

# Quand la CAO des études n'est plus seule au monde !

## Impact du PDM / PLM sur les méthodologies CAO

**Pascal Morenton**  
pascal.morenton@ecp.fr

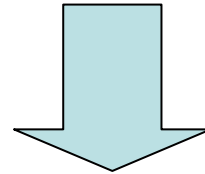


# **Quand la CAO des études n'est plus seule au monde !**

- 1. Un exemple d'étude et quelques enseignements**
2. Vous avez dit « Fonctions technologiques » ?
3. Vous avez dit « Contraintes d'assemblage » ?
4. Vous avez dit « Structure du modèle CAO » ?
5. Vous avez dit « Liens contextuels » ?
6. Vous avez dit « Gestion des versions » ?
7. Questions ouvertes

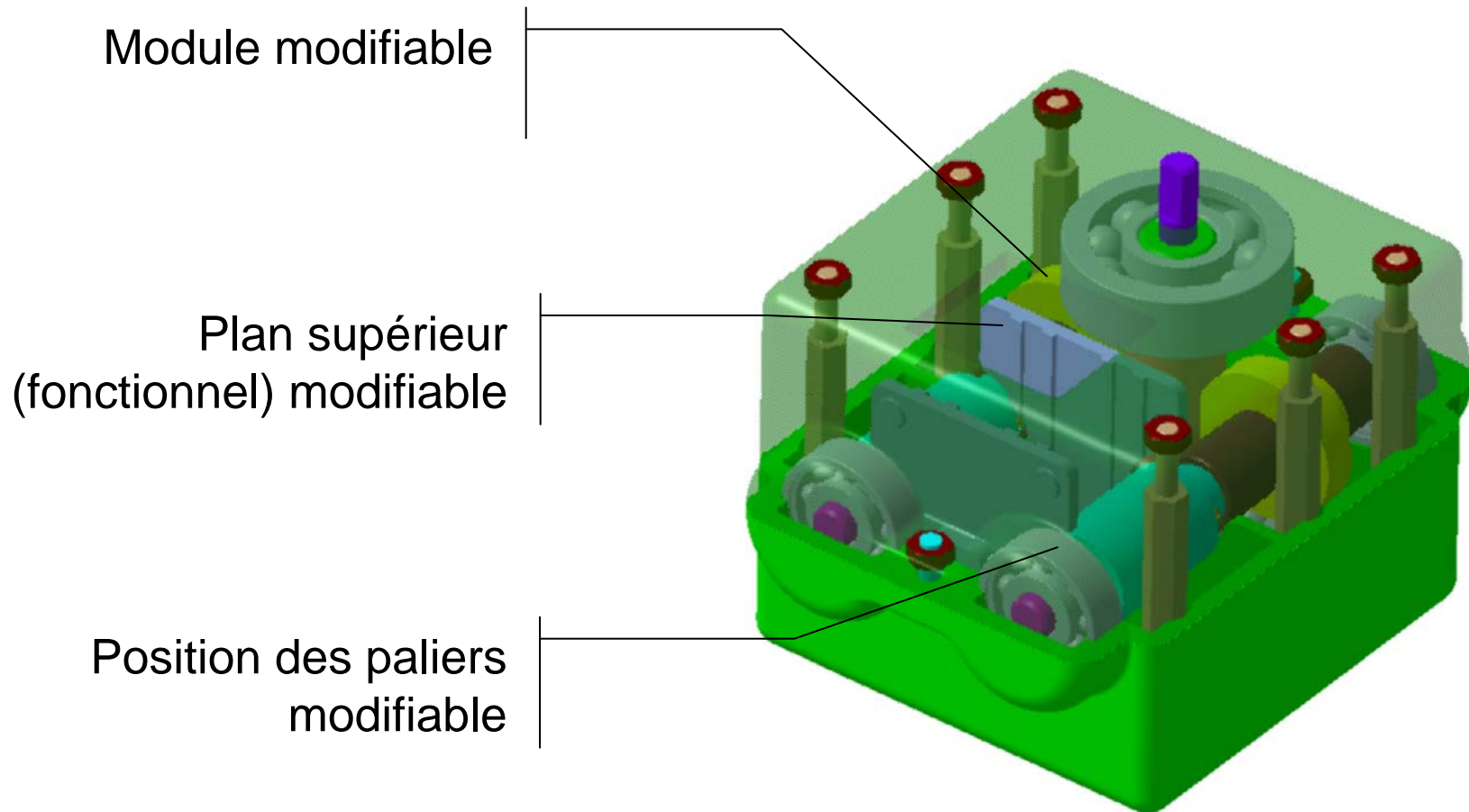


- Cahier des charges d'un réducteur à roue et vis sans fin
- Nombreuses modifications des spécifications à prévoir

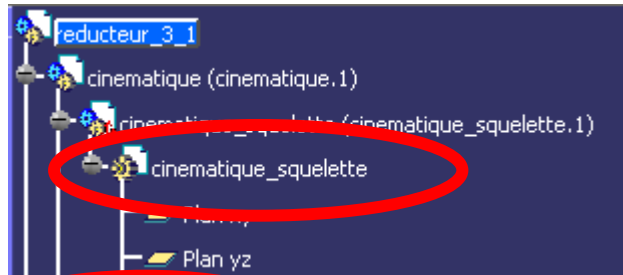


- Créer un modèle CAO pouvant s'adapter rapidement aux demandes du client !

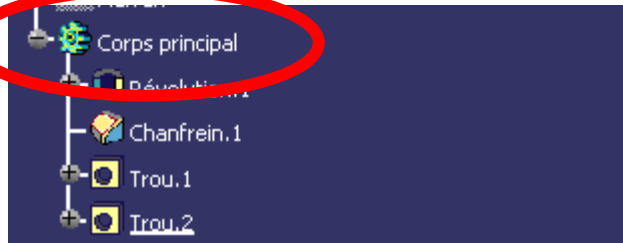
# Introduction 2/6



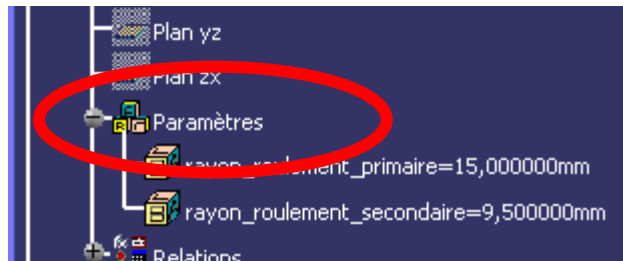
Qu'y a-t-il sous le capot de ce modèle ?



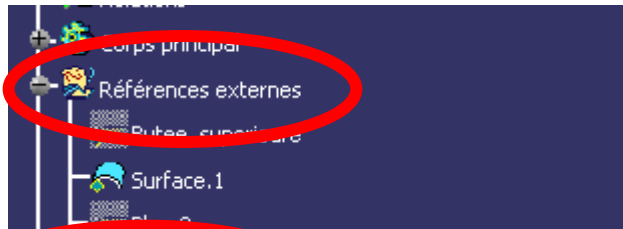
Squelette



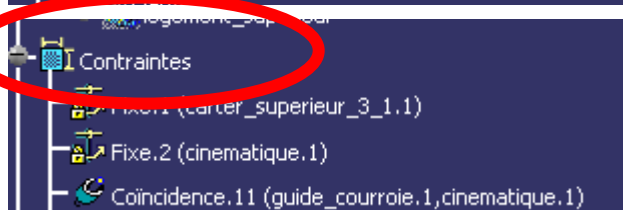
Fonctions technologiques



Paramètres

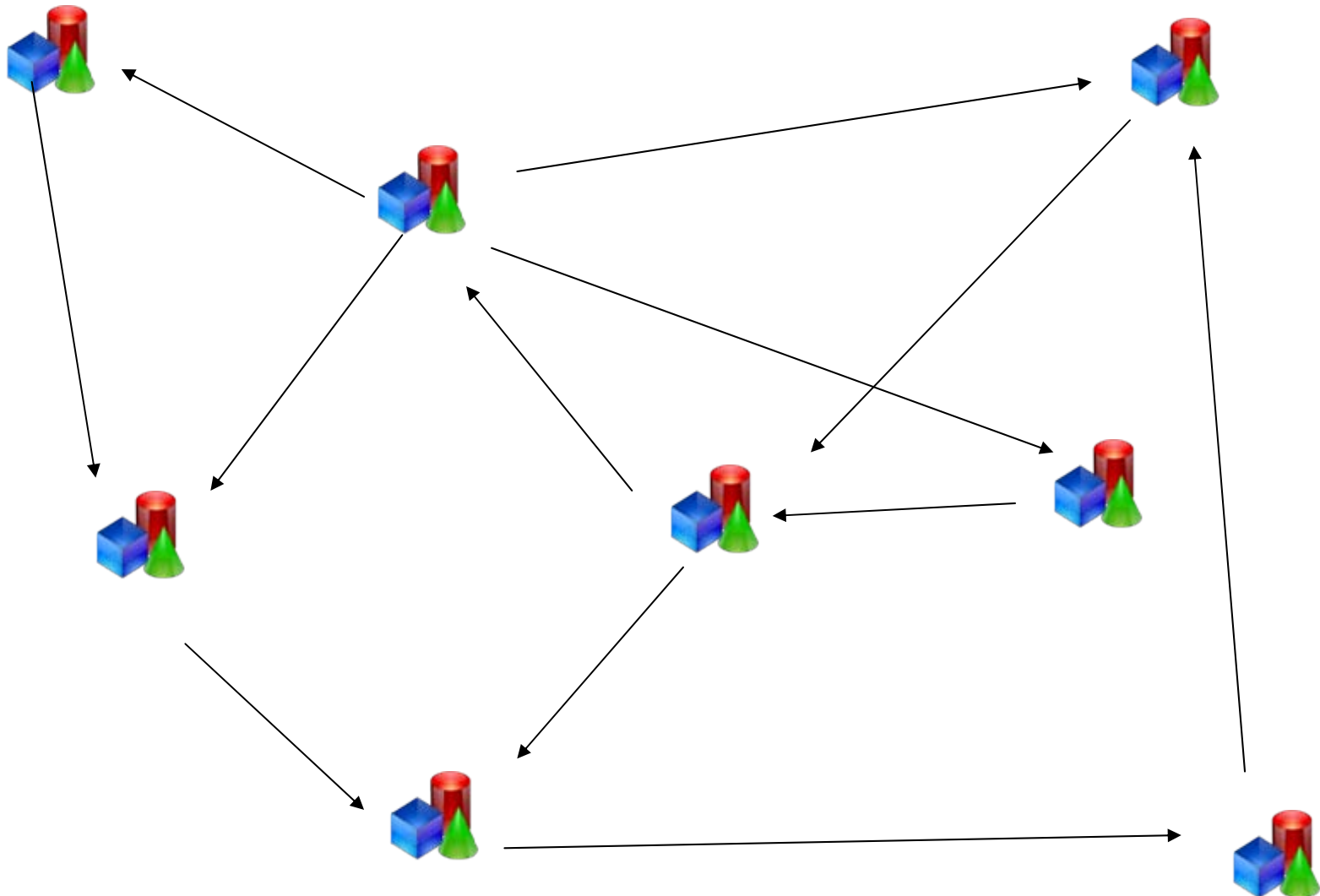


Références externes  
(conception en contexte)

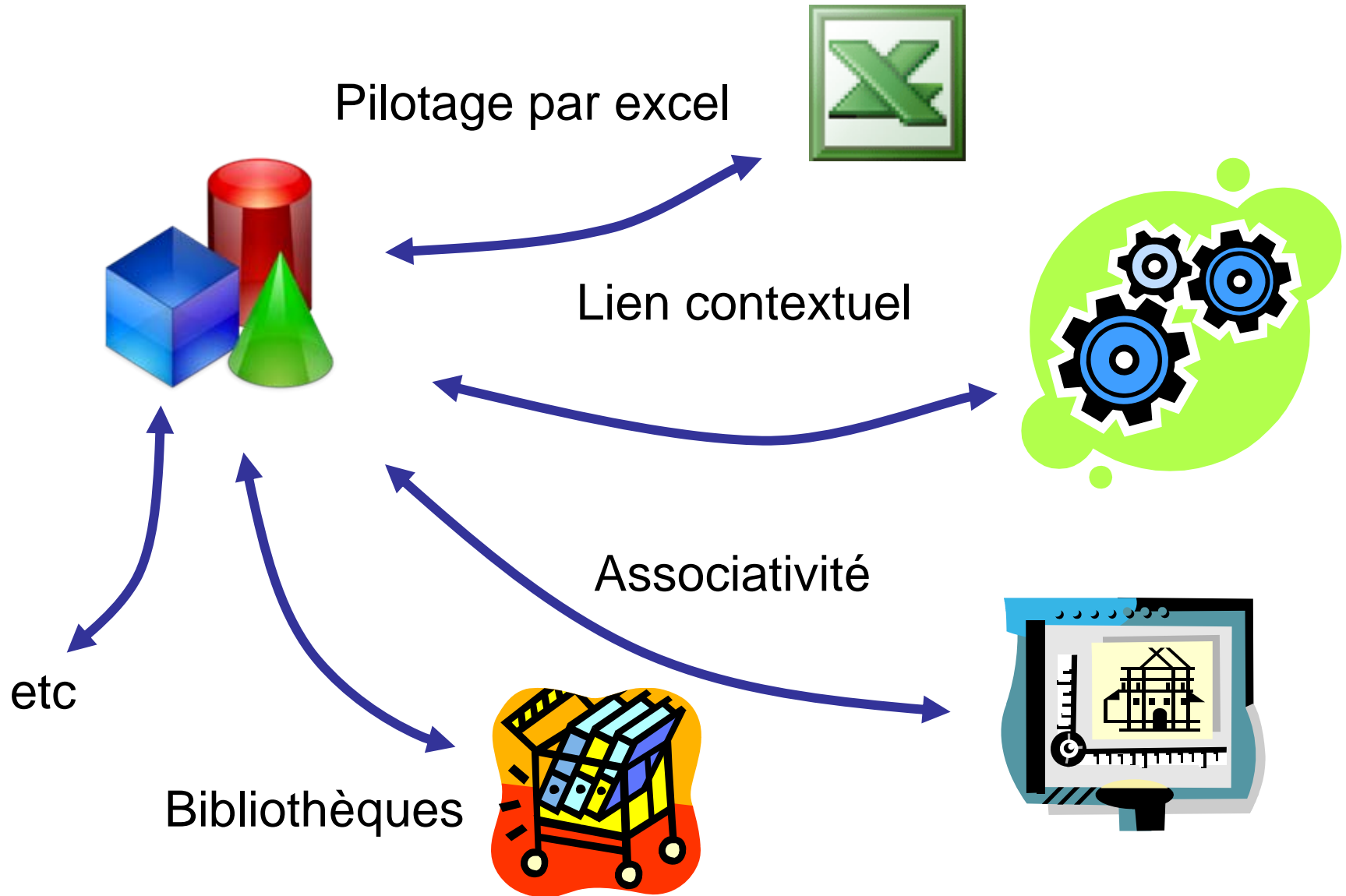


Contraintes d'assemblage

## Aperçu des liens de dépendance ...



# Introduction 5/6



- Le « bon » modèle et donc les bonnes méthodologies ne sont trouvées qu'après deux ou trois itérations (reprise complète du modèle)
- La robustesse du modèle est toute relative
- Difficultés à gérer différentes versions d'un même modèle
- Après 6 mois, difficultés à retrouver les points d'entrée du modèle et la méthodologie suivie
- La loi de murphy nous dit que de toutes façons, le client voudra modifier un paramètre que nous n'avons pas prévu !

Retour sur investissement de cette démarche ?



Et encore ...

- drafting
- analyse
- FAO
- etc



Est-il bien raisonnable de laisser la CAO gérer tout cela ?

## Conclusion partielle

- Les méthodologies de modélisation CAO doivent impérativement tenir compte de la façon dont seront gérées les données dans l'environnement de l'entreprise (étendue)
- Les méthodologies sont liées à des activités métier et ne sont pas du ressort du service informatique
- La robustesse est un élément clé d'évaluation des méthodologies
- Dissocier « conception routinière » et travail exploratoire / conception innovante

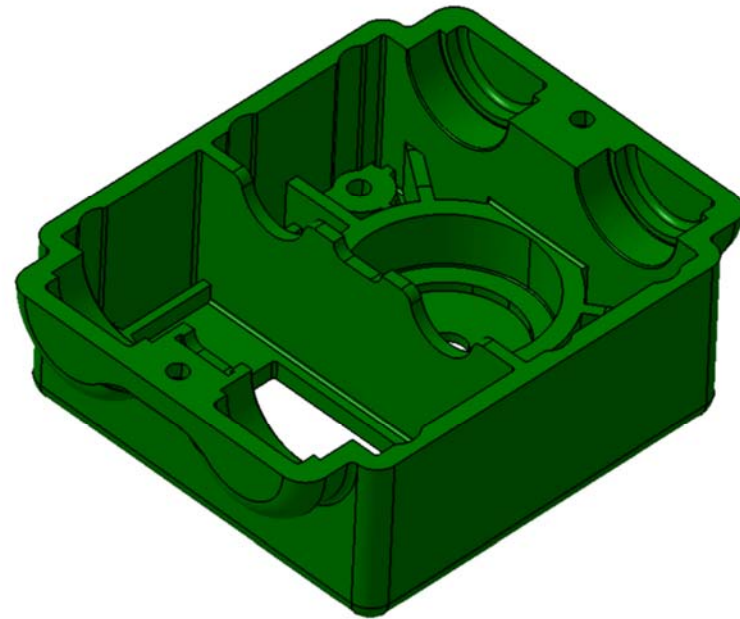
# **Quand la CAO des études n'est plus seule au monde !**

1. Un exemple d'étude et quelques enseignements
2. **Vous avez dit « Fonctions technologiques » ?**
3. Vous avez dit « Contraintes d'assemblage » ?
4. Vous avez dit « Structure du modèle CAO » ?
5. Vous avez dit « Liens contextuels » ?
6. Vous avez dit « Gestion des versions » ?
7. Questions ouvertes

# Vous avez dit « Fonctions technologiques » ? - 1/2



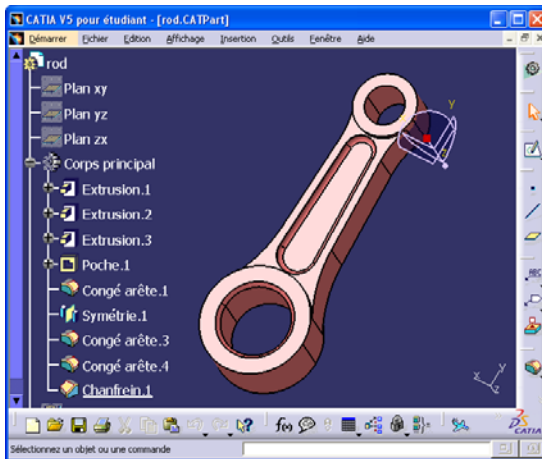
Utilisation des opérations booléennes en tête d'arbre pour plus de robustesse



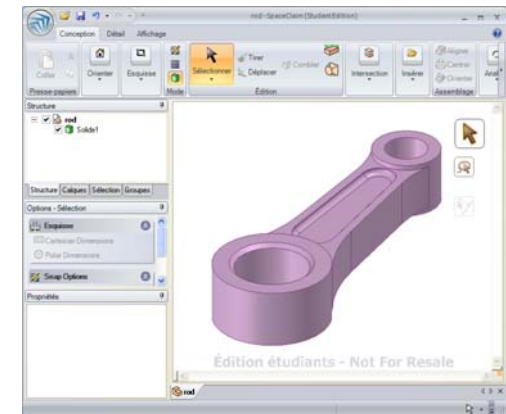
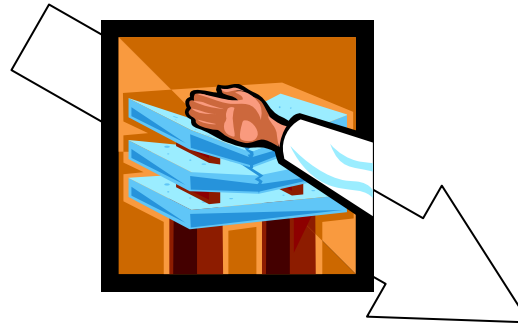
Utilisation des fonctions technologiques en aval pour plus de lisibilité

# Vous avez dit « Fonctions technologiques » ? - 2/2

Postulat : dans certaines activités, le maintien de la chaîne numérique entraîne plus d'inconvénients que de gains



CAO native,  
paramétrée et  
« historisée »



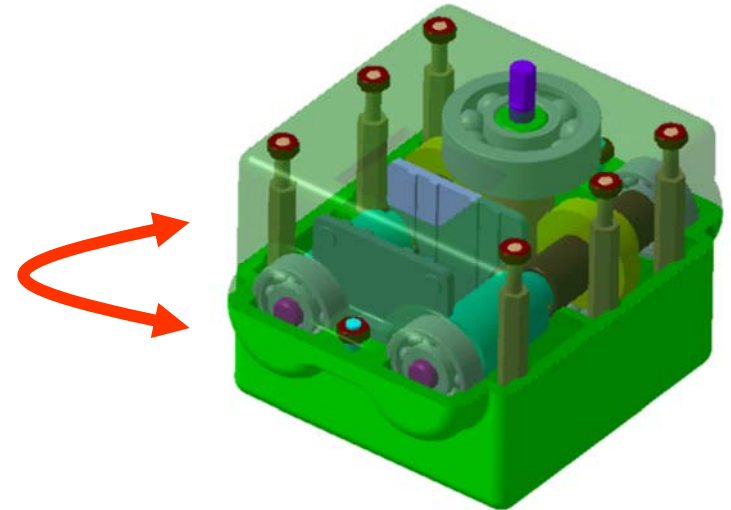
CAO explicite

# Quand la CAO des études n'est plus seule au monde !

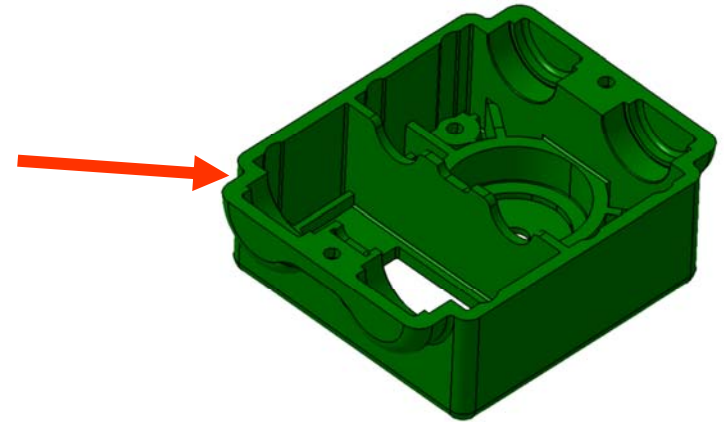
1. Un exemple d'étude et quelques enseignements
2. Vous avez dit « Fonctions technologiques » ?
- 3. Vous avez dit « Contraintes d'assemblage » ?**
4. Vous avez dit « Structure du modèle CAO » ?
5. Vous avez dit « Liens contextuels » ?
6. Vous avez dit « Gestion des versions » ?
7. Questions ouvertes

# Vous avez dit « Contraintes d'assemblage » ? 1/4

Contraintes d'assemblage  
entre les deux ½ carters



Un problème sur cette  
surface entraine la mise en  
échec de l'assemblage !



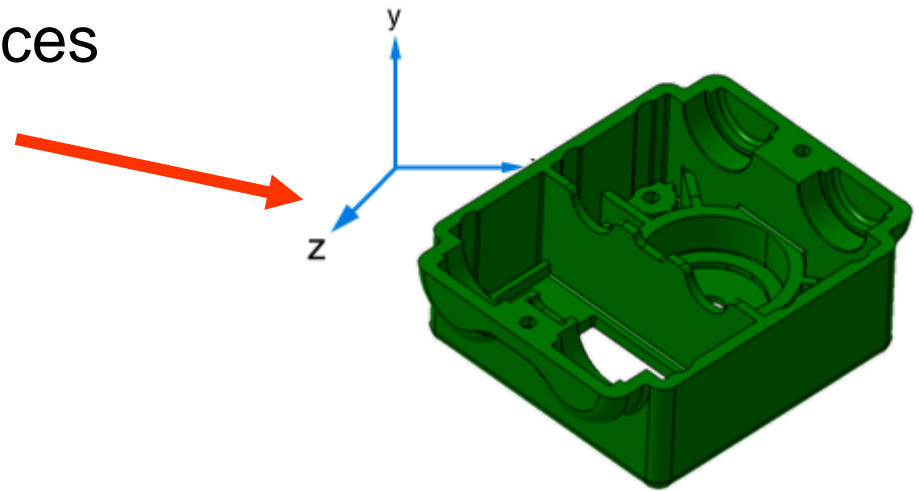
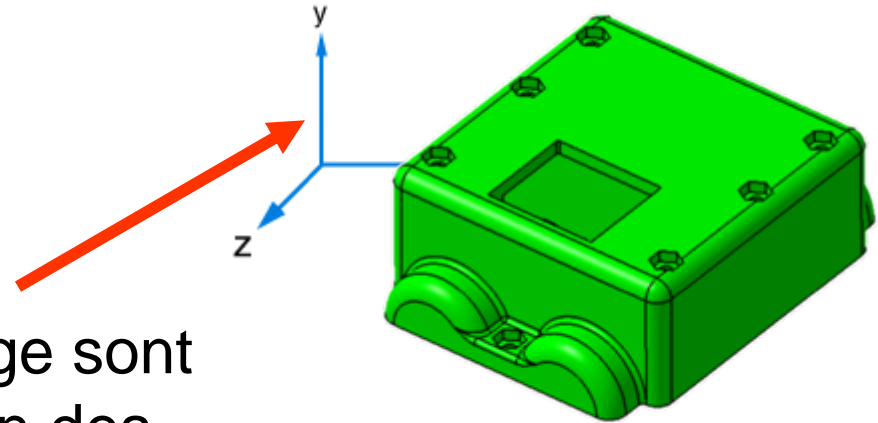
Stratégies d'évitement du problème des contraintes d'assemblage :

- Contraintes posées uniquement avec le squelette
- Utilisation systématique des publications
- ...
- mais aussi non-utilisation des contraintes !

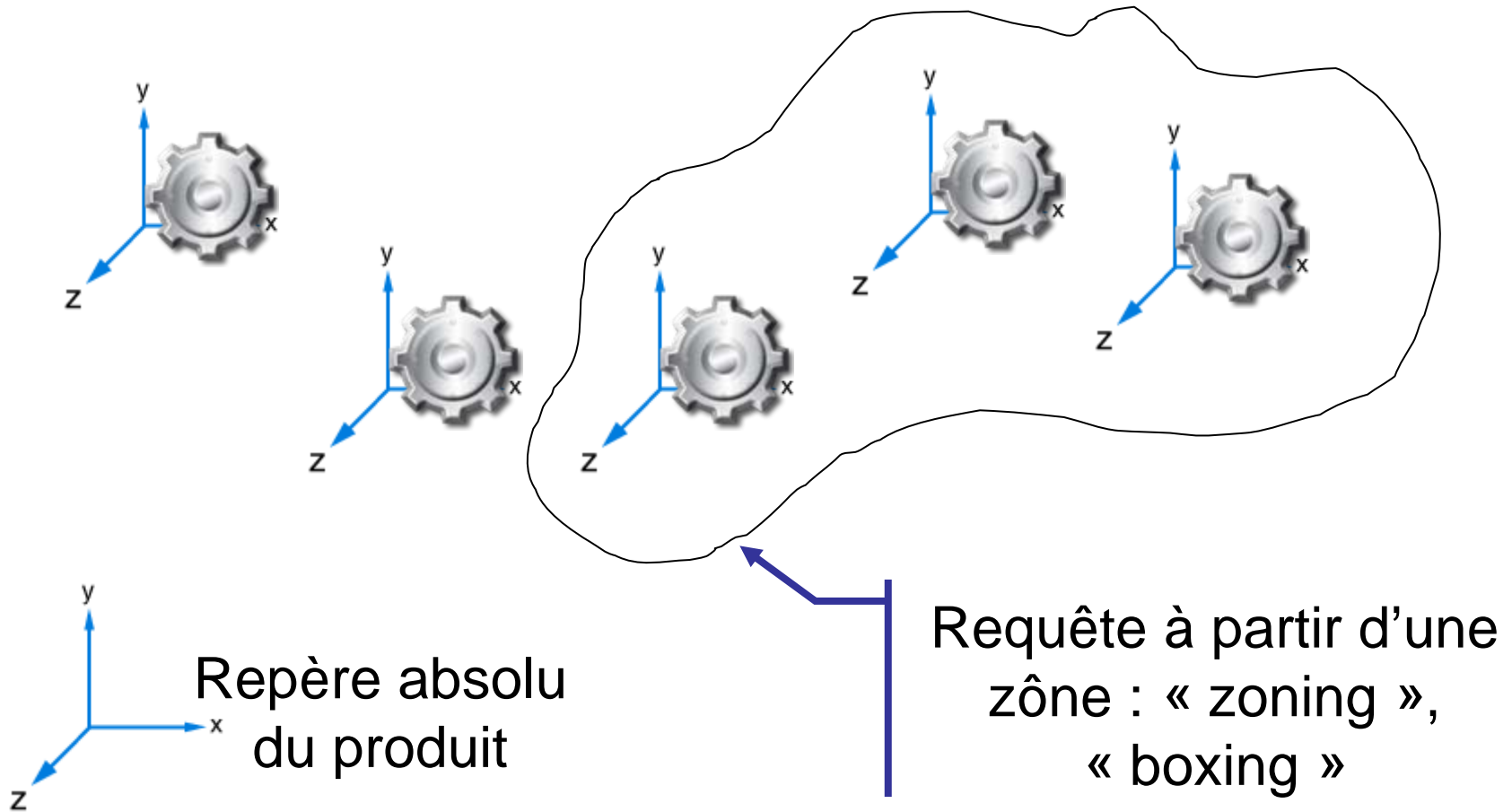


# Vous avez dit « Contraintes d'assemblage » ? 3/4

Les contraintes d'assemblage sont  
remplacées par la définition des  
positions relatives des pièces



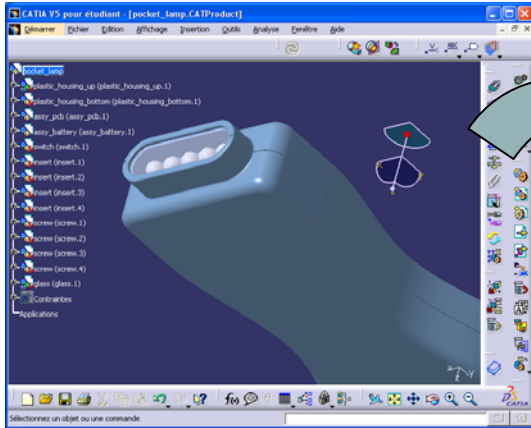
## Stockage en base des matrices de position des composants



# Quand la CAO des études n'est plus seule au monde !

1. Un exemple d'étude et quelques enseignements
2. Vous avez dit « Fonctions technologiques » ?
3. Vous avez dit « Contraintes d'assemblage » ?
4. **Vous avez dit « Structure du modèle CAO » ?**
5. Vous avez dit « Liens contextuels » ?
6. Vous avez dit « Gestion des versions » ?
7. Questions ouvertes

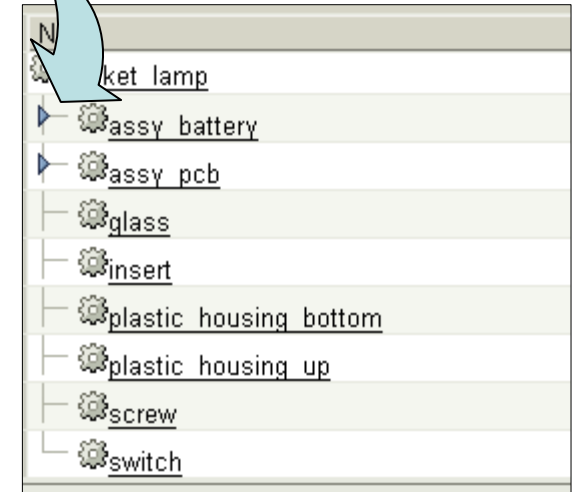
# Vous avez dit « structure CAO ? » ? 1/3



Modélisation CAO

Apparence du modèle	Numéro
▼ pocket_lamp.asm	① POCKET_LAMP.ASM
plastic_housing_up.prt	① PLASTIC_HOUSING_UP.PRT
plastic_housing_bottom.prt	① PLASTIC_HOUS...NG_BOTTO
▶ assy_pcb.asm	① ASSY_PCB.ASM
▶ assy_battery.asm	① ASSY_BATTERY.ASM
switch.prt	① SWITCH.PRT
insert.prt	① INSERT.PRT
insert.prt	① INSERT.PRT
insert.prt	① INSERT.PRT
insert.prt	① INSERT.PRT

Documents CAO  
stockés en base



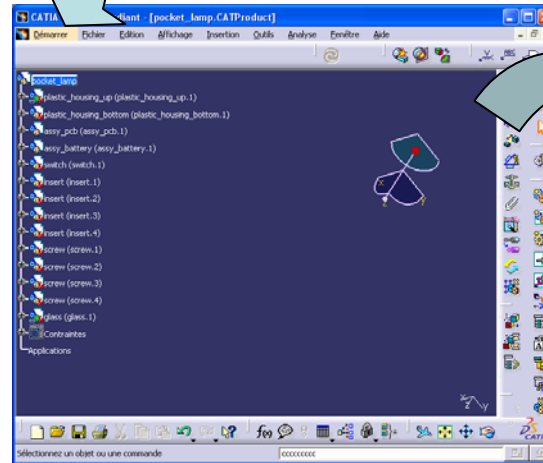
Structure produit induite

Approche « CAD centric »

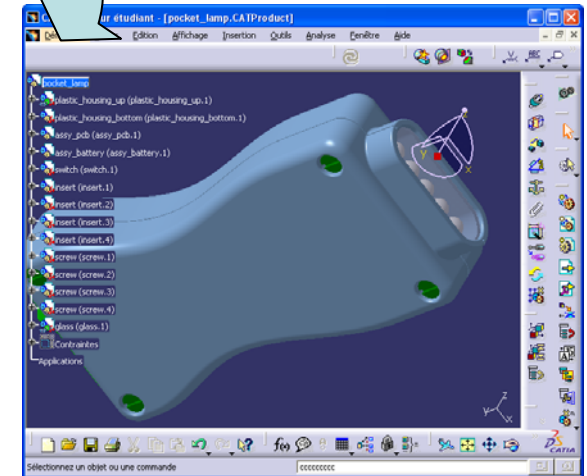
# Vous avez dit « structure CAO ? » ? 2/3

Nom
⚙️ pocket lamp
▶️ ⚙️ assy battery
▶️ ⚙️ assy pcb
⚙️ glass
⚙️ insert
⚙️ plastic housing bottom
⚙️ plastic housing up
⚙️ screw
⚙️ switch

Structure produit en base



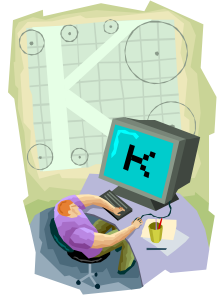
Génération d'une CAO vide



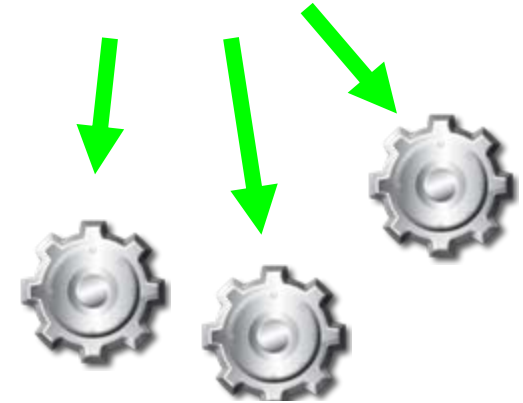
Modélisation des produits

Approche « PDM centric »

# Vous avez dit « structure CAO ? » ? 3/3



1 : Requête d'un assemblage

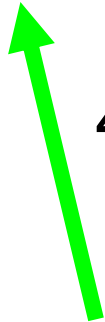
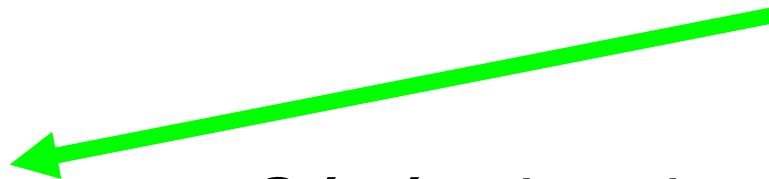


2 : Recherche des composants

4 : Chargement du fichier



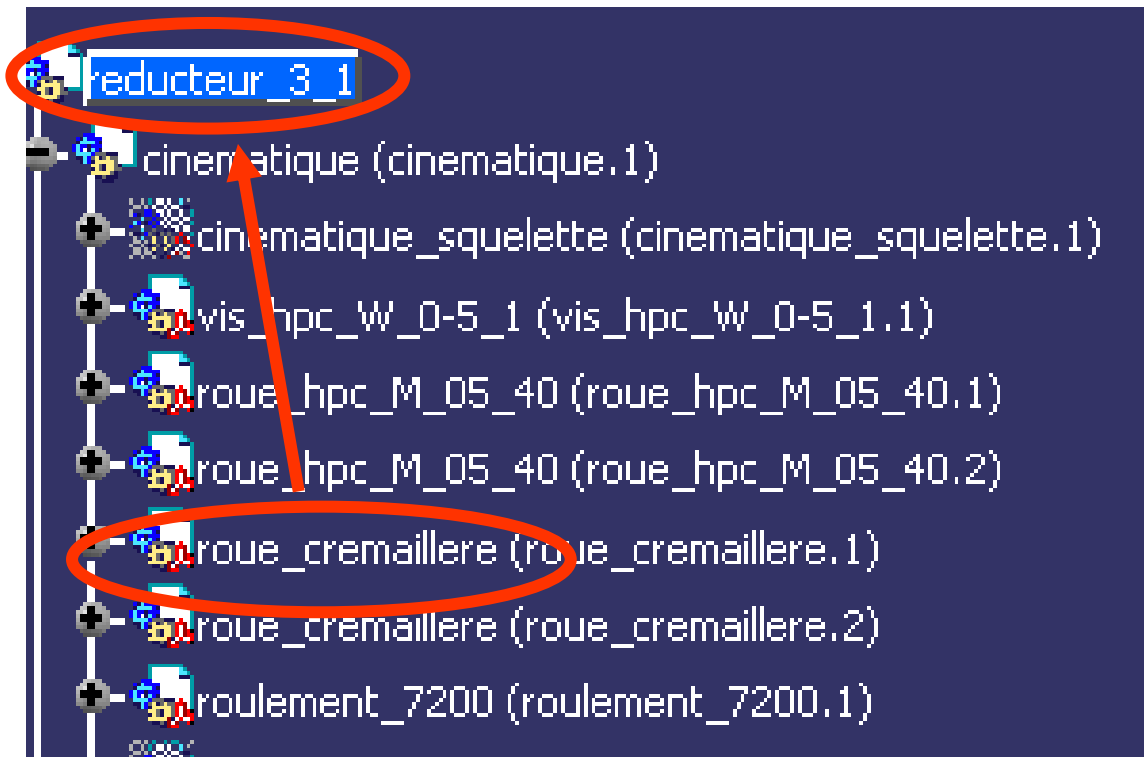
3 : Génération du fichier assemblage « à la volée »



# **Quand la CAO des études n'est plus seule au monde !**

1. Un exemple d'étude et quelques enseignements
2. Vous avez dit « Fonctions technologiques » ?
3. Vous avez dit « Contraintes d'assemblage » ?
4. Vous avez dit « Structure du modèle CAO » ?
- 5. Vous avez dit « Liens contextuels » ?**
6. Vous avez dit « Gestion des versions » ?
7. Questions ouvertes

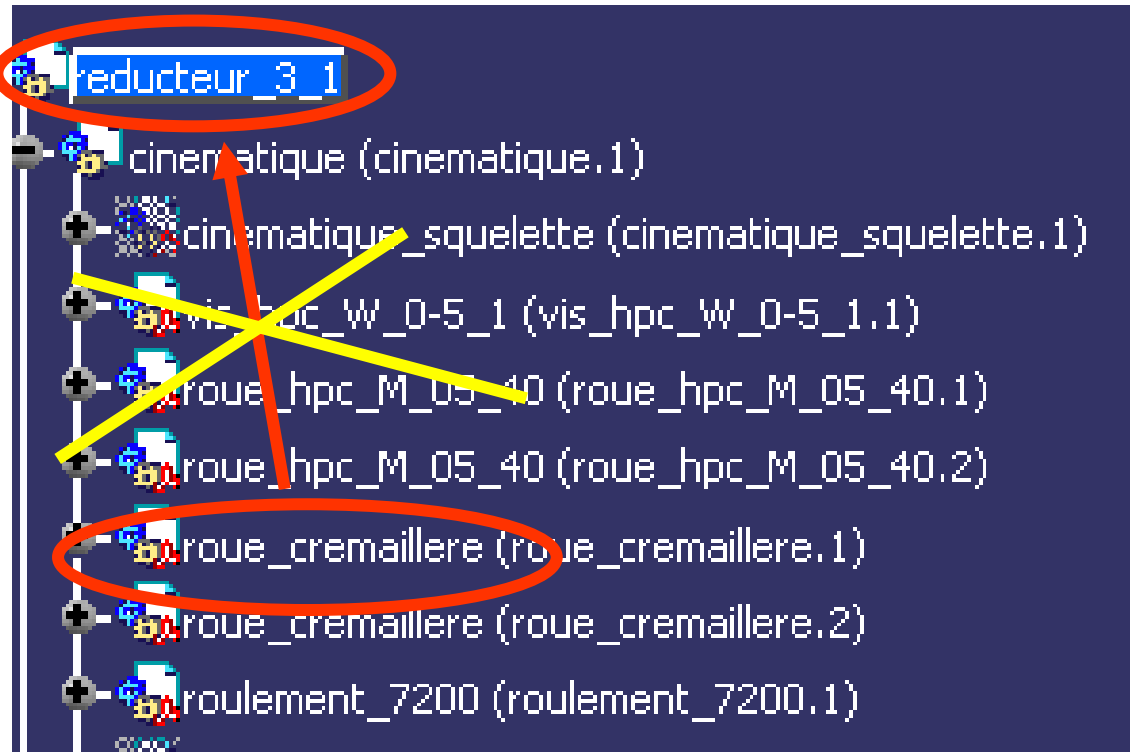
# Vous avez dit « lien contextuel » ? 1/2



Un lien relie le sous-ensemble que l'on modélise et son contexte de conception. Quel est sa robustesse ?



## Vous avez dit « lien contextuel » ? 2/2

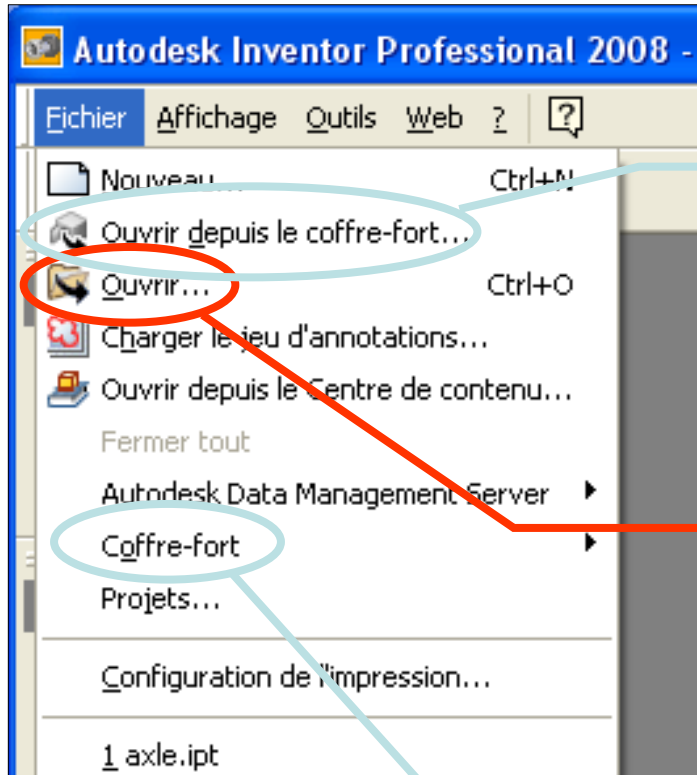


Définition de « work packages », de « CAD Modules » pour aller vers plus de souplesse et de robustesse des modèles etc

# **Quand la CAO des études n'est plus seule au monde !**

1. Un exemple d'étude et quelques enseignements
2. Vous avez dit « Fonctions technologiques » ?
3. Vous avez dit « Contraintes d'assemblage » ?
4. Vous avez dit « Structure du modèle CAO » ?
5. Vous avez dit « Liens contextuels » ?
6. **Vous avez dit « Gestion des versions » ?**
7. Questions ouvertes

# Vous avez dit « Gestion des versions » ? 1/2

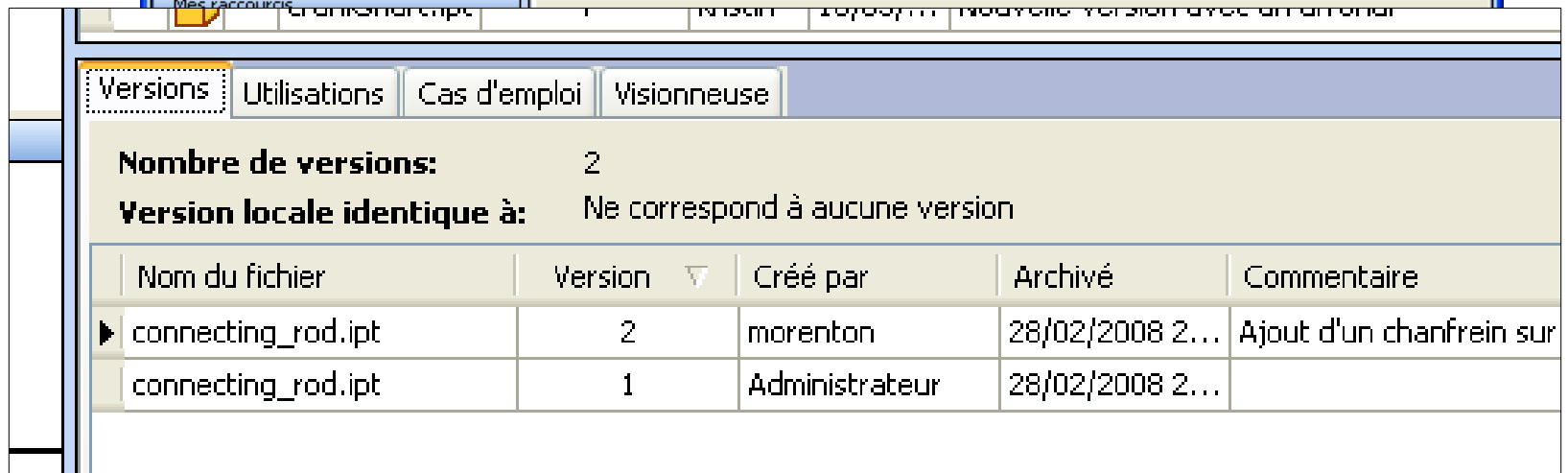
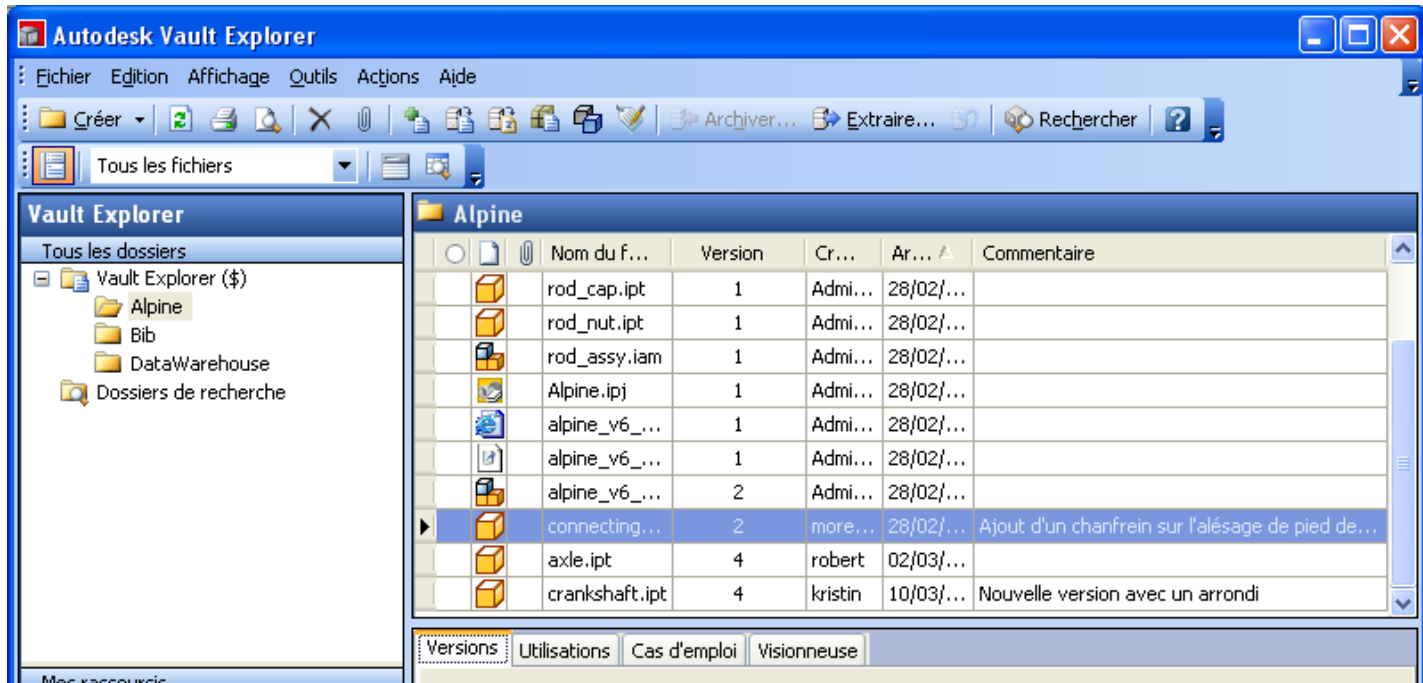


Gestion locale ou distante en mode « vaulting »

Gestion locale en mode « fichier » ou « répertoire »

Menu spécifique à la gestion du coffre local ou distant

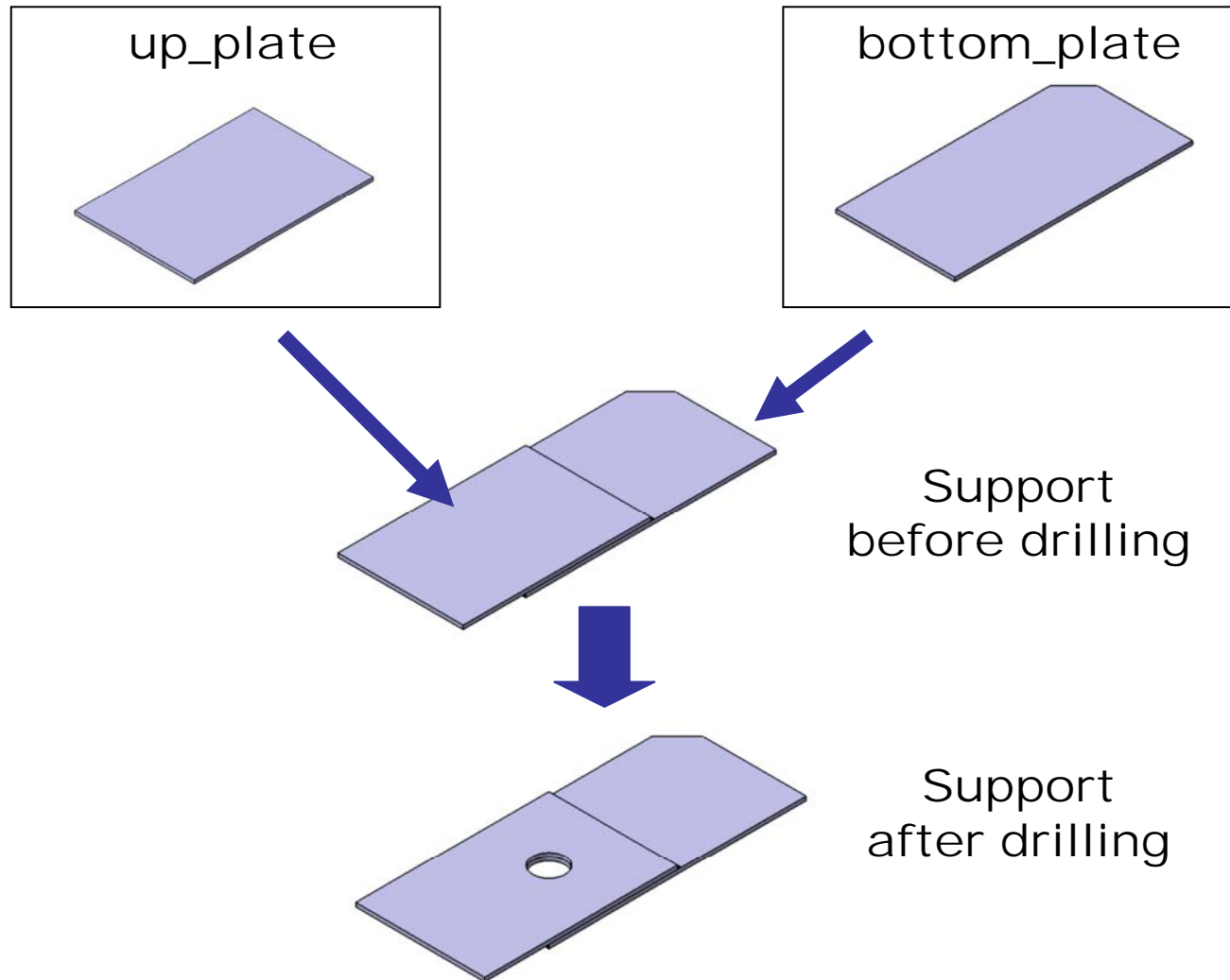
# Vous avez dit « Gestion des versions » 2/2 ?



# **Quand la CAO des études n'est plus seule au monde !**

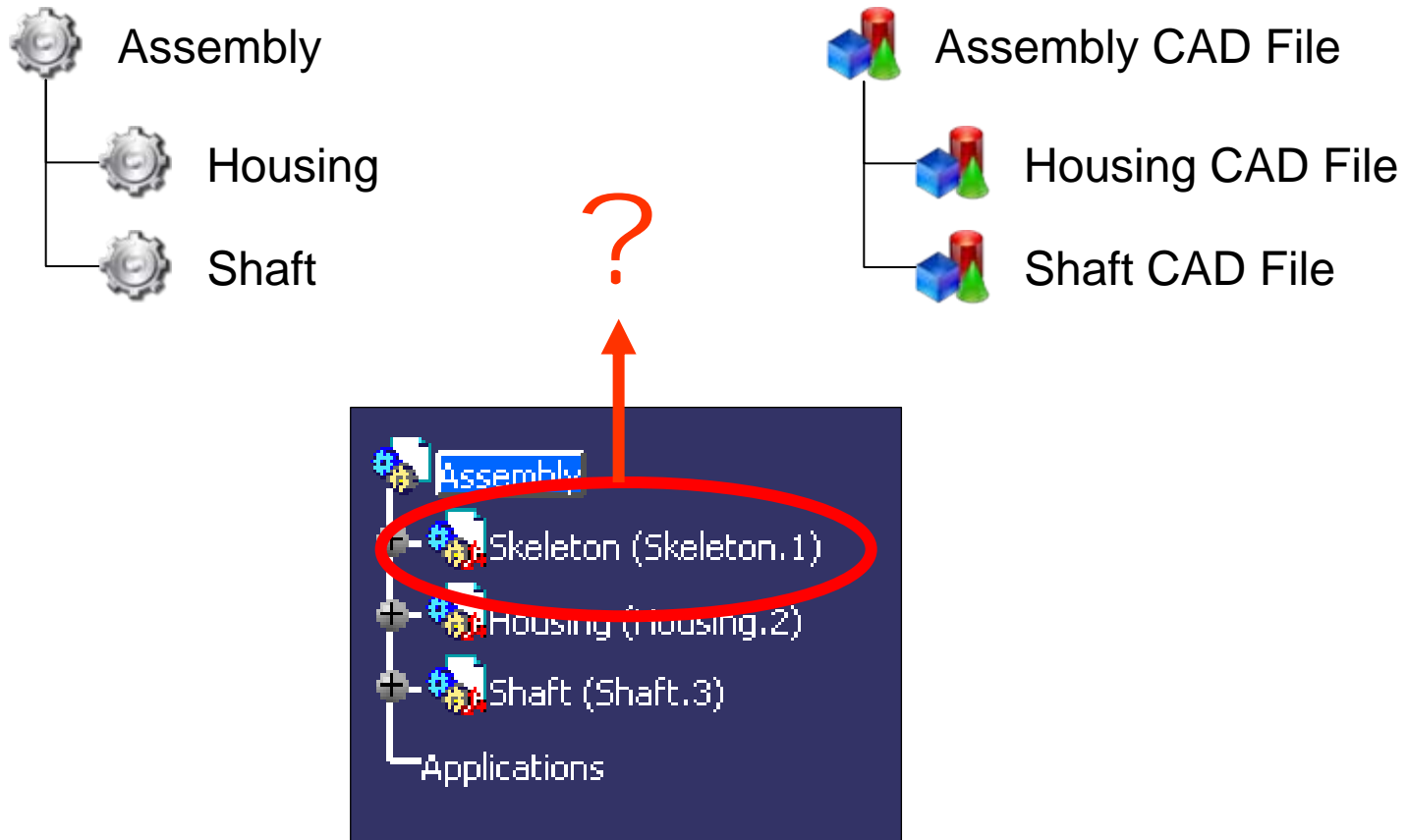
1. Un exemple d'étude et quelques enseignements
2. Vous avez dit « Fonctions technologiques » ?
3. Vous avez dit « Contraintes d'assemblage » ?
4. Vous avez dit « Structure du modèle CAO » ?
5. Vous avez dit « Liens contextuels » ?
6. Vous avez dit « Gestion des versions » ?
- 7. Questions ouvertes**

# Pb #1 : machining after assembling



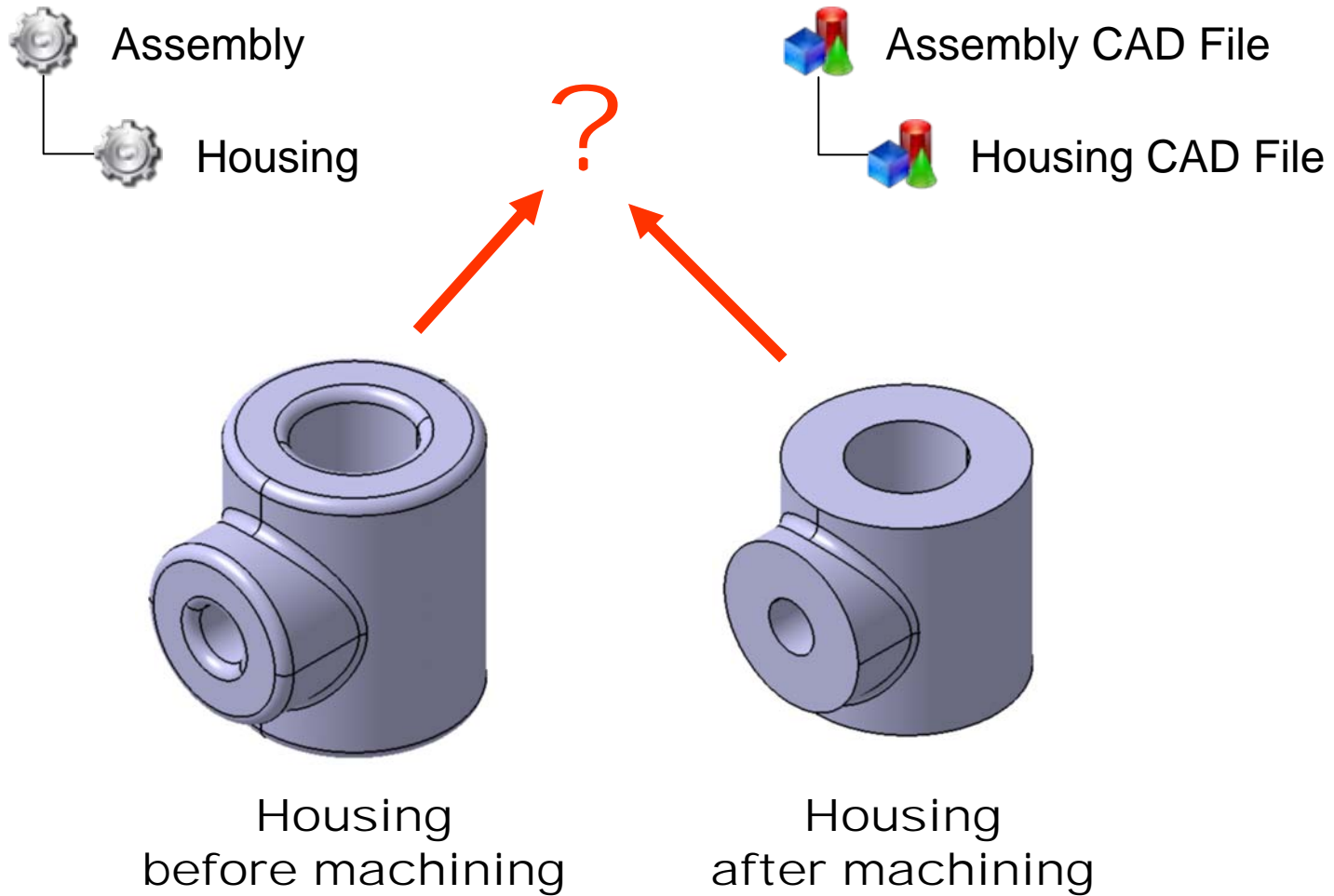
Taking account of the drilling in the eBOM ?

# Pb #2



Taking account of the CAD skeleton  
in the PDM product structure ?

# Pb #3



Taking account of the CAD models before and after machining ?