

Soutenance de TER



Prototypage Virtuel et Modélisation

TAHAN Mehdi

Responsable VAREILLE Jean

8 Juin 2009

La tour de Samarra

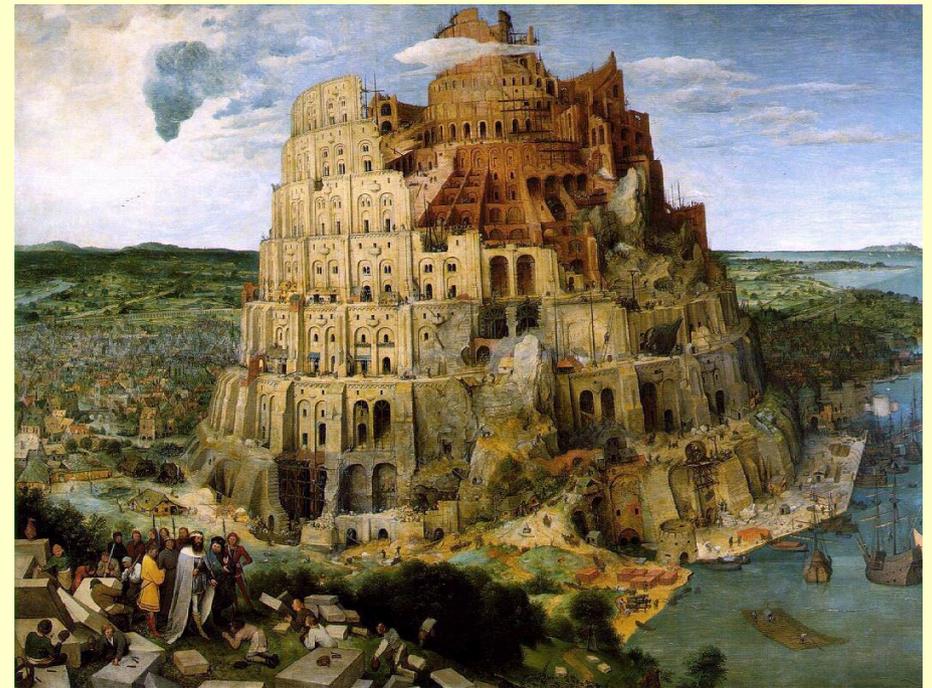
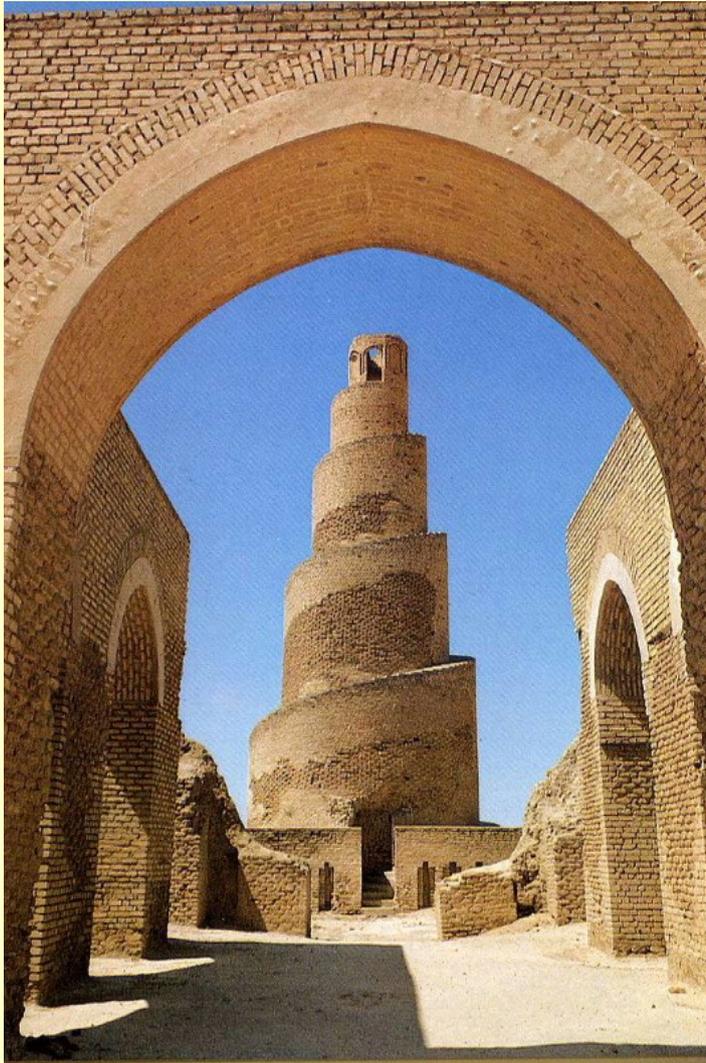
Introduction

État de l'art

Outils

Réalisation

Conclusion



Le PLM

Introduction

État de l'art

Outils

Réalisation

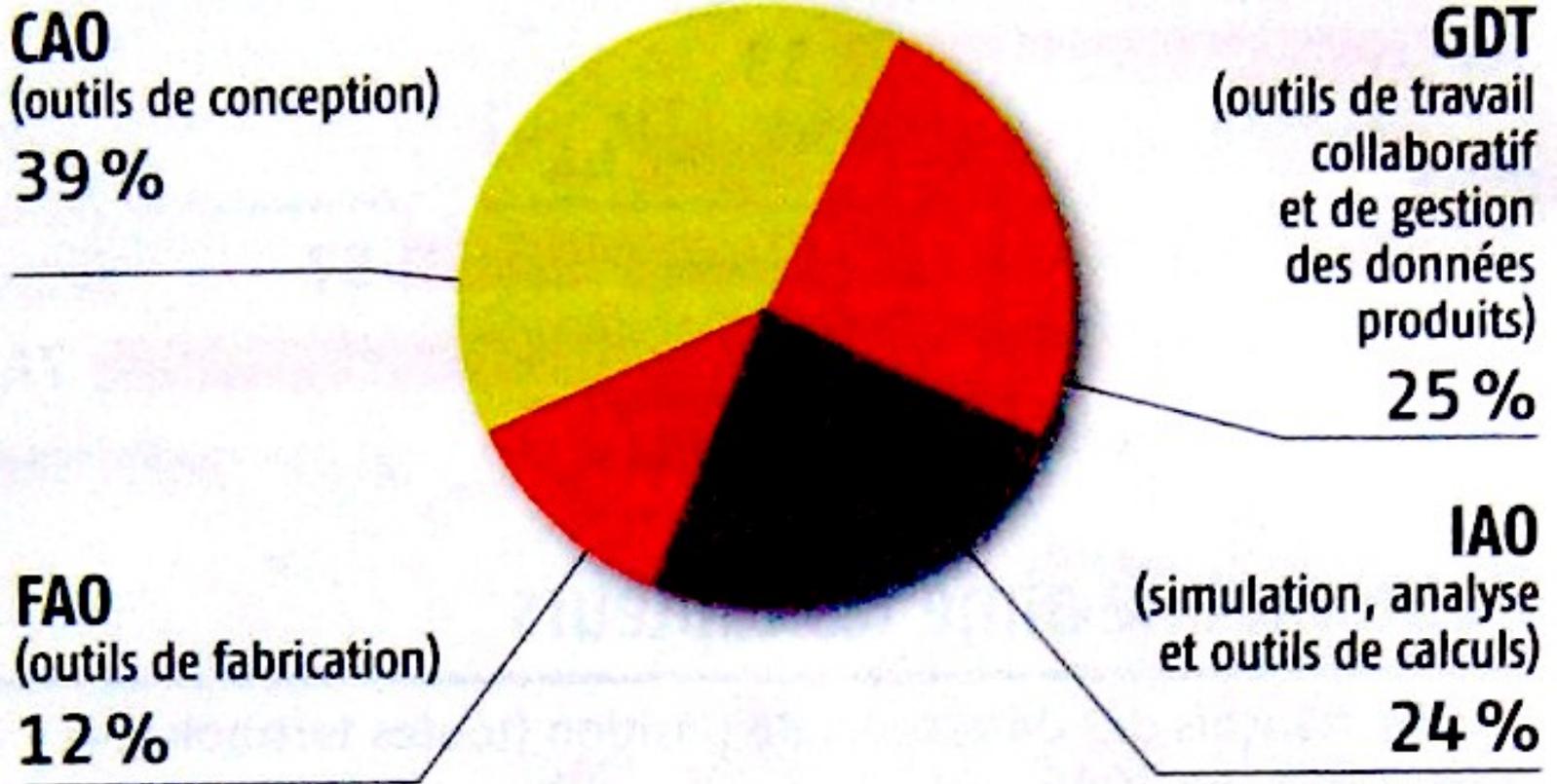
Conclusion



Temps

La CAO est la première dépense

Segmentation du marché français du PLM par outil



SOURCE : PLM FRANCE

Selon une étude menée par le cabinet o1 Consulting, le marché français du PLM est estimé à plus de 1,1 milliard d'euros en 2005, soit + 8% par rapport à 2004.

- Introduction
- État de l'art
- Outils
- Réalisation
- Conclusion

Les métiers de l'ingénierie

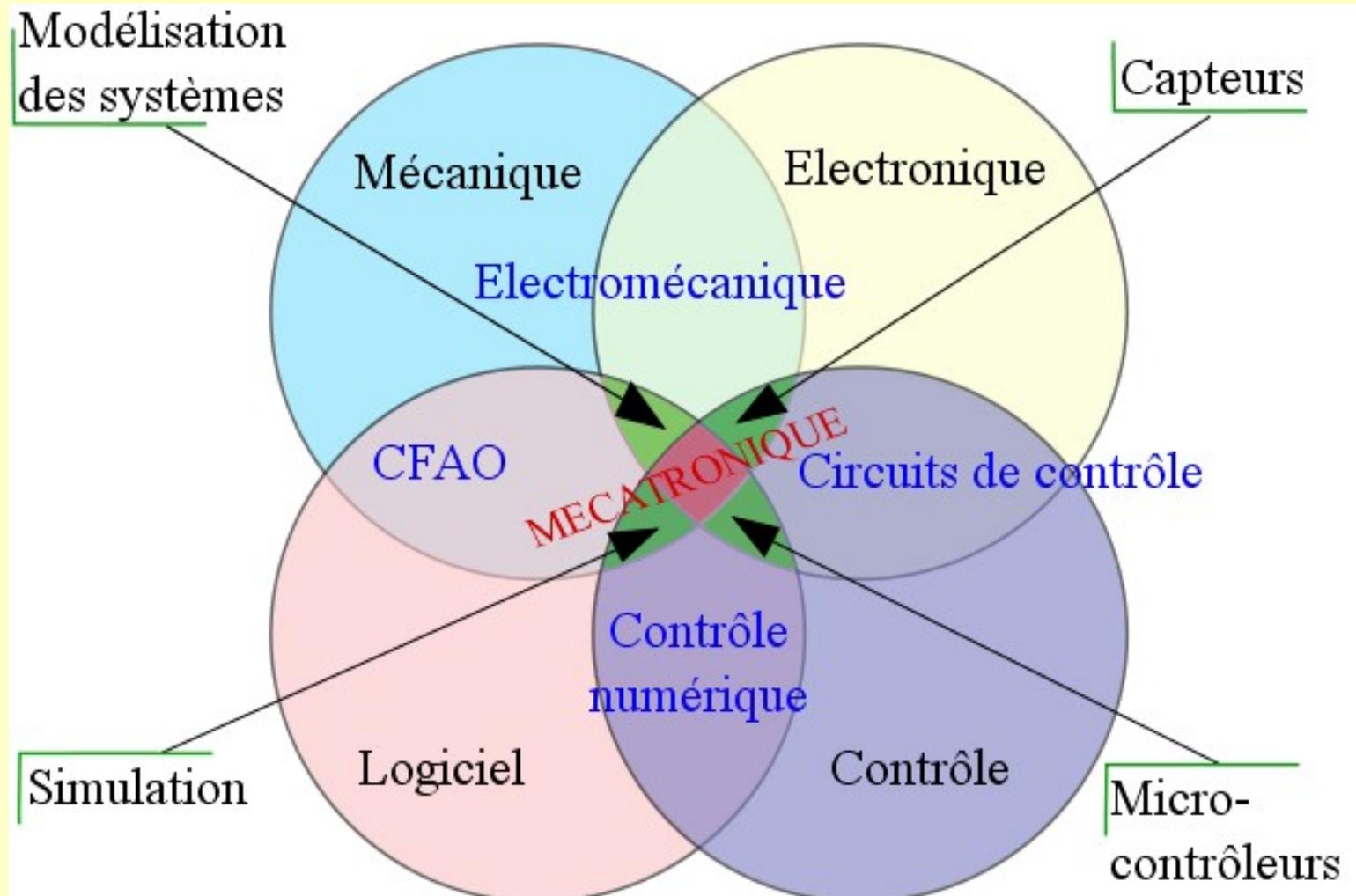
Introduction

État de l'art

Outils

Réalisation

Conclusion



Les outils de l'ingénierie

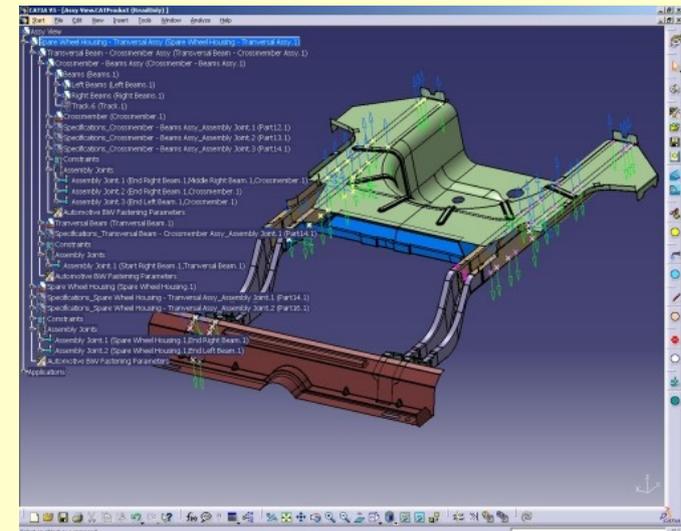
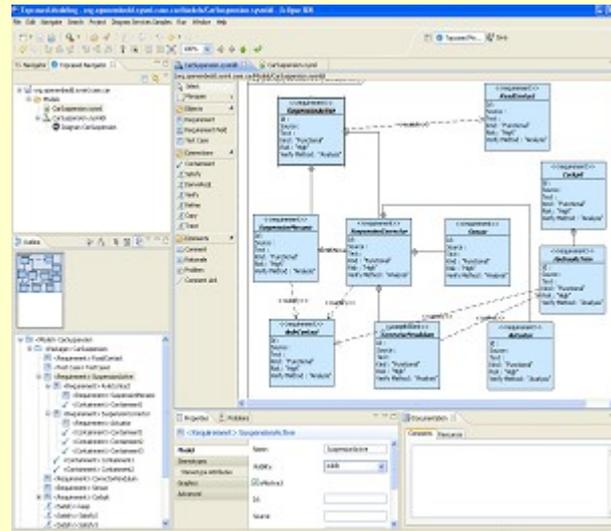
Introduction

État de l'art

Outils

Réalisation

Conclusion



Pas d'environnement
Pas de gestion de l'immatériel

La Réalité Virtuelle

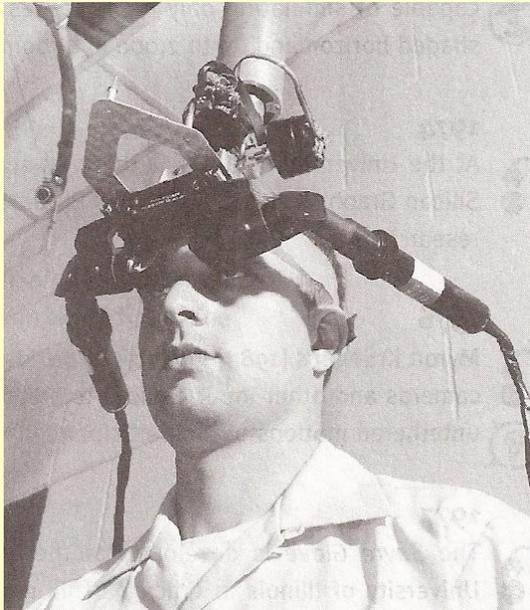
Introduction

État de l'art

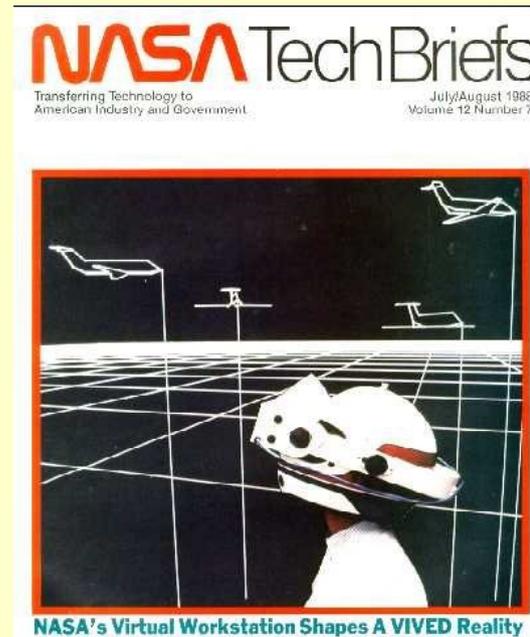
Outils

Réalisation

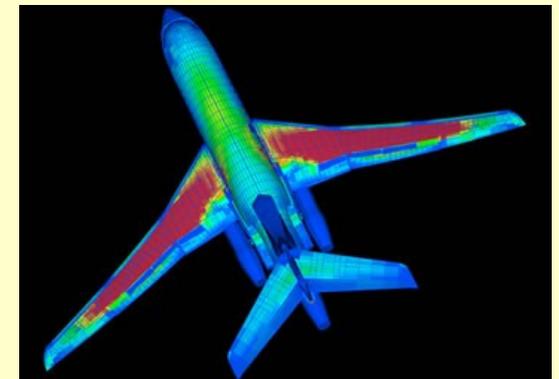
Conclusion



Ivan Sutherland (1967)



VIVED (1984)



Falcon 7X (2005)

Les outils de la RV

Introduction

État de l'art

Outils

Réalisation

Conclusion



CERV (1996)



Arévi



2nd Life (2003)



Half Life 2 (2004)

L'environnement omniprésent

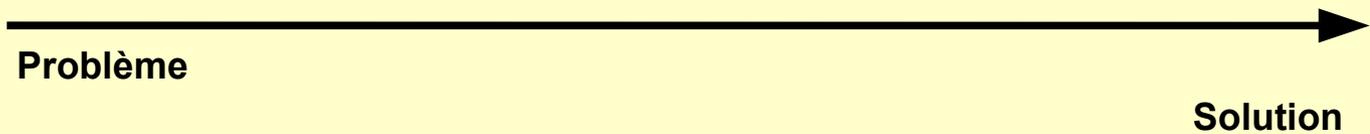
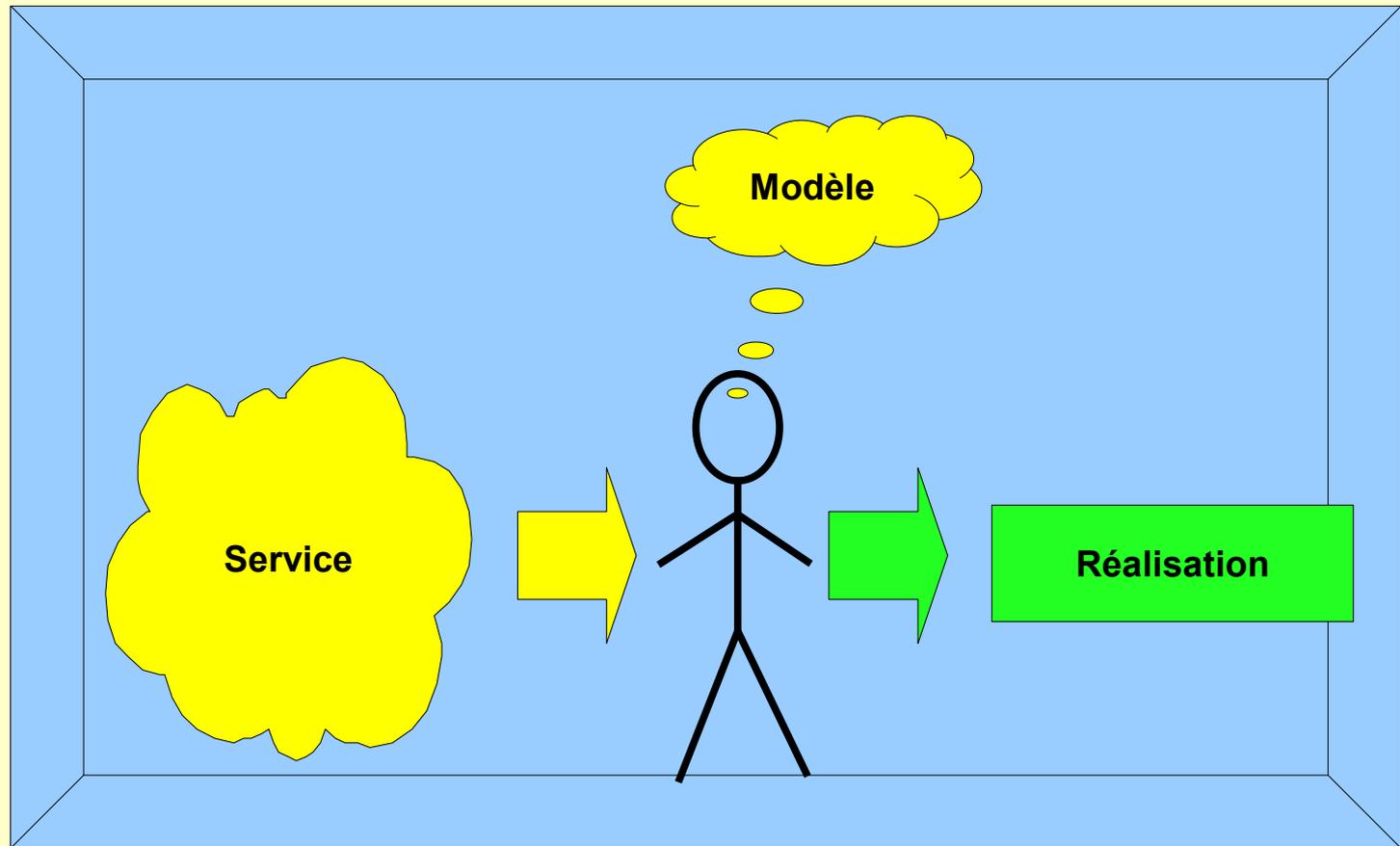
Introduction

État de l'art

Outils

Réalisation

Conclusion



« Facettes » d'un objet

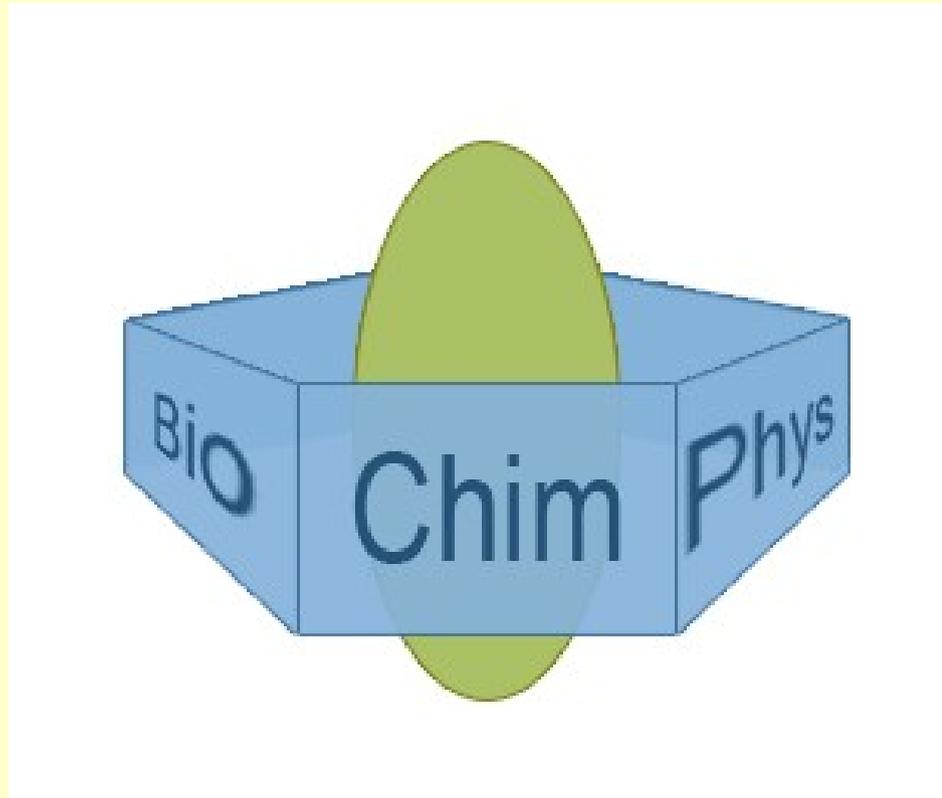
Introduction

État de l'art

Outils

Réalisation

Conclusion



Transfert Problème vers Solution

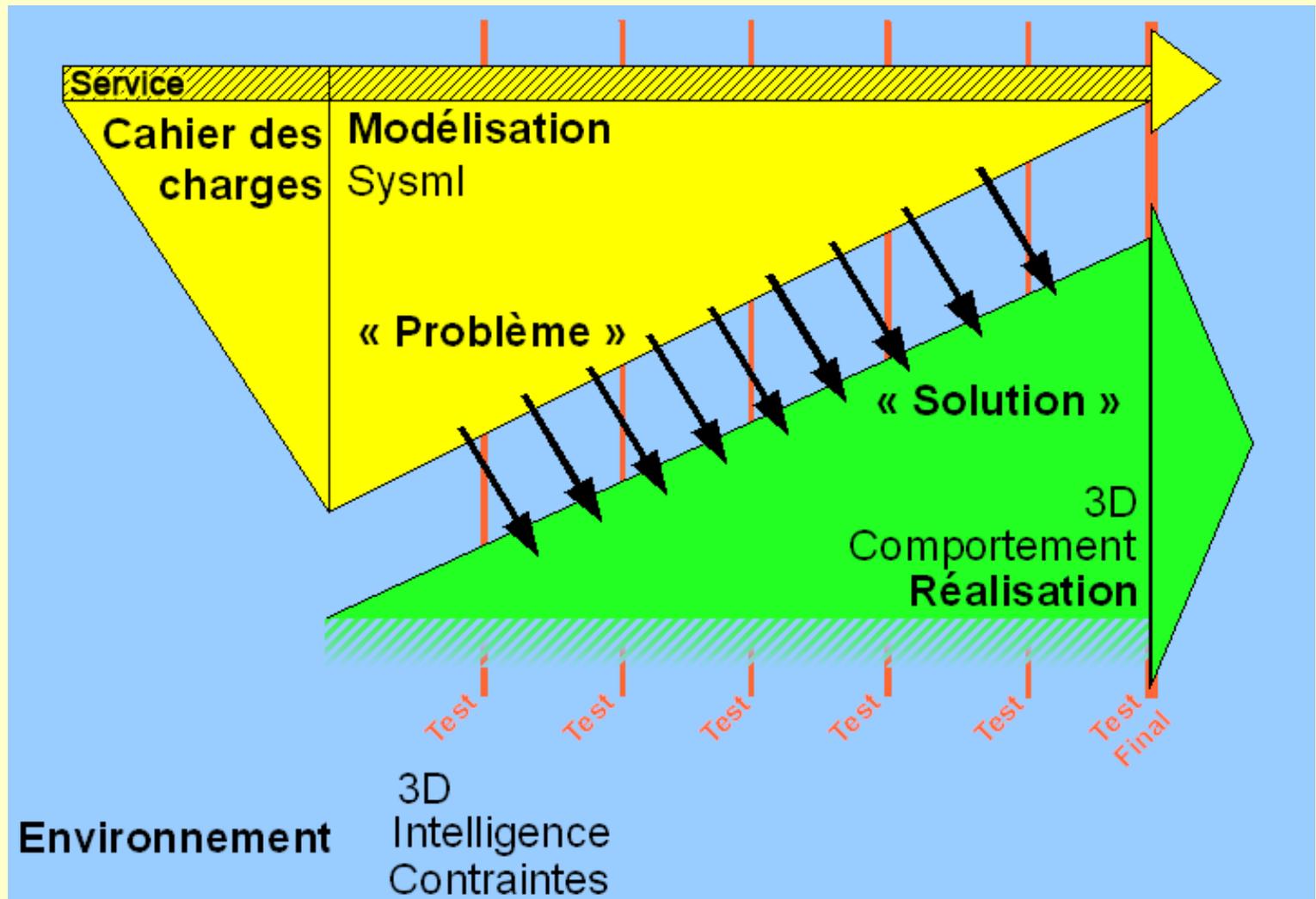
Introduction

État de l'art

Outils

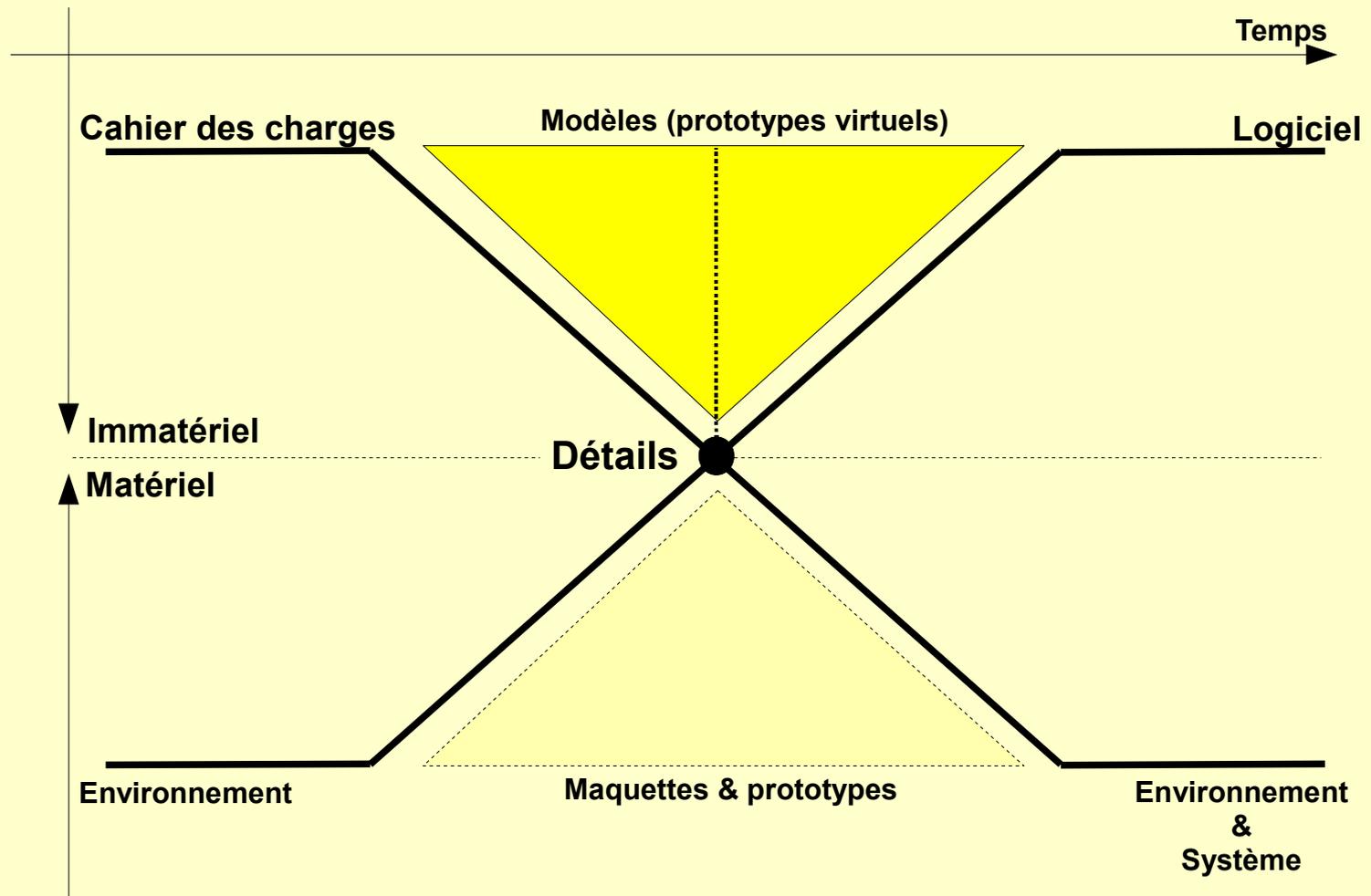
Réalisation

Conclusion



Le développement en X

Introduction
État de l'art
Outils
Réalisation
Conclusion



Les différentes lectures du X

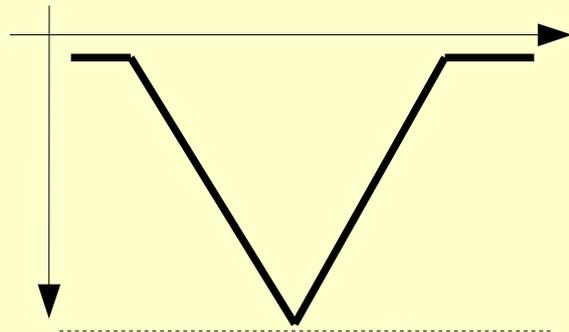
Introduction

État de l'art

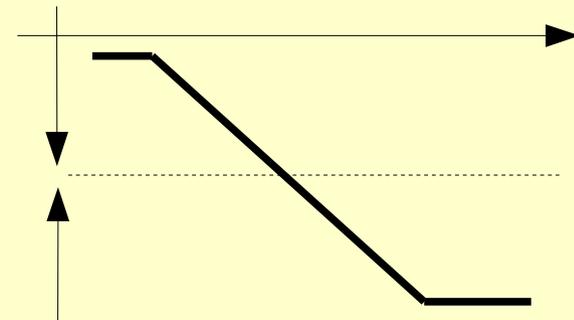
Outils

Réalisation

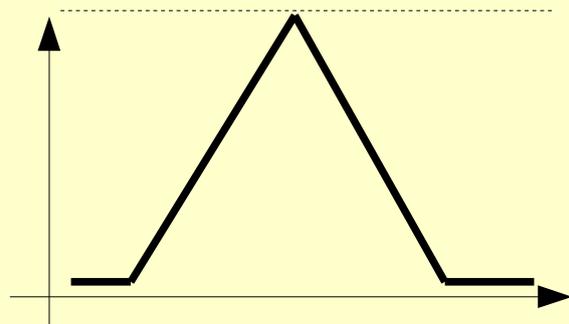
Conclusion



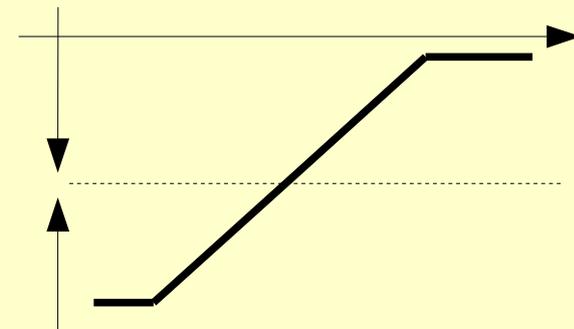
Ingénierie Informatique
Cycle en V



Ingénierie Système
Cascade



Productique



Sciences
Concret vers abstrait

Positionnement CAO - RV

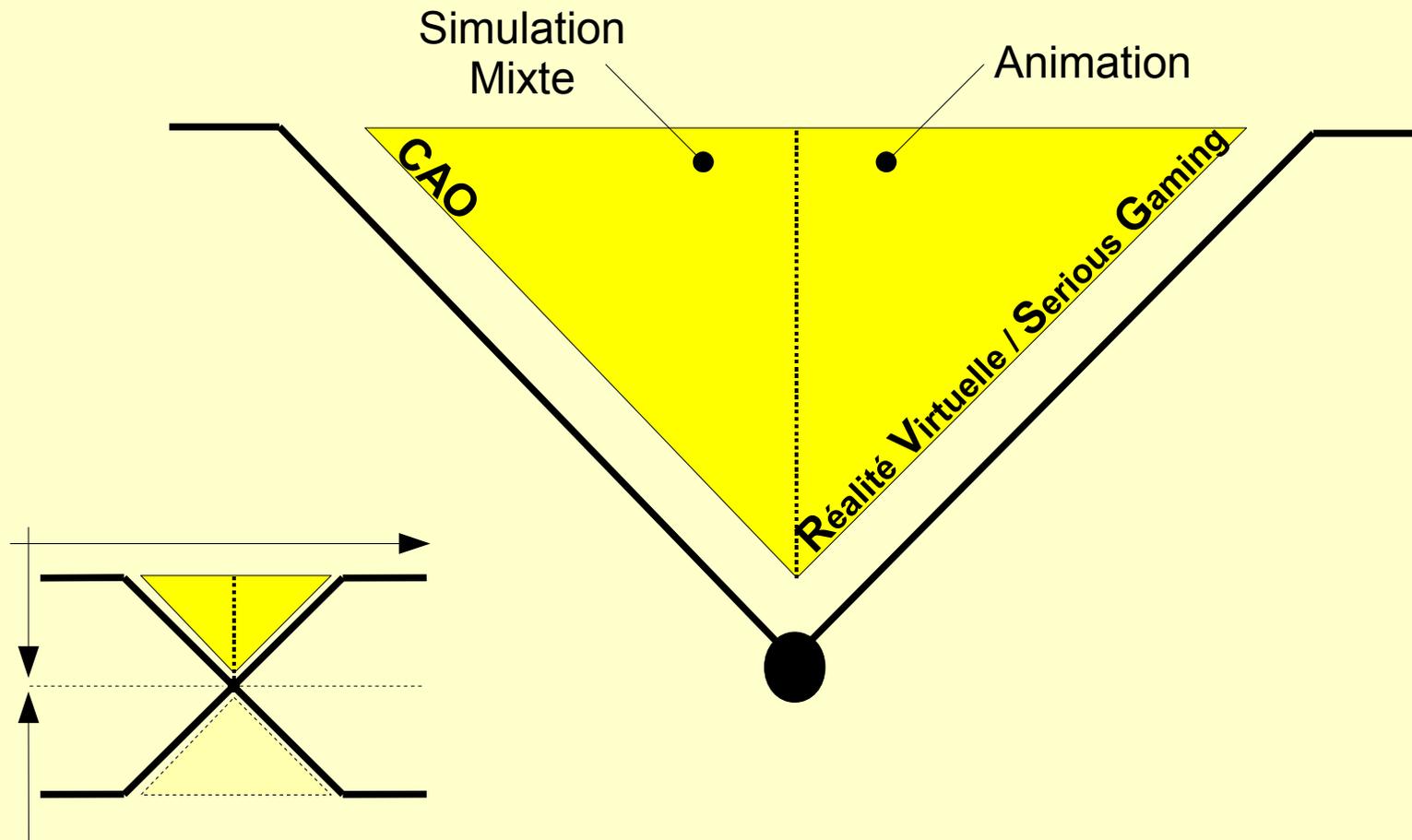
Introduction

État de l'art

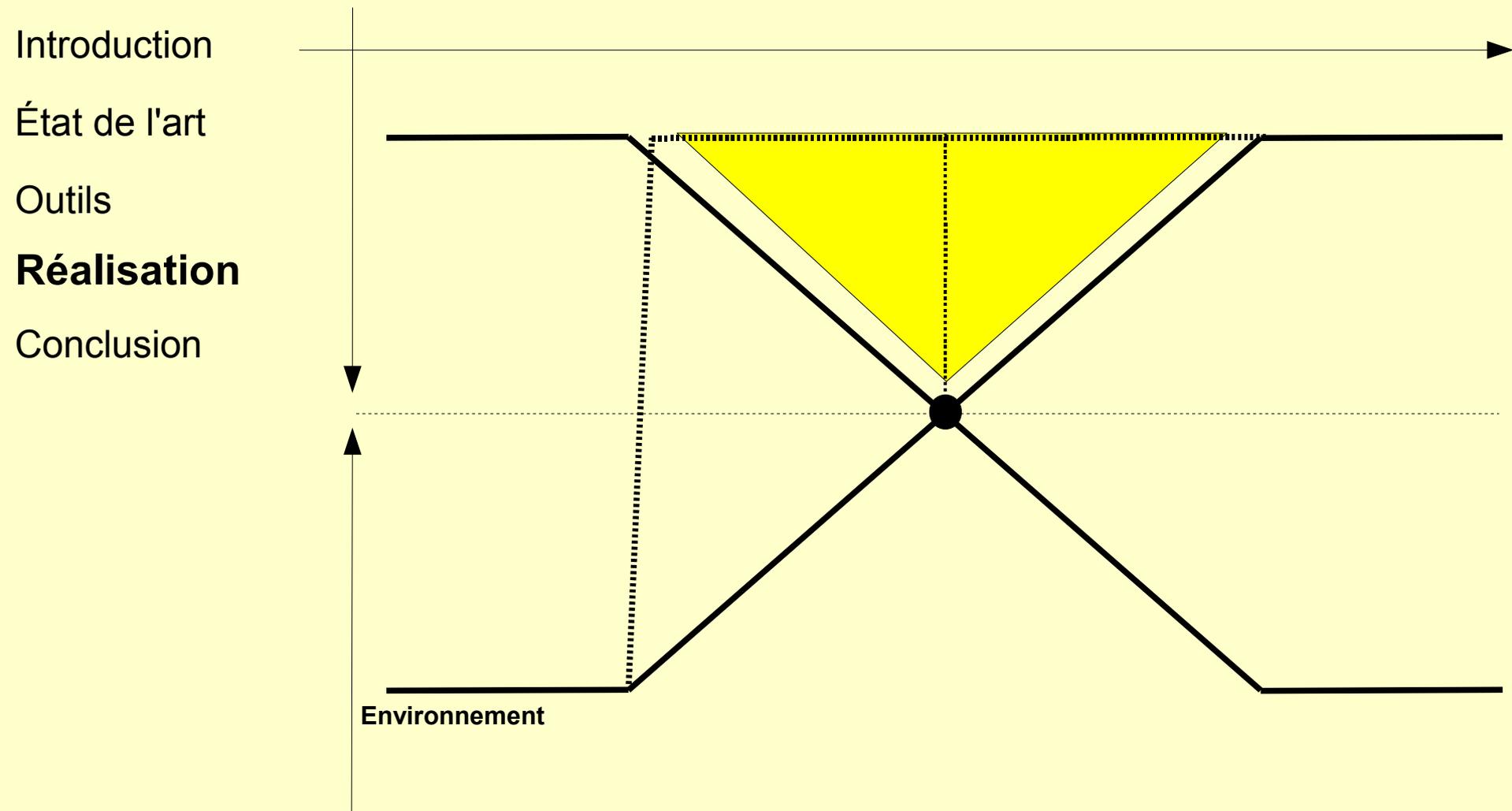
Outils

Réalisation

Conclusion

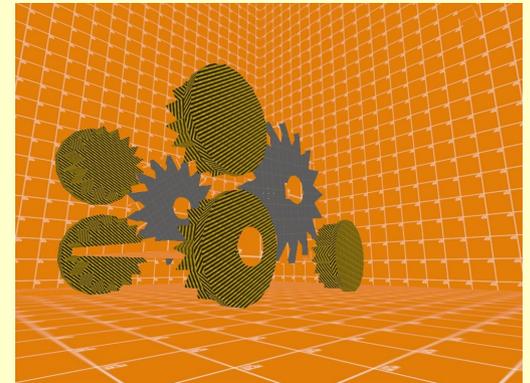
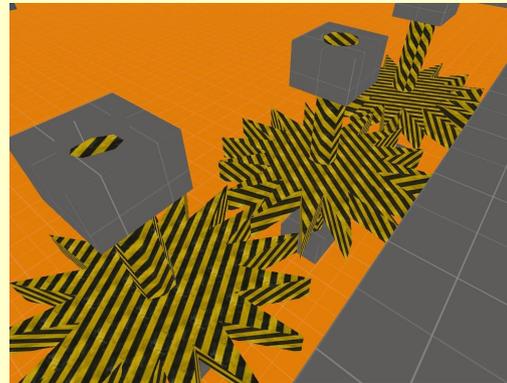
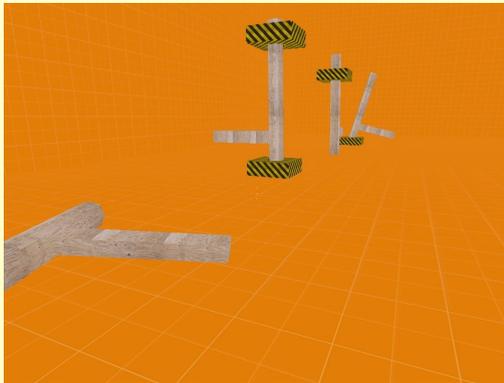
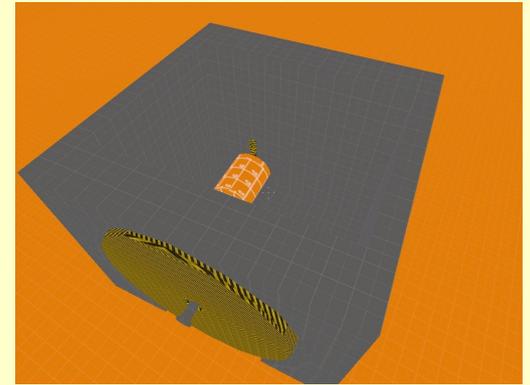
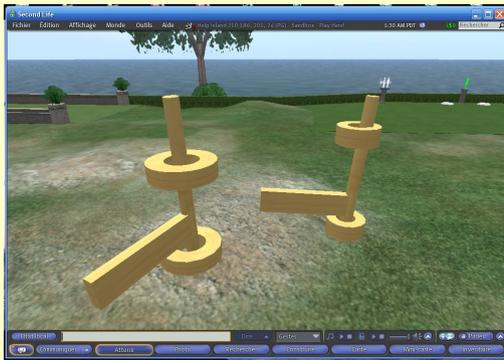


Dégénérescence



Test en RV

- Introduction
- État de l'art
- Outils
- Réalisation**
- Conclusion



Conclusion

Introduction

État de l'art

Outils

Réalisation

Conclusion

- Cahier des charges : art littéraire ?
- Prise en compte de l'environnement
- Peu de moteurs de domaines
- Contrainte de domaine dans SysML

Perspective

Introduction

État de l'art

Outils

Réalisation

Conclusion

- Bibliothèque d'environnements
- Bibliothèque de composants
- Moteur de comportement par domaine
- Transition CAO vers RV

Soutenance de TER



Prototypage Virtuel et Modélisation

TAHAN Mehdi

Responsable VAREILLE Jean

8 Juin 2009

La tour de Samarra

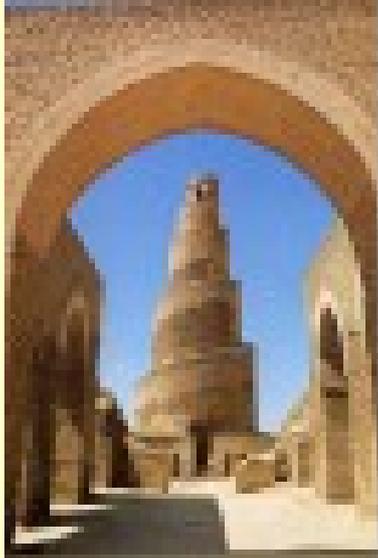
Introduction

État de l'art

Outils

Réalisation

Conclusion



Prototypage Virtuel et Modélisation

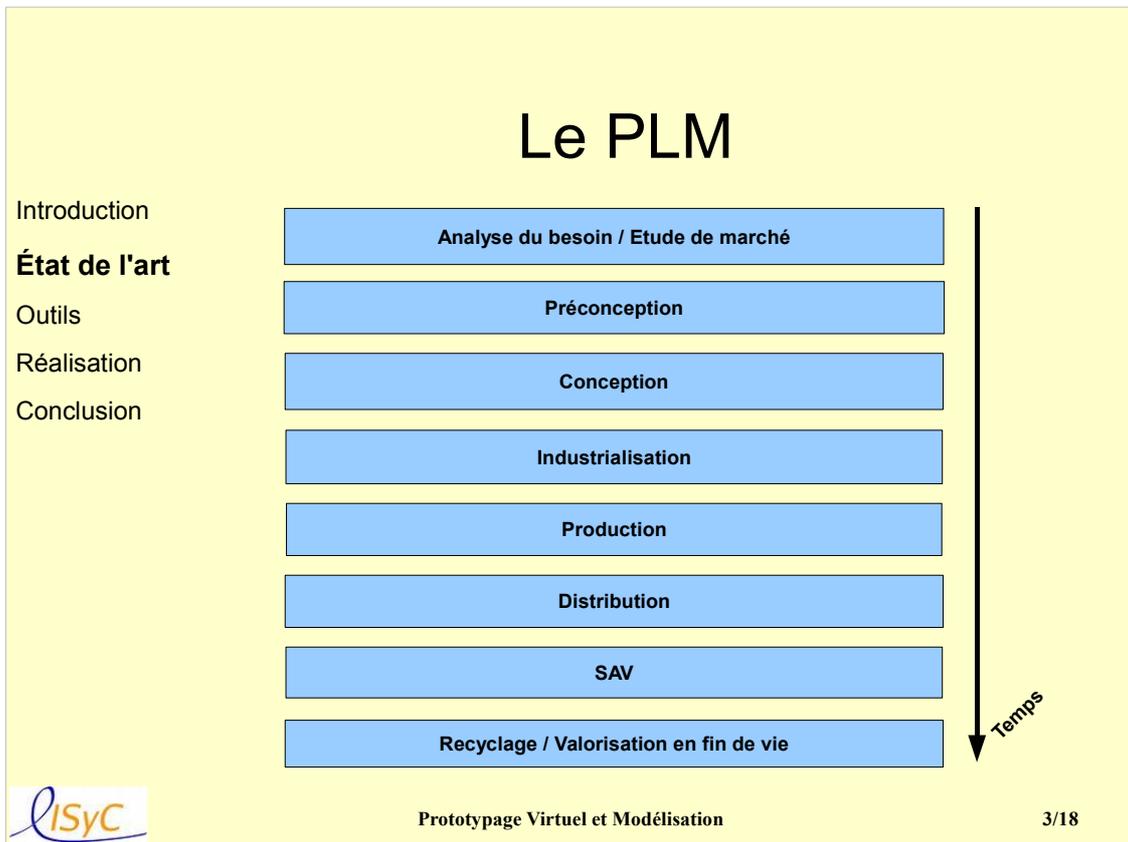
2/18

La tour de Samarra : minaret d'une mosquée d'Irak, situé a 130 km au nord de Bagdad.

A influencé la représentation européenne de la tour de Babel.

Tour de Babel : Echech « légendaire » : les hommes, n'ayant pas de langage commun, n'ont pu venir à bout de l'édifice => Problème de communication interdisciplinaire.

=> Besoin d'une représentation commune permettant un travail commun sur une conception



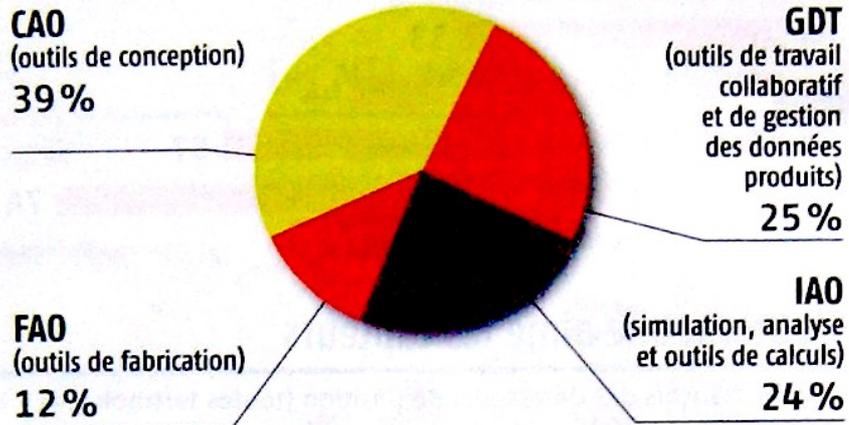
Plm : Product Life Manager / gestion de cycle de vie d'un produit

Schéma classique cahier des charges => modélisation => modélisation 3D

- Introduction
- État de l'art
- Outils
- Réalisation
- Conclusion

La CAO est la première dépense

Segmentation du marché français du PLM par outil



SOURCE : PLM FRANCE

Selon une étude menée par le cabinet o1 Consulting, le marché français du PLM est estimé à plus de 1,1 milliard d'euros en 2005, soit + 8% par rapport à 2004.

CAO + IAO = 63% !

Les métiers de l'ingénierie

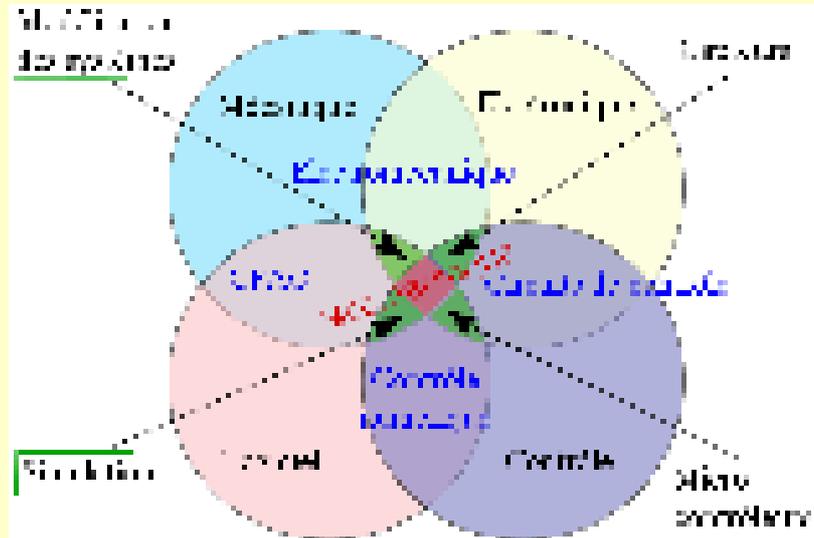
Introduction

État de l'art

Outils

Réalisation

Conclusion



Interdisciplinaire d'où complexité accrue

Liens avec la tour de Babel

Les outils de l'ingénierie

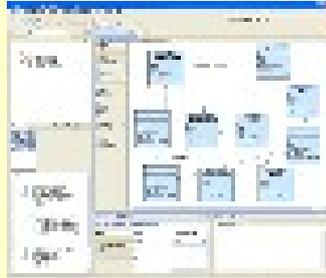
Introduction

État de l'art

Outils

Réalisation

Conclusion



Pas d'environnement
Pas de gestion de l'immatériel



Prototypage Virtuel et Modélisation

6/18

Outil textuel : PapyrusUML & TopCased

Outil graphique (2 catégories) :

- outil appliqué à l'ingénierie : Catia (découpé en ateliers disciplinaires), SolidWorks, TopSolid ...
- outil orienté infographie : Blender (gratuit), 3DSMAX, LightWave...

Ajouter « Google SketchUp » : outil orienté

architecture => son but : modéliser le monde (faire un // avec la représentation de l'environnement : utilisation possible en tant qu'env. ? (encore jeune, mais on peut compter sur le rouleaux compresseur Google pour avoir une grande bdd grâce à une grande communauté)

=> Pas d'environnement

La Réalité Virtuelle

Introduction

État de l'art

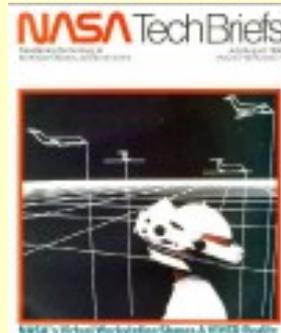
Outils

Réalisation

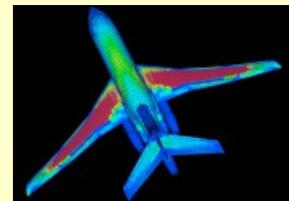
Conclusion



Ivan Sutherland (1967)



VIVED (1984)



Falcon 7X (2005)



Prototypage Virtuel et Modélisation

7/18

Notion très ancienne datant de Platon et de *l'allégorie de la caverne*

Retour de la RV au milieu du XXIème siècle grâce aux auteurs de SF (Philip K. Dick par ex)

Nombreux travaux durant les années 60 => un des premiers casque de RV construit par I. Sutherland en 67

Réel envol de la RV en 84 grâce à la NASA et son programme VIVED (Virtual Visual Environment Display). Puis amélioration du casque, ajout d'env. audio 3D et d'un gant haptique. VIVED devient VIEW (Virtual Environment Workstation)

Aujourd'hui utilisation de simulation numérique dans Catia

=> // Simulation et RV

Les outils de la RV

Introduction

État de l'art

Outils

Réalisation

Conclusion



CERV (1996)



Arévi



2nd Life (2003)



Half Life 2 (2004)

Domaine professionnel :

CERV (Centre Européen de Réalité Virtuel)

Développe Mascaret et Arévi (= apporter un comportement autonome aux agents du monde virtuel)

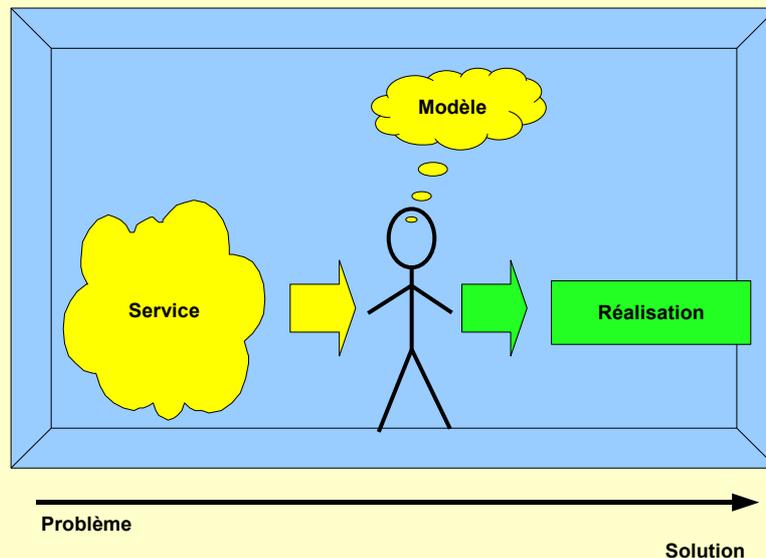
Domaine grand public :

2nd Life : Univers virtuel très populaire et très médiatisé

Half life 2 : premier jeu à intégrer un véritable moteur physique « Havok » (Havok & PhysX : les 2 leaders actuels)

L'environnement omniprésent

Introduction
État de l'art
Outils
Réalisation
Conclusion



Bleu = Environnement

L'env. est omni-présent car il existe avant le besoin et existera après le produit

- 1 – Un concepteur dans son environnement
- 2 – Un besoin se crée (inclus dans l'env, l'env conditionne le besoin). Le besoin est exprimé en terme de service
- 3, 4 & 5– Le concepteur produit une réalisation
- 6 – L'utilisation de modèle permet la résolution de système plus complexe (ingénierie dirigée par les modèles)

Notion de « timeline » : problème vers solution

« Facettes » d'un objet

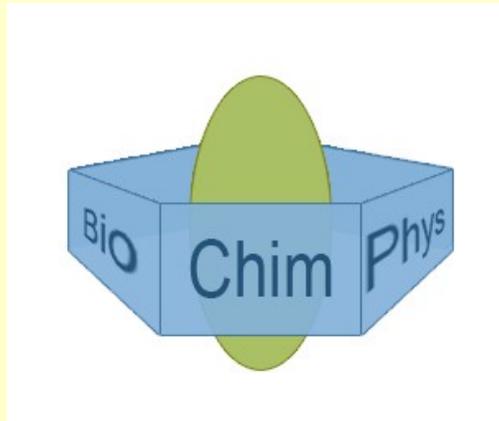
Introduction

État de l'art

Outils

Réalisation

Conclusion



Un objet (vert) possède différentes facettes = vue orientée domaine (bio, chimique, ...)

Grand nombre de facettes car grand nombre de domaines : biologique, chimique, physique, électrique, optique, magnétique, ...

Idée : facette = représentation géométrique + matière (+ environnement)

Définition omni-domaine d'un objet = représentation 3D + matière => activité d'ingénierie = modeling 3D + meta-info unique (matière) => développement raccourci

« Comportement induit par la définition »

Transfert Problème vers Solution

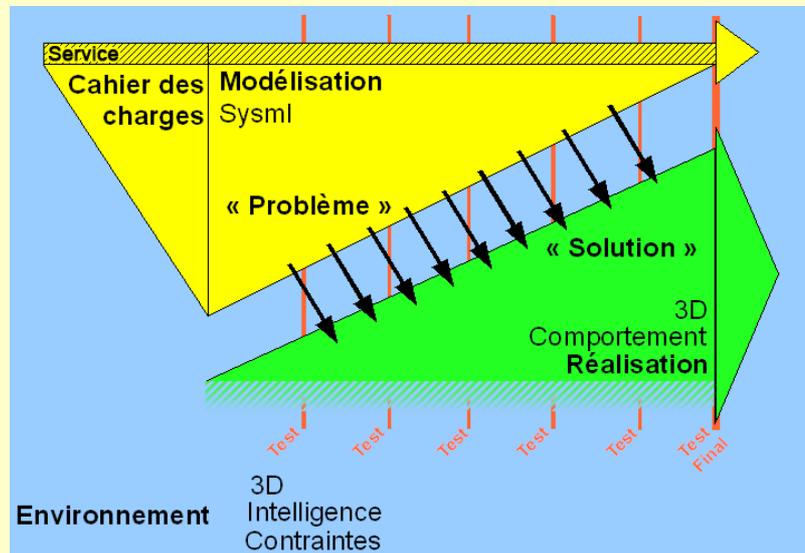
Introduction

État de l'art

Outils

Réalisation

Conclusion



Prototypage Virtuel et Modélisation

11/18

Tous ce déroule dans l'univers :

- Représentation 3D
- Intelligence : concerne les acteurs de l'univers (humain, animaux, ...) ~ = Comportement
- Contraintes : = les lois physiques, biologiques ... mais aussi, dans le cadre d'un concours en robotique par ex, les règles (round de 2mn max, taille max ...)

Déroulement (à mettre en // avec diapo 9) :

- Création d'un service (= idée directrice durant toute la conception)
- Rédaction d'un CC
- Modélisation
- Transfert du modèle vers la réalisation
- Test durant la conception, dans l'univers pertinent, de l'association modèle restant et réalisation effectuée.
- La conception est terminée quand le modèle est « absorbé » par la réalisation (le service attendu doit permettre de valider la réalisation)

Réalisation = représentation 3D + meta-info des matériaux + code source

3 notions d'environnement :

Environnement (bleu) = instance la plus grande de l'univers (ex: l'univers)

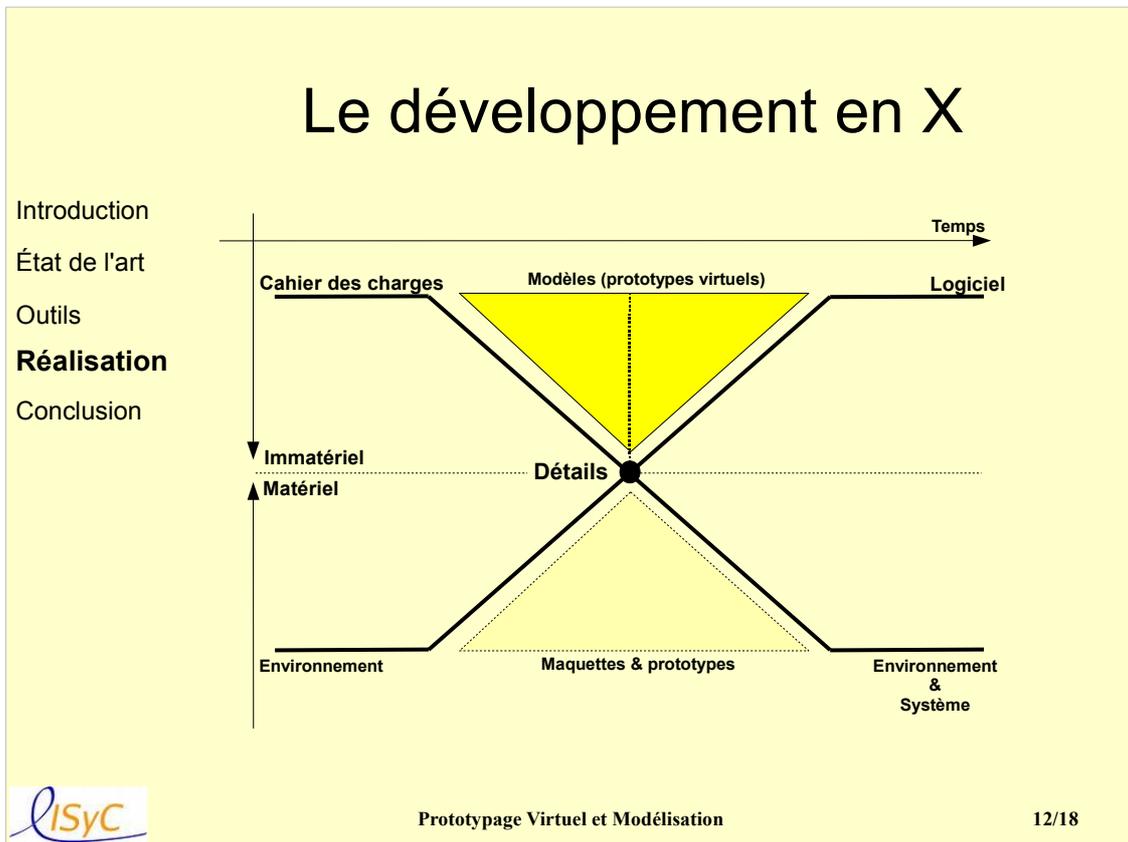
Environnement utile (zone hachuré vert/bleu) = env pour lequel le système est conçu (ex: conducteur ayant le permis est une partie de l'env. utile d'une voiture)

Environnement pertinent (zone dégradé hachuré vert/bleu) = notion aux limites floues.

Tout système est créé pour un env. utile mais se trouve plongé dans un env. pertinent (ex: le chat qui griffe la voiture ...). L'env. pertinent englobe l'env. utile.

Problème soulevé :

- interopérabilité modèle/réalisation. Comment tester un modèle et une réalisation dans un env. ?



Autre représentation du schéma de la diapo précédente (représ. standardisée)

2 mondes : immatériel – matériel

Point de départ : CC & Environnement

Point de rencontre : Détails max de l'env. et de la réalisation

Point d'arrivé : Environnement & Système & Logiciel

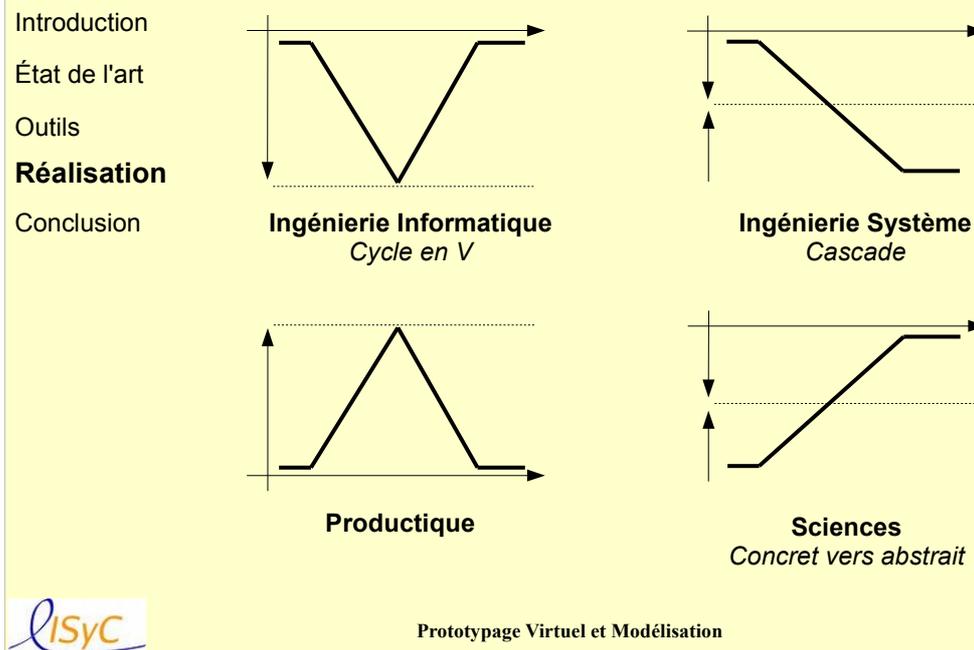
Actualisation des méthodes conventionnelles :
transfert maquettes & prototypes vers modèles et prototypes virtuels

Ligne pointillé vertical = « transfert problème vers solution » (cf. diapo préc.)

Avant 1950, pas la partie droite haute (logiciel)

CC = langage naturelle ? gain de temps ?

Les différentes lectures du X



(..... = limite immatériel/matériel)

Informatique : Cycle en V

Cahier des charges (-) => Spécification (\) => Codage

(.) => Validation (/) => Logiciel (-)

Productique : Environnement (Matières d'œuvre) (-)

=> Collecte (/) => Production (\) => Produit (-)

Ingénierie : Dév. en cascade

Cahier des charges (-) => Choix de solution (\) =>

Définition – Plans (\) => (.) => Réalisation (\) =>

Système (-)

Sciences : Dév. en cascade inversé

Environnement (-) => Expériences (/) => (.) =>

Synthèse (/) => Modélisation (/) => Logiciel (-)

Positionnement CAO - RV

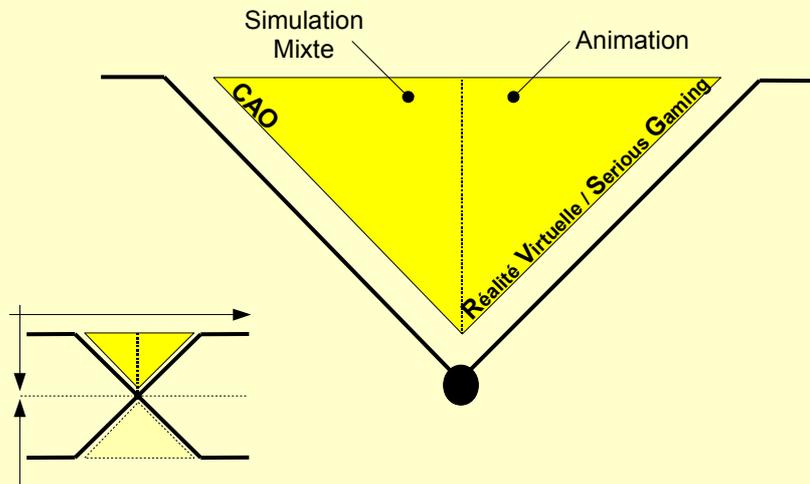
Introduction

État de l'art

Outils

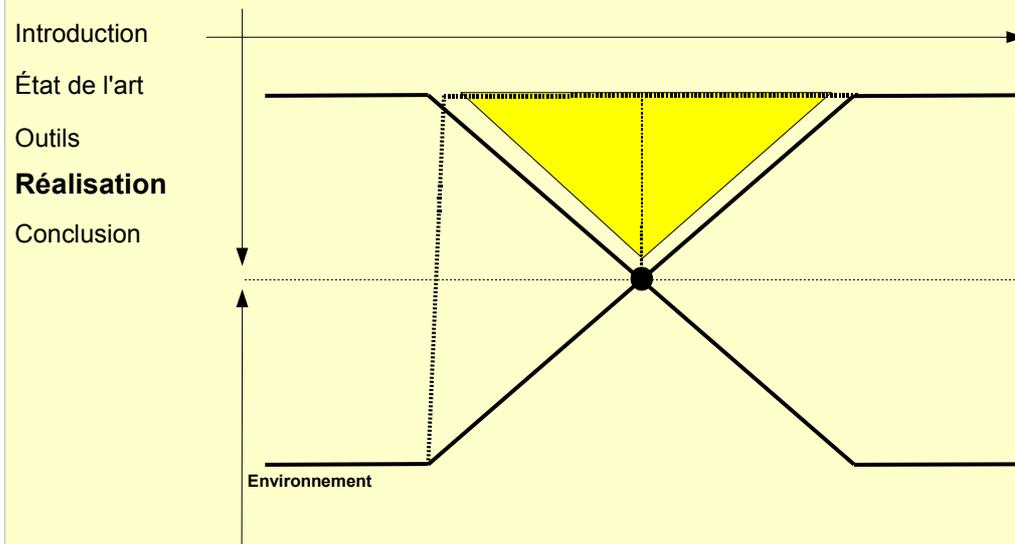
Réalisation

Conclusion



Modélisation avec CAO (Catia, Matlab, Simulink, ...)
Exploitation en RV ou SG

Dégénérescence



Idée de la biblio d'env pré-dispo

Modèle d'env. prêt en début de modélisation

=> gain de temps & prise en compte de l'env. plus tôt

Coûts décidés en début de modélisation

Cf. NACA (Biblio de composant) – ITER (Modèle incomplet => coûts non maîtrisés)

Test en RV

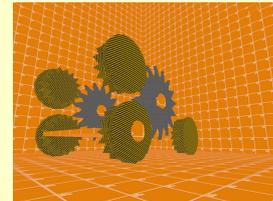
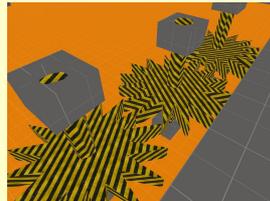
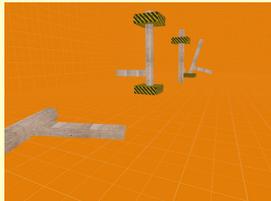
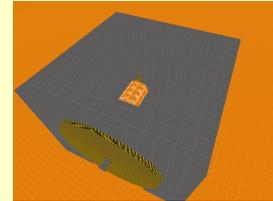
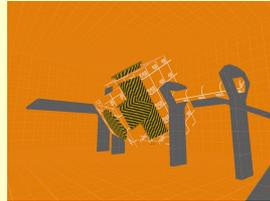
Introduction

État de l'art

Outils

Réalisation

Conclusion



Test sous Half life 2 et 2nd Life

Utilise le moteur Havok tous les deux

Différence de qualité des moteurs (~précision des interactions)

Les tests ont validés le comportement induis par la représentation :

Aucune utilisation de méta-info (seul info : moteur = apport d'énergie de rotation mais possible à simuler en combinant les facettes physique, électrique et magnétique d'un moteur électrique)

Comportement d'axe à gauche

Comportement de cardan et de roues dentées au centre

Problème de modélisation de Miabot et d'un véhicule a droite => limite du moteur physique

Anecdote : 1ere version du cardan = modélisation 3D correcte mais mauvais comportement (destruction) => ajout de tête au croisillon

Exemple type : la porte montée à l'envers :

- fonctionnelle en CAO

- fonctionnement incohérent en RV

Conclusion

Introduction

État de l'art

Outils

Réalisation

Conclusion

- Cahier des charges : art littéraire ?
- Prise en compte de l'environnement
- Peu de moteurs de domaines
- Contrainte de domaine dans SysML



- Le CC doit il rester un art littéraire ou conception d'un langage « cahier des charges » ?
- Importance de la prise en compte de l'env.
- Manque de moteurs de domaines pour mise en situation réel
- Définition de contrainte de domaine dans le modèle pour permettre une « confrontation » modèle/réalisation numérique

Perspective

Introduction

État de l'art

Outils

Réalisation

Conclusion

- Bibliothèque d'environnements
- Bibliothèque de composants
- Moteur de comportement par domaine
- Transition CAO vers RV



A créer : Bibliothèque d'env. (cf diapo 6 : google sketch up) & de composants et Moteurs de comportements (Havok, Phys X, ...)
Assurer transition CAO => Outils d'animation (serious gaming)