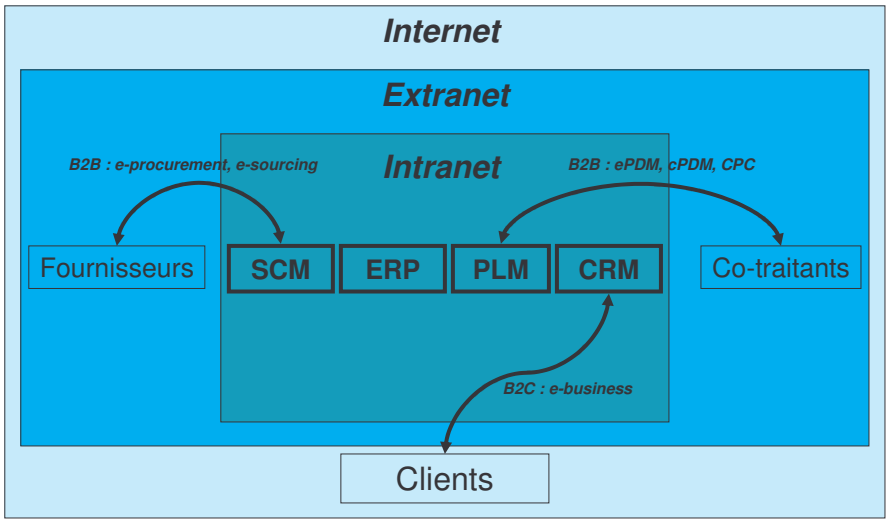
- Gestion de la chaîne logistique

Tableau récapitulatif



67

Intégration dans l 'entreprise étendue



Pascal MORENTON - pascal.morenton@ecp.fr 68

Une introduction au Product LifeCycle Management

1. Introduction
2. Le contexte industriel
3. De nouvelles organisations et de nouveaux outils
4. Exemples industriels
5. Rôles et périmètres des systèmes d'information
6. Définitions du P.L.M.
7. Le marché en quelques chiffres

Un point sur les acronymes et premières définitions - 1

Les éditeurs ont créé de multiples acronymes anglophones :

- **PDM** : Product Data Management
- **PDM II** : Product Definition Management
- **SDM** : Simulation Data Management
- **PLM** : Product Lifecycle Management
- **c- e-PDM** : Collaborative ou Electronic PDM
- **PIM** : Product Information Management
- **VPDM** : Virtual Product Data Management
- **ILM** : Information LifeCycle Management
- etc

En français, seul un acronyme (a été) est utilisé :

- **SGDT** : Système de gestion de données techniques

Un point sur les acronymes et premières définitions - 2

Définition du P.L.M. de CIMdata (http://www.cimdata.com) :

• A strategic business approach that applies a consistent set of business solutions that support the collaborative creation, management, dissemination, and use of product definition information

• Supporting the extended enterprise (customers, design and supply partners, etc.)

• Spanning from concept to end of life of a product or plant

• Integrating people, processes, business systems, and information

Un point sur les acronymes et premières définitions - 3

Le périmètre du PLM esquissé à travers la définition de CIMData est très large. Il inclue ainsi une approche stratégique du développement de produit et de ses processus, les outils mis en oeuvre dans la création ou la diffusion de données, le travail collaboratif etc.

La définition de CIMData est si large qu'elle peut s'appliquer à de nombreux points de vue et que **beaucoup de démarches ou d'outils peuvent se référer au PLM, ce qui amène parfois une certaine confusion dans l'identification de ce qui relève ou non du PLM**.

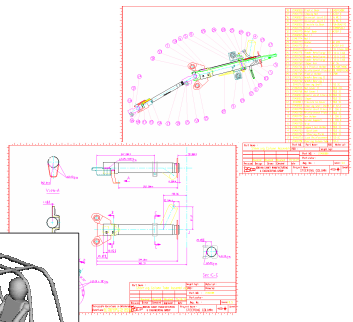
Un point sur les acronymes et premières définitions - 4

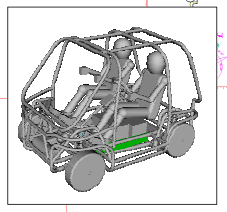
Le « PLM » concerne :

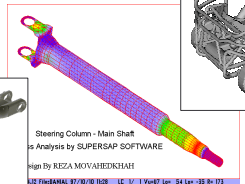
- les organisations, les processus et les méthodologies
- les outils et systèmes d'information mis en œuvre
  - *Outils métiers de création de données techniques (CAO, XAO)*
  - Systèmes d'information gérant les données et les processus
  - Outils de travail collaboratif synchrones et asynchrone

Qu'est-ce qu'un donnée technique ?

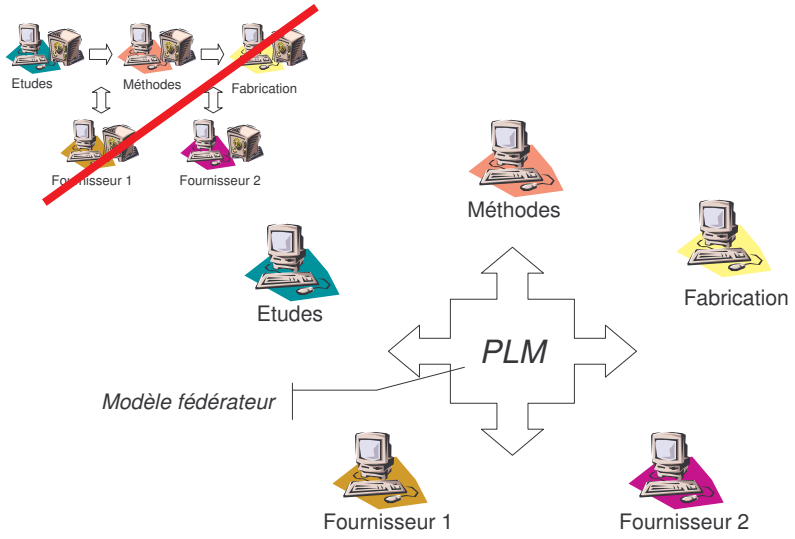
- Modèles géométriques CAO
- Rapports d 'essais
- Fichiers ISO pour C.N.
- Dossiers de maintenance
- Compte-rendus
- etc







Le système PLM, un modèle fédérateur



Les principales fonctionnalités d'un système PLM

Gérer les Données	Gérer les Processus	Gérer la diversité Produit
Structurer	Définir les rôles	Structurer le produit
Stocker	Résoudre les rôles dans un environnement projet	Définir les vues métiers
Décrire	Définir et gérer les workflows	Gérer les configurations
Décrire l 'état de maturation	Définir et gérer les processus clés	**Gérer les données CAO**
Retrouver	Gérer les tâches	S'intégrer avec le syst. de CAO
Gérer le versionnement		
Partager et / ou protéger		

G.E.D.

GroupWare / Workflow

Système P.L.M.

Une introduction au Product LifeCycle Management

1. Introduction
2. Le contexte industriel
3. De nouvelles organisations et de nouveaux outils
4. Exemples industriels
5. Rôles et périmètres des systèmes d'information
6. Définitions du P.L.M.
7. Le marché en quelques chiffres

Les principales solutions

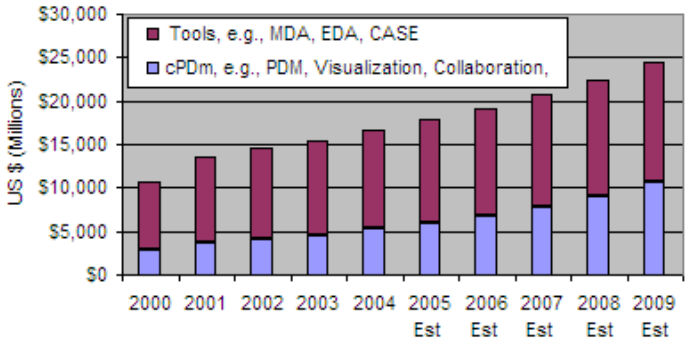
Solutions historiques encore déployées :

- Metaphase
- I-Man
- VPM

Offres actuelles :

- TEAMCENTER – UGS
- **WINDCHILL – PTC**
- ENOVIA / SMARTEAM / MATRIX – Dassault Systemes + IBM
- SAP/PLM – SAP
- ADVITIUM – LASCOM
- AGILE - ORACLE
- Audros, CoCreate etc

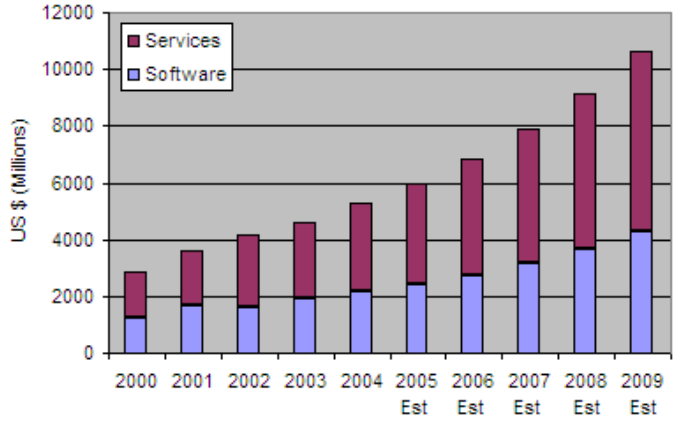
Chiffre d 'affaire du marché des PLM et XAO



Source CIMdata 2005

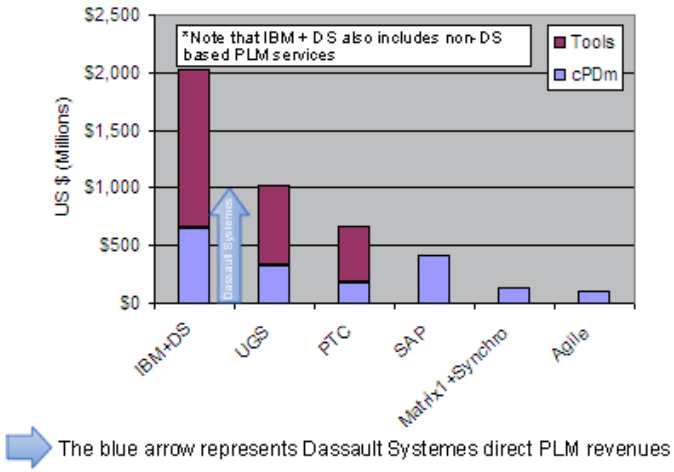
MCAD : Mechanical Computer-Aided design
ECAD : Electronic Computer-Aided Design
CASE : Computer-Aided Software Engineering

Dépenses en informatique XAO / PLM



Source CIMdata 2005

Chiffre d 'affaires des 6 premiers éditeurs



Source CIMdata 2005

Les éditeurs PDM/PLM

Ces dernières années ont vu beaucoup de rachats, fusion ou partenariats :

- Fusion SDRC (Metaphase) et Unigraphics (I-Man)
- puis revente de UGS
- puis rachat de UGS par SIEMENS [***courant 2007***]
- Rachat de Eigner par Agile Software
- Rachat de Smarteam par Dassault Systemes
- Commercialisation de la gamme DS par IBM/PLM
- Rachat de MatrixOne par DS [***Mars 2006***]
- Rachat d'Agile par ORACLE [***courant 2007***
- etc