

Conception Assistée par Ordinateur :

un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique



Jeudi 18 mars 2010

Conception Assistée par Ordinateur :

un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Plan

un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Plan

□ Introduction

un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Plan

- Introduction
- Problématique

un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Plan

- Introduction
- Problématique
- Proposition

un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Plan

- Introduction
- Problématique
- Proposition
- Mode opératoire

un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Plan

- Introduction
- Problématique
- Proposition
- Mode opératoire
- Perspectives

un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Plan

- Introduction
- Problématique
- Proposition
- Mode opératoire
- Perspectives
- Conclusion

un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Introduction

Constat : lors de la conception d'un mécanisme, de nombreuses passerelles existent pour conserver la continuité entre les différentes étapes de la démarche de conception et leurs outils.

The screenshot shows a software interface for product requirements management. On the left is a tree view with categories: 'Propriétés du projet', 'Propriétés de l'étude', 'Contexte', 'Enoncé du besoin', 'Présentation générale', 'Diagnostic du marché', 'Directives particulières sur le produit', 'Contraintes générales', and 'Analyse Fonctionnelle'. The main workspace is titled 'Enoncé du besoin' and contains a table with two columns: 'A QUI servira ce produit?' and 'SUR QUOI agira ce produit?'. The table has one row: 'Aux conducteurs des véhicules B70' and 'Le confort et la sécurité'. Below the table is a diagram with three ovals: 'Véhicule' (blue), 'Timonerie' (blue), and 'Système' (yellow). Arrows point from 'Véhicule' and 'Timonerie' to 'Système'. Below the diagram is a text box: 'Assurer une conduite agréable et sûre pour les conducteurs'. At the bottom of the workspace, there are sections for 'Contrôle de validité des buts de l'étude', 'Caractérisation des buts de l'étude', 'Pourquoi ce but existe-t-il?', 'Conditions d'évolution', and 'Conditions de disparition'.

un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Introduction

Constat : lors de la conception d'un mécanisme, de nombreuses passerelles existent pour conserver la continuité entre les différentes étapes de la démarche de conception et leurs outils.

The screenshot shows a software interface for 'Description du besoin' (Requirement Description). On the left is a tree view with categories: Contexte, Contraintes générales, and Analyse Fonctionnelle. The main window is titled 'Enoncé du besoin' and contains the following text:

- A QUI servira ce produit ? Aux conducteurs des véhicules B70
- SUR QUOI agira ce produit ? Le confort et la sécurité
- A QUOI servira ce produit ? Assurer une conduite agréable et sûre pour les conducteurs

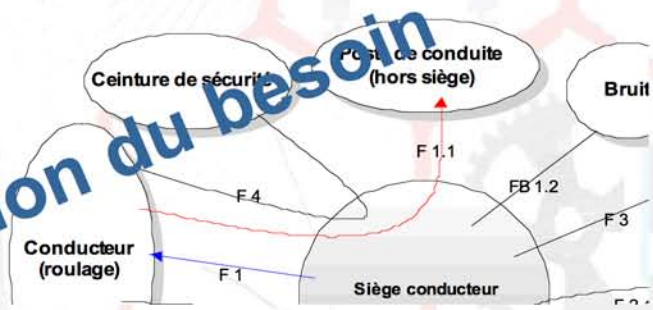
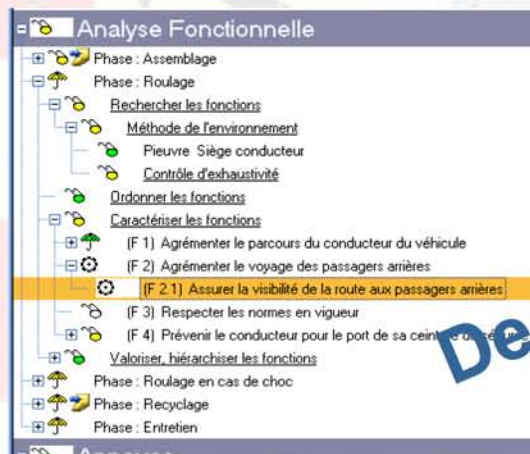
Below the text, there is a diagram with three ovals: 'Véhicule' (left), 'Timonerie' (right), and 'Système' (bottom center). Arrows point from 'Véhicule' and 'Timonerie' to 'Système'. Below the diagram, there is a section titled 'Participer à l'orientation du véhicule'. At the bottom of the interface, there are sections for 'Contrôle de validité des buts de l'étude', 'Caractérisation des buts de l'étude', 'Pourquoi ce but existe-t-il ?' (with the text 'Besoin de voir la route et d'être en position confortable pour conduire'), 'Conditions d'évolution' (with the text 'Assistance à la conduite : risque modéré à 5 ans'), and 'Conditions de disparition' (with the text 'Disparition des véhicules : risque très faible à 5 ans').

Description du besoin

un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Introduction

Constat : lors de la conception d'un mécanisme, de nombreuses passerelles existent pour conserver la continuité entre les différentes étapes de la démarche de conception et leurs outils.



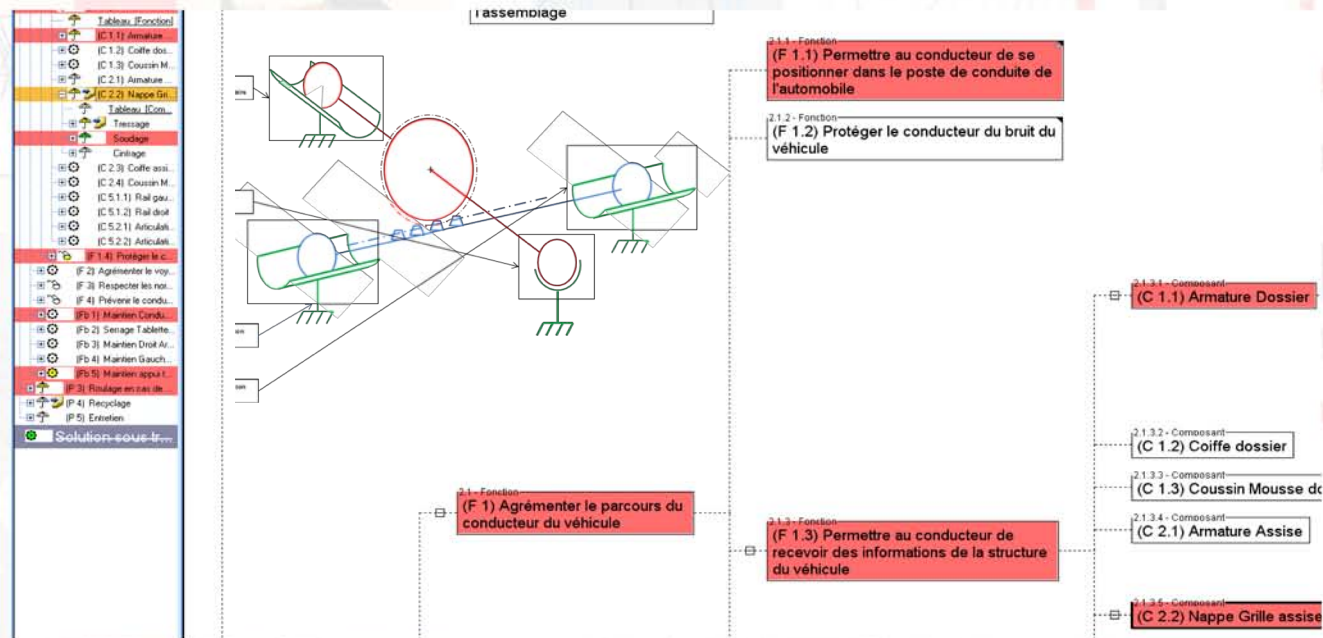
Description du besoin

Phase Roulage									
Caractérisation de (F 2.1) Assurer la visibilité de la route aux passagers arrières									
	Critère	Niveau	Flexibilité	Contrôle	Objectifs atteints	Justification	Qui ?	Date	Validation
1									<input type="checkbox"/>

un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Introduction

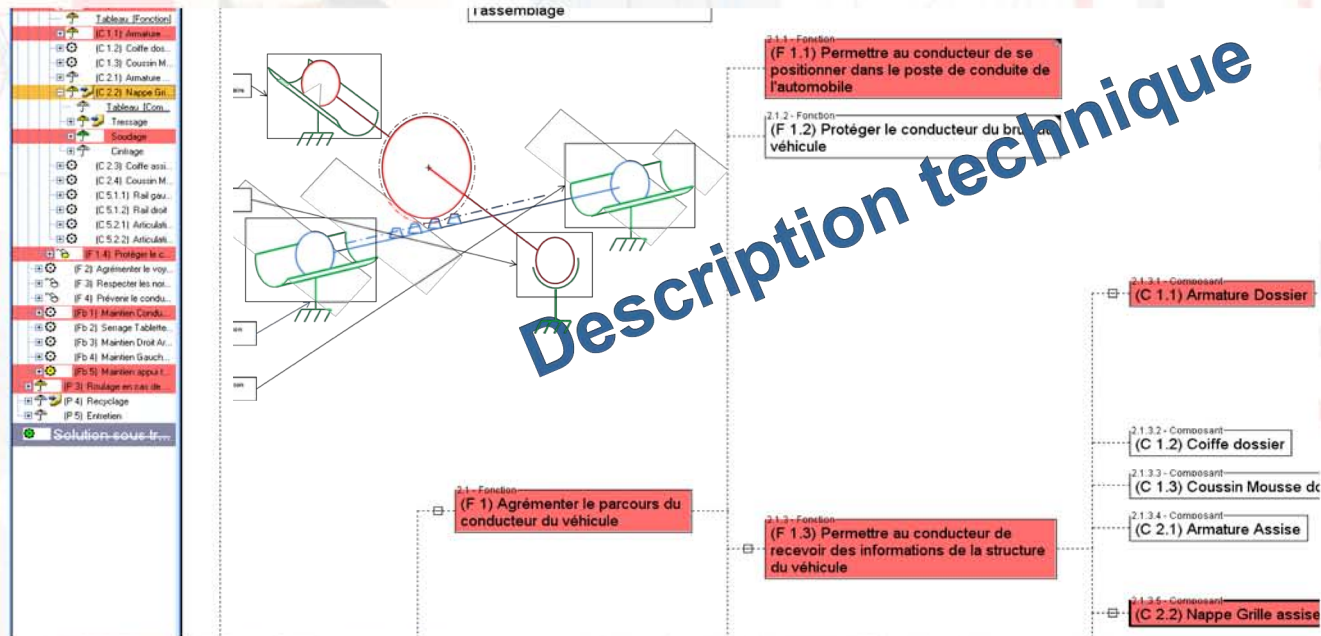
Constat : lors de la conception d'un mécanisme, de nombreuses passerelles existent pour conserver la continuité entre les différentes étapes de la démarche de conception et leurs outils.



un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Introduction

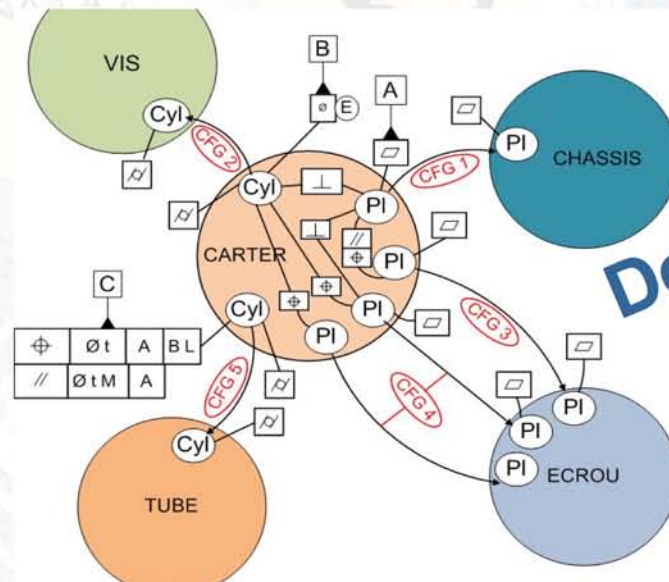
Constat : lors de la conception d'un mécanisme, de nombreuses passerelles existent pour conserver la continuité entre les différentes étapes de la démarche de conception et leurs outils.



un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Introduction

Constat : lors de la conception d'un mécanisme, de nombreuses passerelles existent pour conserver la continuité entre les différentes étapes de la démarche de conception et leurs outils.

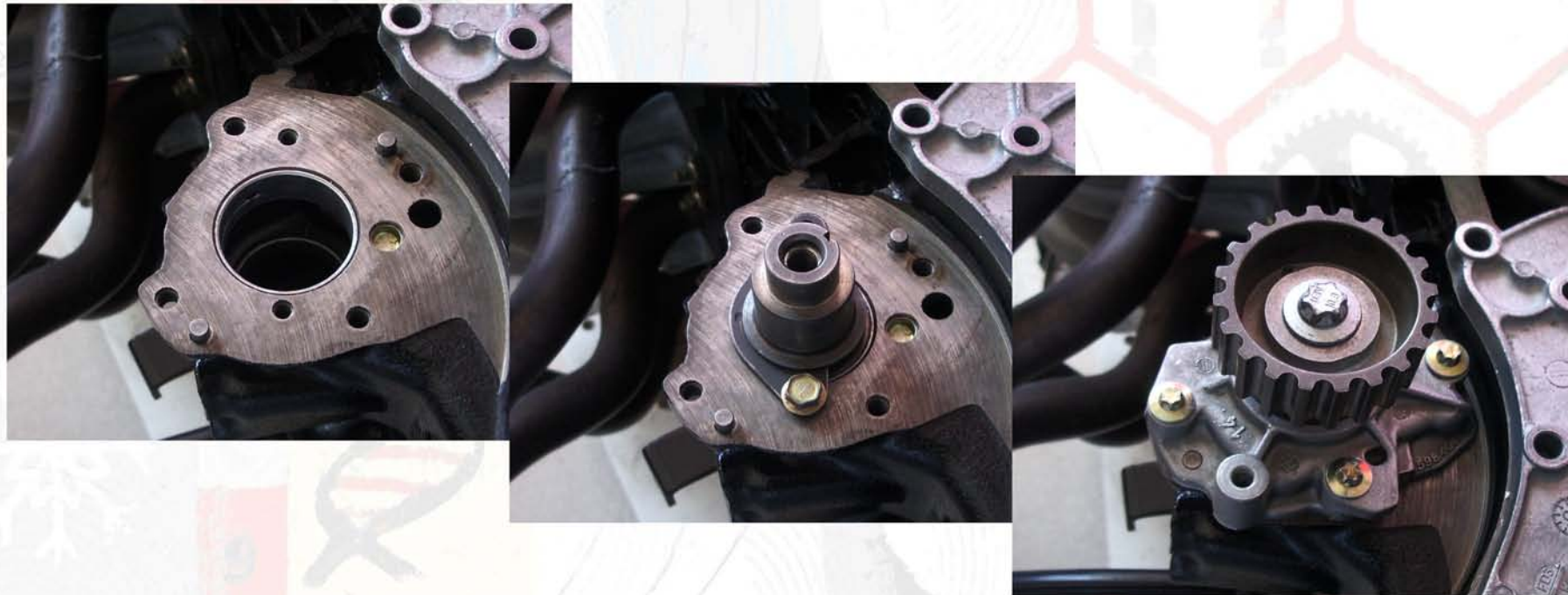


Description technique

CDCF	Éléments en contact			Surfaces			
	Fonction principale ou de contraintes	Fonctions Techniques Éléments	Composant 2	Complément	Remarques complémentaires	Quoi	GF
INTERFACE 1							
Cylindre (centrage court) (Réf. B)							
3		SE POSITIONNE SUR	Vis	radialement	La fonction technique permet de caractériser la qualité de la mise en position radiale du carter sur le châssis grâce à la vis. L'élément de référence secondaire est l'alésage "B". La référence spécifiée "B" est la droite de la surface géométrique associée à l'élément de référence "B".	Cylindre	1
9		LAISSE PASSER	Vis	radialement	La fonction technique permet de caractériser le jeu mini entre le corps de la vis et le trou de passage de la vis.	Cylindre	
10		RESISTE A	Vis	une pression	La fonction technique permet de caractériser l'épaisseur mini entre le plan d'appui sous le châssis et le plan d'interface avec le carter due aux sollicitations mécaniques et à la nature du matériau.	Cylindre	

Problématique

Constat : lors de la réalisation de la maquette numérique, la continuité dans la démarche est rompue. Le concepteur crée ses modèles le plus souvent en dehors de la démarche



Problématique

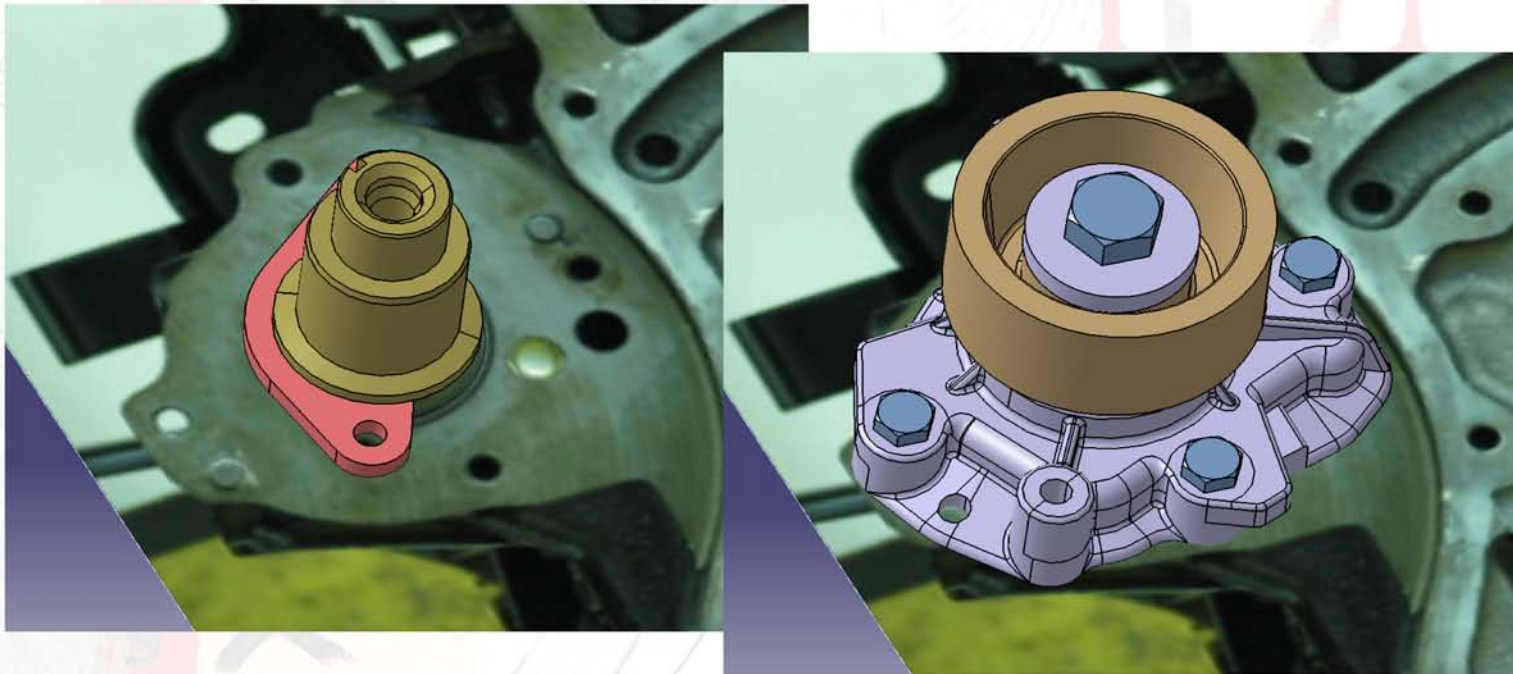
Constat : lors de la réalisation de la maquette numérique, la continuité dans la démarche est rompue. Le concepteur crée ses modèles le plus souvent en dehors de la démarche



un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

Problématique

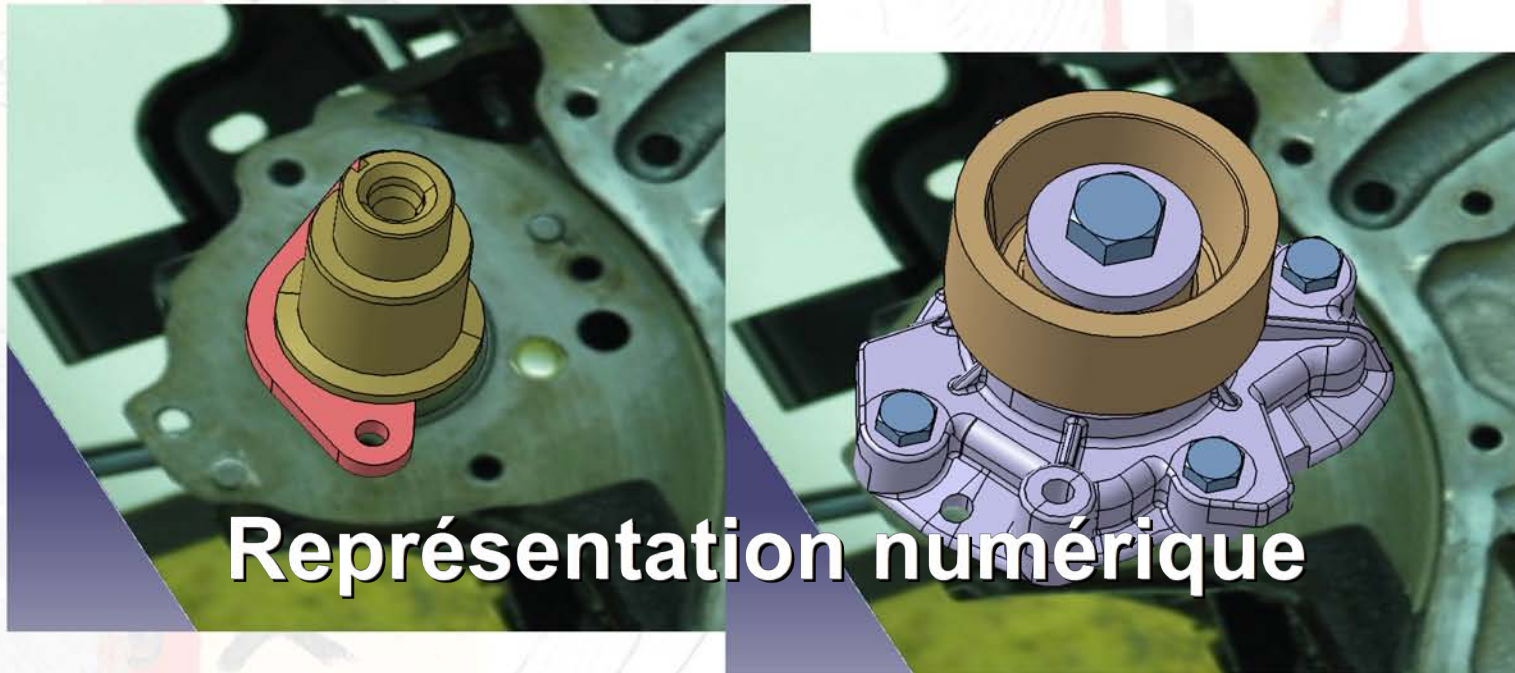
Constat : lors de la réalisation de la maquette numérique, la continuité dans la démarche est rompue. Le concepteur crée ses modèles le plus souvent en dehors de la démarche



un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

Problématique

Constat : lors de la réalisation de la maquette numérique, la continuité dans la démarche est rompue. Le concepteur crée ses modèles le plus souvent en dehors de la démarche



un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

Problématique

Constat : lors de la réalisation de la maquette numérique, la continuité dans la démarche est rompue. Le concepteur crée ses modèles le plus souvent en dehors de la démarche



un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

Problématique

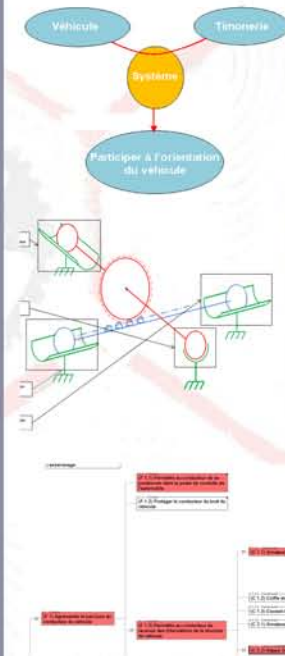
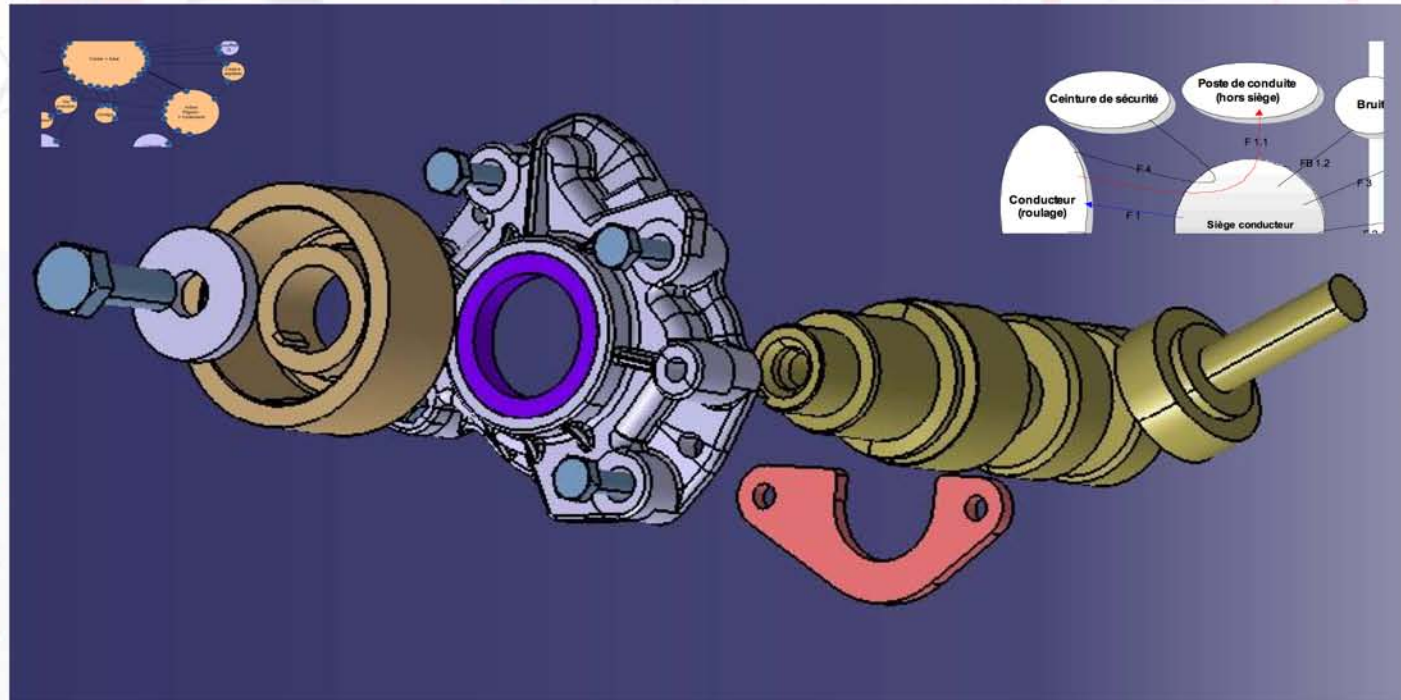
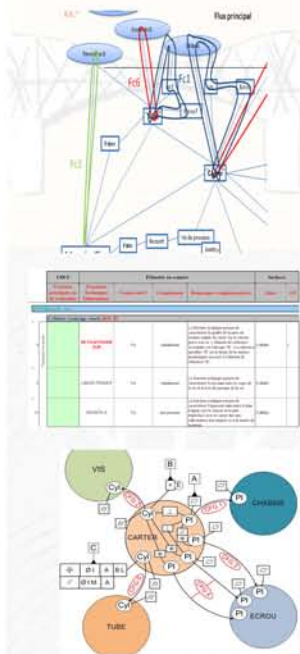
Constat : lors de la réalisation de la maquette numérique, la continuité dans la démarche est rompue. Le concepteur crée ses modèles le plus souvent en dehors de la démarche



un lien entre les fonctions techniques
 élémentaires et la maquette numérique

Problématique

Constat : lors de la réalisation de la maquette numérique, la continuité dans la démarche est rompue. Le concepteur crée ses modèles le plus souvent en dehors de la démarche

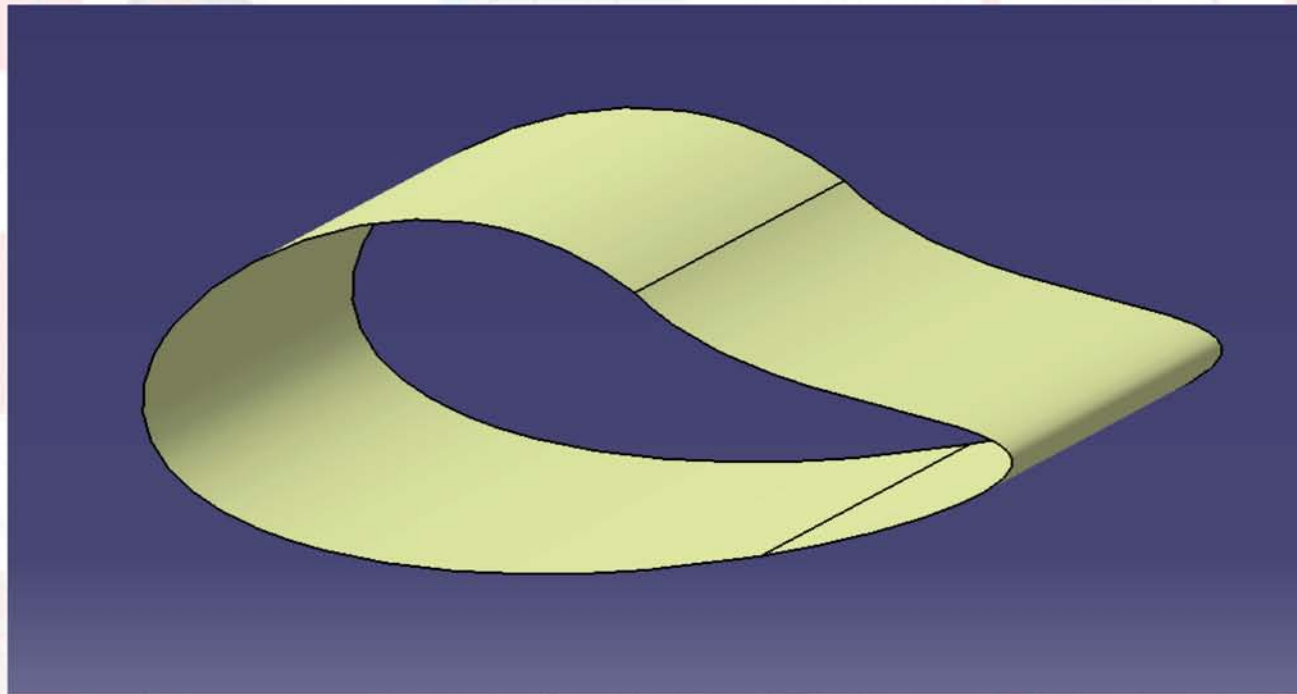


Conception Assistée par Ordinateur :

un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

Proposition

Le TAFT est une entrée privilégiée pour créer le lien qui manque : il inventorie de nombreuses données qui peuvent être intégrées dans le modèle numérique



Conception Assistée par Ordinateur :

un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

Proposition

Le TAFT est une entrée privilégiée pour créer le lien qui manque : il inventorie de nombreuses données qui peuvent être intégrées dans le modèle numérique

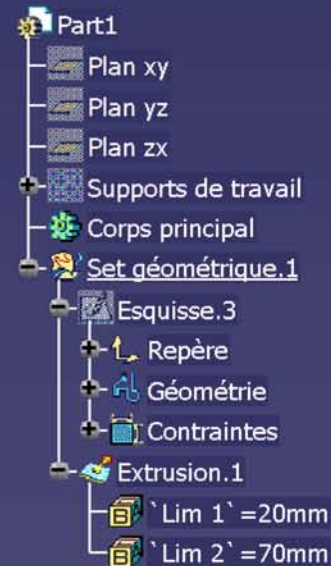


**Nécessité de s'appuyer sur
une approche par surface**

un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Proposition

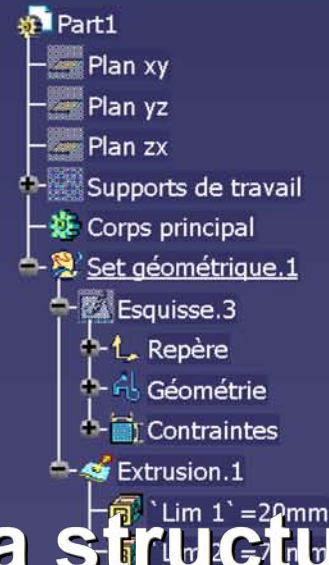
Le TAFT est une entrée privilégiée pour créer le lien qui manque : il inventorie de nombreuses données qui peuvent être intégrées dans le modèle numérique



un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

Proposition

Le TAFT est une entrée privilégiée pour créer le lien qui manque : il inventorie de nombreuses données qui peuvent être intégrées dans le modèle numérique



**et sur la structure objet de
l'arbre de construction**

un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Mode opératoire

A chaque ligne du TAFT correspond une Fonction Technique Élémentaire : création d'un set géométrique pour regrouper les entités à mettre en place

Éléments en contact (au niveau de l'interface)				Liaisons - Surfaces			
Fonctions techniques élémentaires	Composant 2	Complément	Remarques complémentaires	Surf. 1	Surf. 2	Surf. 3	GF
Palier d'excentrique du simulateur de rameur							

INTERFACE : avec le corps

Plan (appui plan du palier sur le corps) Réf. A							
1	se positionne	sur le corps	axialement	La FTE permet de caractériser la qualité de la mise en position du palier sur le corps (contact fixe). La surface réputée plane est un élément de référence spécifiée "A"	Surface plane Pl_01		1

un lien entre les fonctions techniques
 élémentaires et la maquette numérique



Mode opératoire

**A chaque ligne du TAFT correspond une Fonction Technique
 Élémentaire :** création d'un set géométrique pour regrouper les entités à
 mettre en place

Éléments en contact (au niveau de l'interface)				Liaisons - Surfaces			
Fonctions techniques élémentaires	Composant 2	Complément	Remarques complémentaires	Surf. 1	Surf. 2	Surf. 3	GF
Palier d'excentrique du simulateur de rameur							

INTERFACE : avec le corps

Plan (appui plan du palier sur le corps) Réf. A							
1	se positionne	sur le corps	axialement	La FTE permet de caractériser la qualité de la mise en position du palier sur le corps (contact fixe). La surface réputée plane est un élément de référence spécifiée "A"	Surface plane Pl_01		1

 Palier_d'excentrique
 se positionne sur le corps axialement

un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Mode opératoire

A chaque ligne du TAFT correspond une Fonction Technique Élémentaire : création de la surface

Éléments en contact (au niveau de l'interface)				Liaisons - Surfaces			
Fonctions techniques élémentaires	Composant 2	Complément	Remarques complémentaires	Surf. 1	Surf. 2	Surf. 3	GF
Palier d'excentrique du simulateur de rameur							

INTERFACE : avec le corps

Plan (appui plan du palier sur le corps) Réf. A							
1	se positionne	sur le corps	axialement	La FTE permet de caractériser la qualité de la mise en position du palier sur le corps (contact fixe). La surface réputée plane est un élément de référence spécifiée "A"	Surface plane Pl_01		1

un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

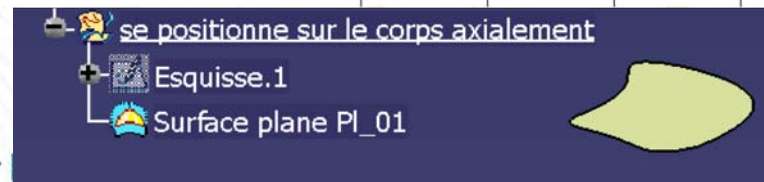
Mode opératoire

**A chaque ligne du TAFT correspond une Fonction Technique
Élémentaire : création de la surface**

Éléments en contact (au niveau de l'interface)				Liaisons - Surfaces			
Fonctions techniques élémentaires	Composant 2	Complément	Remarques complémentaires	Surf. 1	Surf. 2	Surf. 3	GF
Palier d'excentrique du simulateur de rameur							

INTERFACE : avec le corps

Plan (appui plan du palier sur le corps) Réf. A							
1	se positionne	sur le corps	axialement	La FTE permet de caractériser la qualité de la mise en position du palier sur le corps (contact fixe). La surface réputée plane est un élément de référence spécifiée "A"	Surface plane Pl_01		1



un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Mode opératoire

**A chaque ligne du TAFT correspond une Fonction Technique
Élémentaire : regroupement par groupe fonctionnel**

Éléments en contact (au niveau de l'interface)				Liaisons - Surfaces			
Fonctions techniques élémentaires	Composant 2	Complément	Remarques complémentaires	Surf. 1	Surf. 2	Surf. 3	GF
Palier d'excentrique du simulateur de rameur							

INTERFACE : avec le corps

Plan (appui plan du palier sur le corps) Réf. A							
1	se positionne	sur le corps	axialement	La FTE permet de caractériser la qualité de la mise en position du palier sur le corps (contact fixe). La surface réputée plane est un élément de référence spécifiée "A"	Surface plane Pl_01		1
Cylindre (centrage court) Réf. B							
4	se positionne	sur le corps	radialement	La FTE permet de caractériser la qualité de la mise en position radiale du palier sur le corps (contact flottant). La surface réputée cylindrique est un élément de référence spécifiée "B"	Surface Cylindrique révolution Cyl_01		1

un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

Mode opératoire

**A chaque ligne du TAFT correspond une Fonction Technique
Élémentaire : regroupement par groupe fonctionnel**

Éléments en contact (au niveau de l'interface)				Liaisons - Surfaces		
Fonctions techniques élémentaires	Con	<ul style="list-style-type: none"> GF 1 : se positionne sur le corps <ul style="list-style-type: none"> axialement <ul style="list-style-type: none"> Esquisse.1 Surface plane Pl_01 radialement <ul style="list-style-type: none"> Esquisse.3 Surface cylindrique de révolution Cyl_01 		Surf. 3	GF	
Palier d'excentrique						
INTERFACE : avec le corps						
Plan (appui plan du palier)						
1	se positionne	sur le corps	axialement	La FTE permet de caractériser la qualité de la mise en position du palier sur le corps (contact fixe). La surface réputée plane est un élément de référence spécifiée "A"	Surface plane Pl_01	1
Cylindre (centrage court) Réf. B						
4	se positionne	sur le corps	radialement	La FTE permet de caractériser la qualité de la mise en position radiale du palier sur le corps (contact flottant). La surface réputée cylindrique est un élément de référence spécifiée "B"	Surface Cylindrique révolution Cyl_01	1

un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Mode opératoire

A chaque ligne du TAFT correspond une Fonction Technique Élémentaire : mise en place des spécifications

Éléments en contact (au niveau de l'interface)				Caractéristiques des surfaces			
Fonctions techniques élémentaires	Composant 2	Complément	Remarques	Classe	Quoi	Combien	HCP
Palier d'excentrique du simulateur de rameur							
INTERFACE : avec le corps							
Plan (appui plan du palier sur le corps) Réf. A							
1	se positionne	sur le corps	axialement		planéité	0,5	A documenter
Cylindre (centrage court) Réf. B							
4	se positionne	sur le corps	radialement		perpendicularité $\sigma(L) A $ + cote dimensionnelle mini.		A documenter A documenter

un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

Mode opératoire

**A chaque ligne du TAFT correspond une Fonction Technique
Élémentaire : mise en place des spécifications**

The diagram shows a mechanical part with several technical specifications:

- Perpendicularity symbol on a hole: $\perp \phi 0,1 \text{ (A)}$
- Dimension of a hole: $\phi 10 \pm 0,1$
- Planarity symbol on a surface: $\square 0,5 \text{ (A)}$

The TAFT table below links these specifications to functional requirements:

Éléments en contact (au niveau de la surface)			Composant 2	Complément	ambien	HCP
Palier d'excentrique du simulateur de rampe						
INTERFACE : avec le corps						
Plan (appui plan du palier sur le corps) Réf. A						
1	se positionne	sur le corps	axialement	La FTE permet de contrôler la position du palier sur la surface réputée plane définie "A"	planéité	A documenter
Cylindre (centrage court Réf. B						
4	se positionne	sur le corps	radialement	La FTE permet de contrôler la position radiale (flotant). La surface est l'élément de référence	perpendicularité $\perp (L) A$ + cote dimensionnelle mini.	A documenter A documenter

Mode opératoire

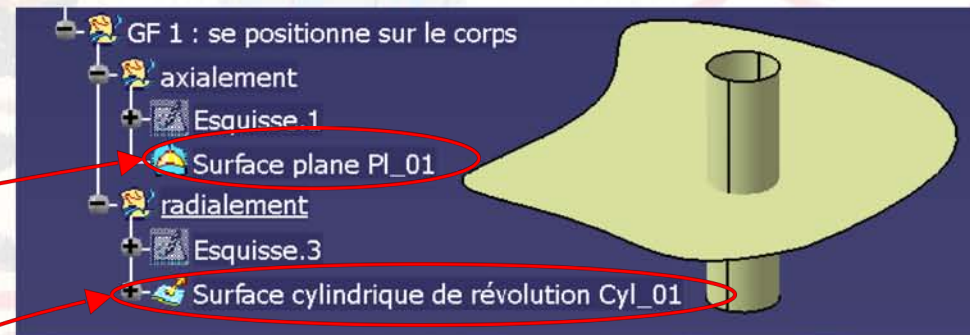
La mise en place des spécifications conduit à une réflexion :
comment intégrer ses contraintes entre les surfaces, dans le modèle et
dans l'arbre de construction ?



un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Mode opératoire

La mise en place des spécifications conduit à une réflexion :
comment intégrer ses contraintes entre les surfaces, dans le modèle et
dans l'arbre de construction ?










**Il faut s'assurer et visualiser que les deux
surfaces restent perpendiculaires**

un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Mode opératoire

La mise en place des spécifications conduit à une réflexion :
comment intégrer ses contraintes entre les surfaces, dans le modèle et dans l'arbre de construction ?






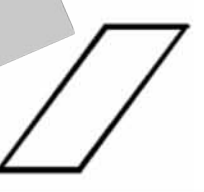
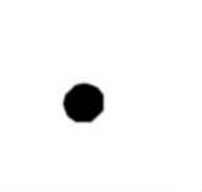
	Complexe	Prismatique	De révolution	Hélicoïdale	Cylindrique	Plane	Sphérique
DDL	ni translation ni rotation	1 translation	1 rotation	1 translation 1 rotation combinées	1 translation 1 rotation	2 translations 1 rotation perpendiculaire	3 rotations
EDS							
	plan droite point	plan droite	droite point	droite orientée	droite	plan	point

DDL : degré de liberté, EDS : éléments de situation

un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

Mode opératoire

La mise en place des spécifications conduit à une réflexion :
comment intégrer ses contraintes entre les surfaces, dans le modèle et
dans l'arbre de construction ?

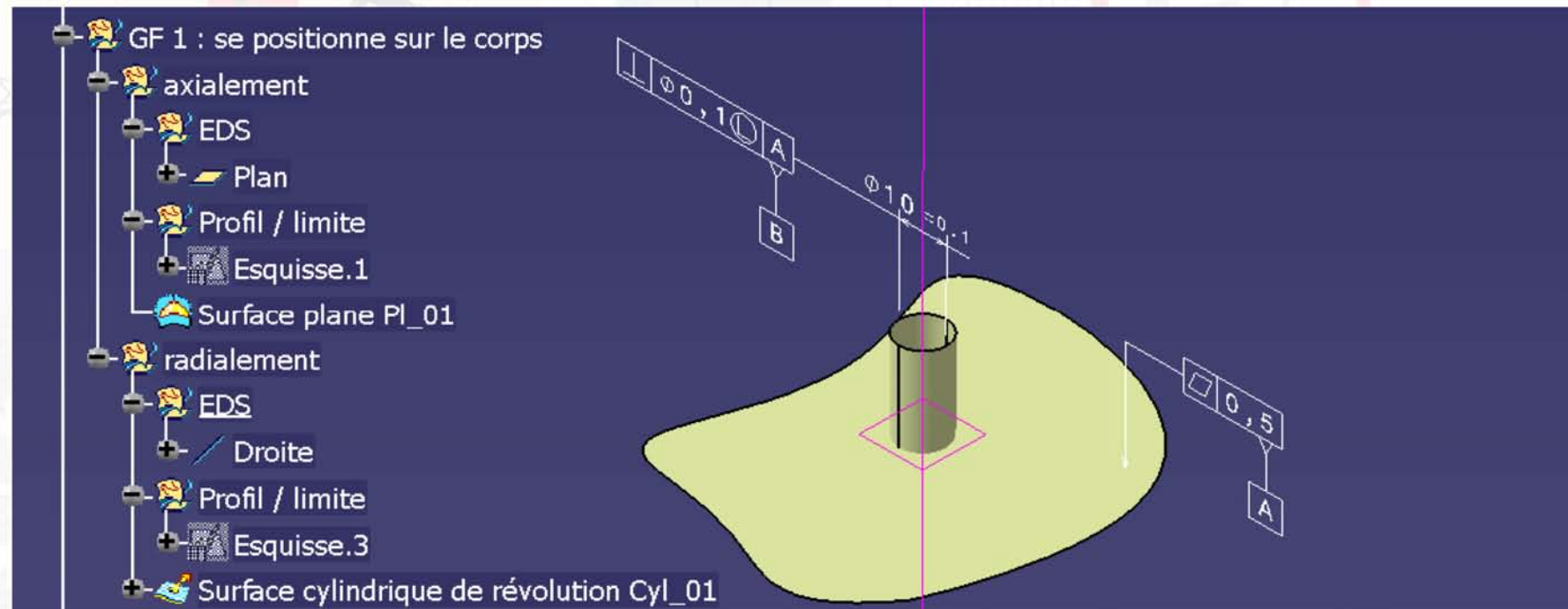
	Complexe	Prismatique	De révolution	Hélicoïdale	Cylindrique	Plane	Sphérique
DDL	ni translation ni rotation	1 translation	1 rotation	1 translation 1 rotation combinées	1 translation 1 rotation	2 translations 1 rotation perpendiculaire	3 rotations
EDS							
	plan droite point	plan droite	droite point	droite orientée	droite	plan	point

DDL : degré de liberté, EDS : éléments de situation

un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

Mode opératoire

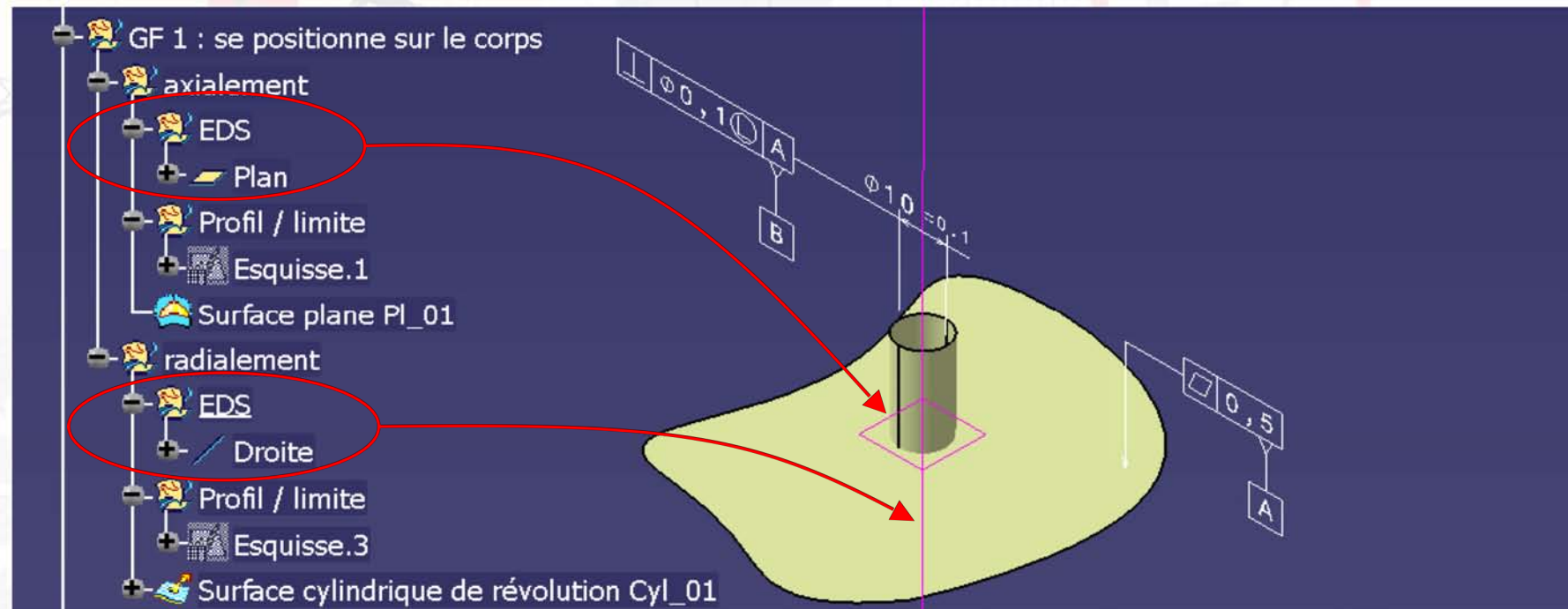
Les éléments de situation vont enrichir le modèle CAO : plan, droite, point, seront construits et regroupés dans des sets géométriques



un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Mode opératoire

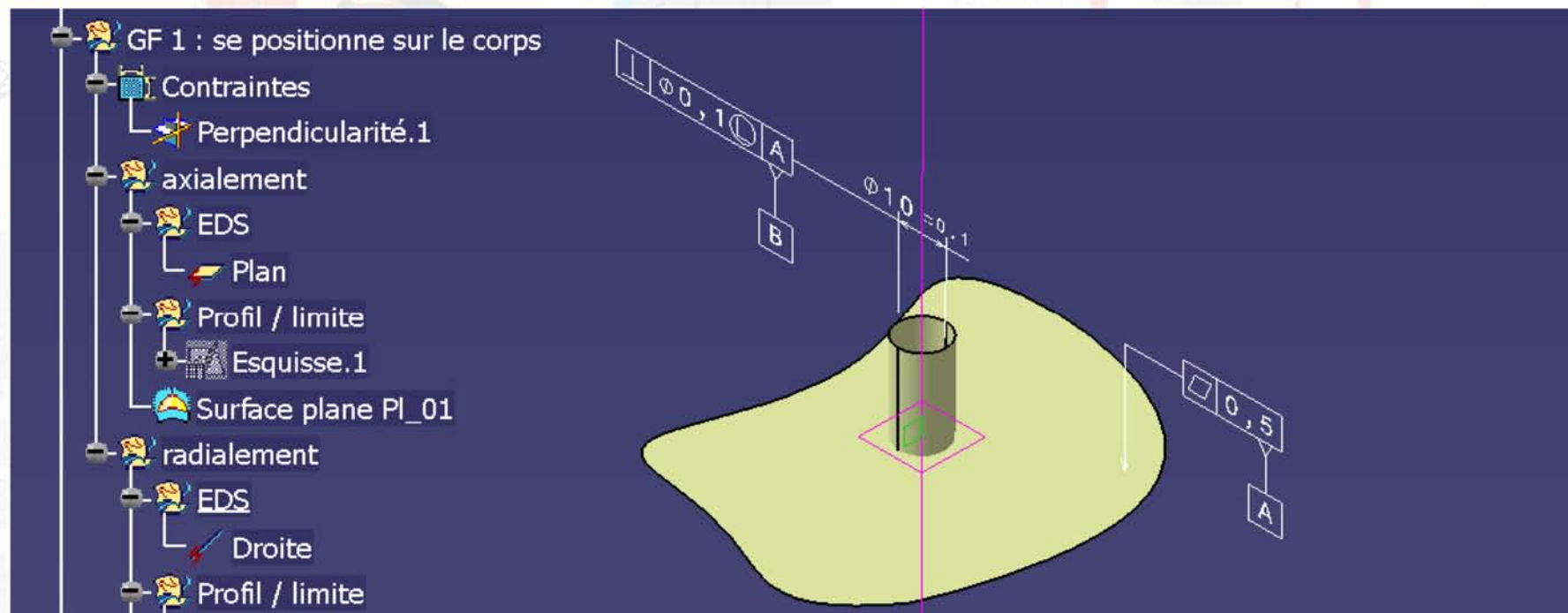
Les éléments de situation vont enrichir le modèle CAO : plan, droite, point, seront construits et regroupés dans des sets géométriques



un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Mode opératoire

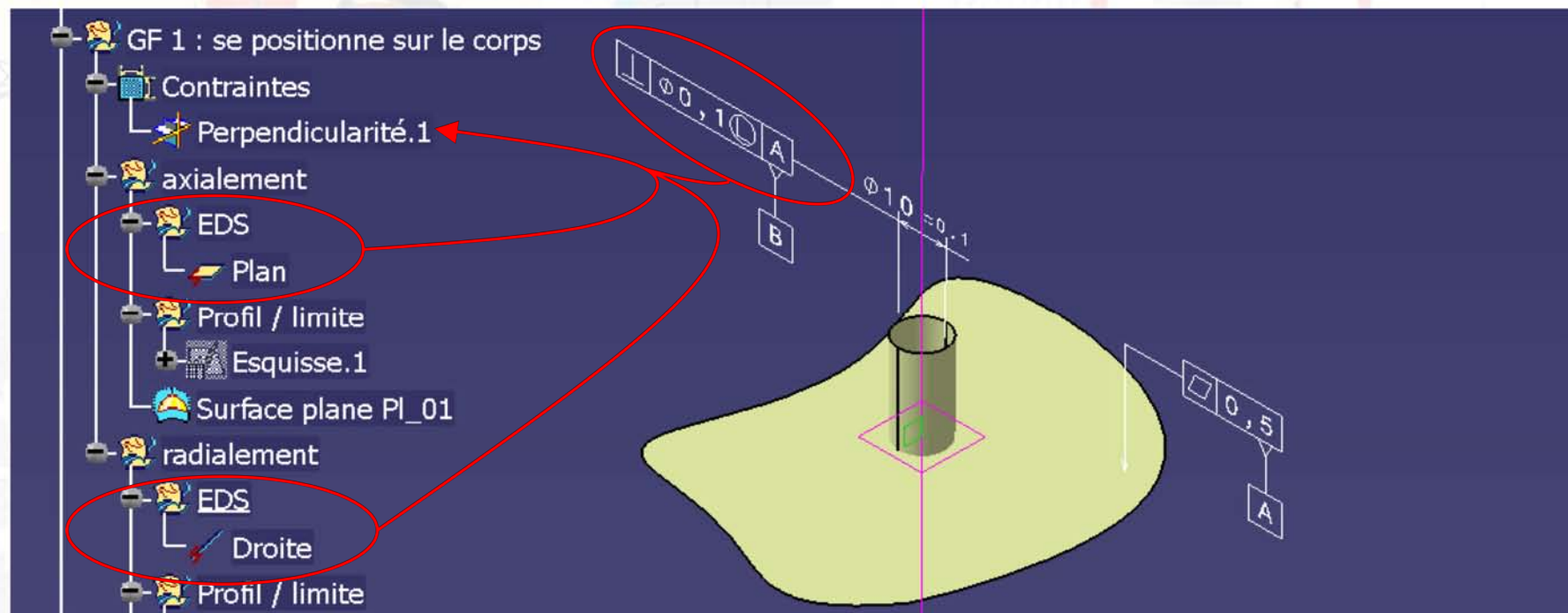
Les éléments de situation vont enrichir le modèle CAO : plan, droite, point, seront isolés pour permettre de créer des contraintes entre eux et s'affranchir du repère global



un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Mode opératoire

Les éléments de situation vont enrichir le modèle CAO : plan, droite, point, seront isolés pour permettre de créer des contraintes entre eux et s'affranchir du repère global



un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Mode opératoire

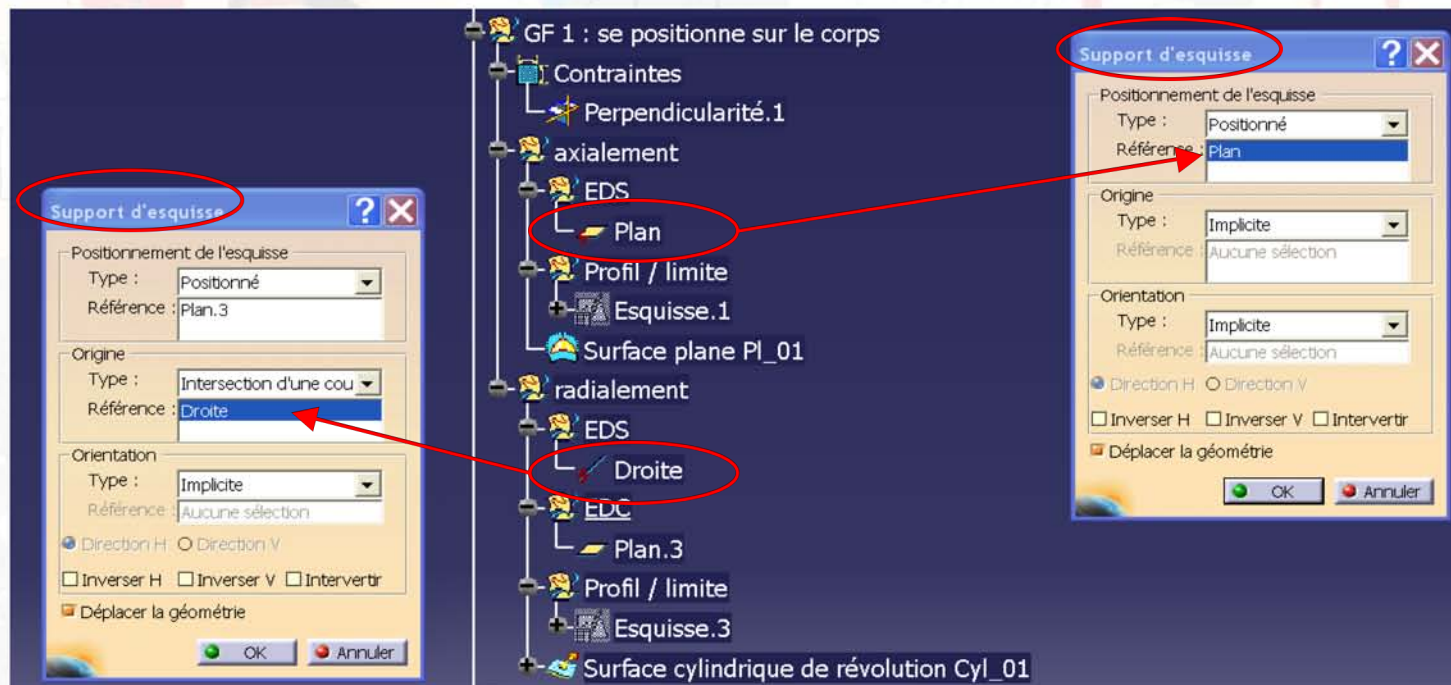
Les éléments de situation vont enrichir le modèle CAO : plan, droite, point, permettront de positionner les surfaces au travers des esquisses

The screenshot displays a CAD software interface with a central feature tree and two 'Support d'esquisse' dialog boxes. The feature tree on the right lists the following elements: GF 1 : se positionne sur le corps, Contraintes (Perpendicularité.1), axialement (Plan), EDS (Plan), Profil / limite (Esquisse.1), Surface plane Pl_01, radialement (EDS, Droite), EDC (Plan.3), Profil / limite (Esquisse.3), and Surface cylindrique de révolution Cyl_01. The two 'Support d'esquisse' dialog boxes are open, showing configuration options for sketch support. The left dialog box is configured with 'Type : Positionné', 'Référence : Plan.3', 'Origine : Intersection d'une cou', 'Référence : Droite', and 'Orientation : Implicite'. The right dialog box is configured with 'Type : Positionné', 'Référence : Plan', 'Origine : Implicite', 'Référence : Aucune sélection', and 'Orientation : Implicite'. Both dialog boxes also include options for 'Direction H / V', 'Inverser H / V / Intervertir', and 'Déplacer la géométrie'.

un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

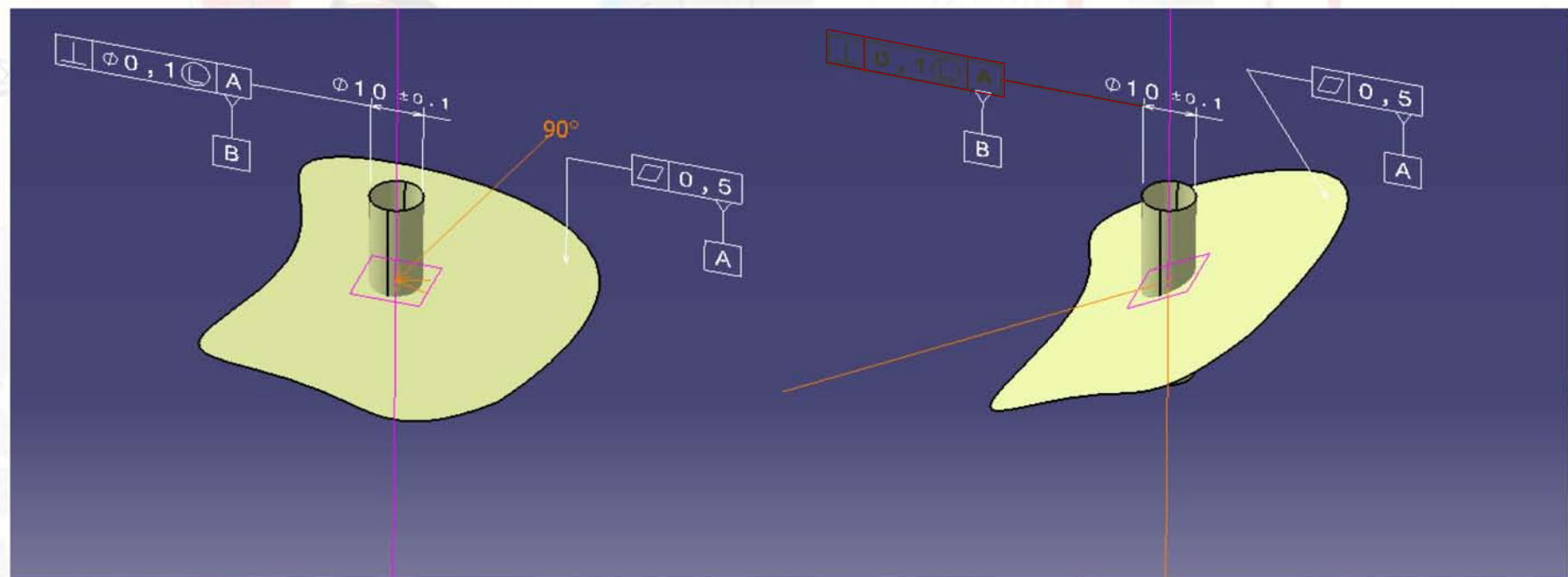
Mode opératoire

Les éléments de situation vont enrichir le modèle CAO : plan, droite, point, permettront de positionner les surfaces au travers des esquisses



Mode opératoire

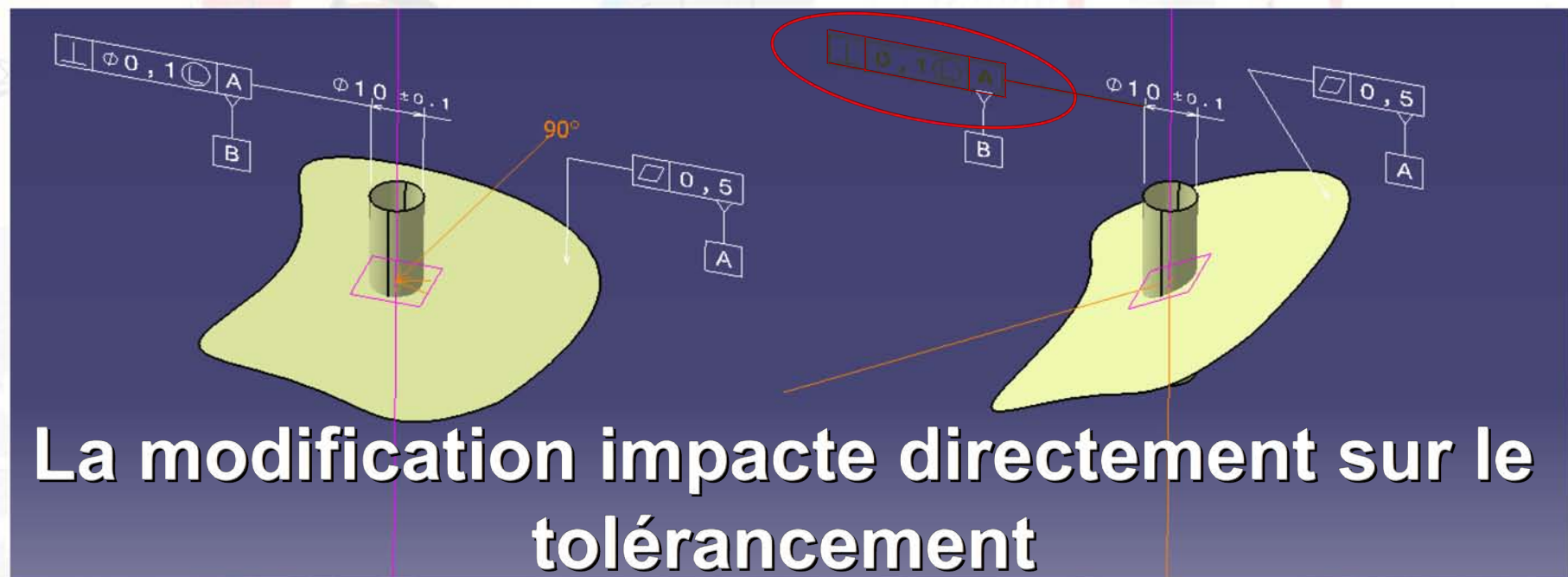
Les contraintes d'orientation et de position rendent le modèle robuste : toute incohérence est détectée



un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

Mode opératoire

Les contraintes d'orientation et de position rendent le modèle robuste : toute incohérence est détectée



un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

Mode opératoire

Résultat : La structure de l'arbre est organisée et robuste



Mode opératoire

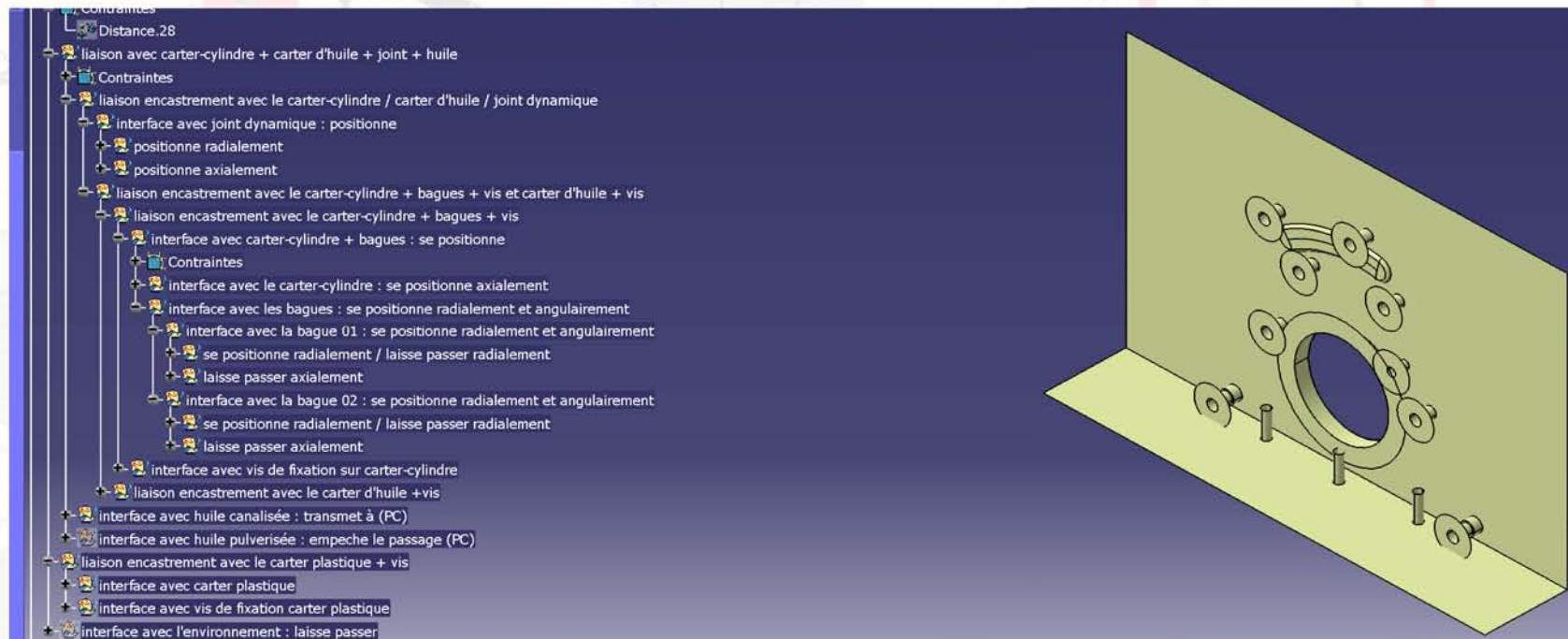
Résultat : La structure de l'arbre est organisée et robuste



un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Perspectives

En aval, avec l'intégration de la phase industrialisation : rendre robuste l'étape de mise en volume intégrant le prédimensionnement et le procédé de fabrication



un lien entre les fonctions techniques élémentaires et la maquette numérique

Perspectives

En aval, avec l'intégration de la phase industrialisation : rendre robuste l'étape de mise en volume intégrant le prédimensionnement et le procédé de fabrication



Conception Assistée par Ordinateur :

un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

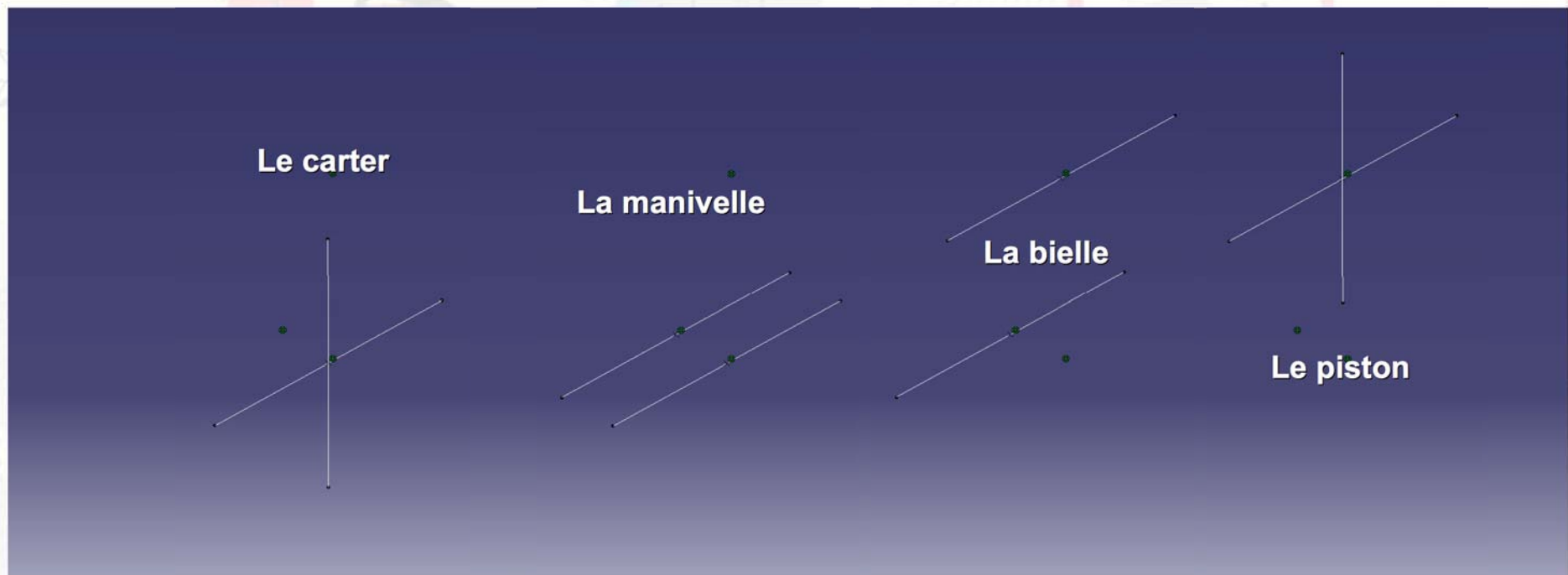
Perspectives

En amont, avec l'intégration dans le contexte assemblage : intégrer
au plus tôt les éléments de situation dans la cinématique du mécanisme

un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

Perspectives

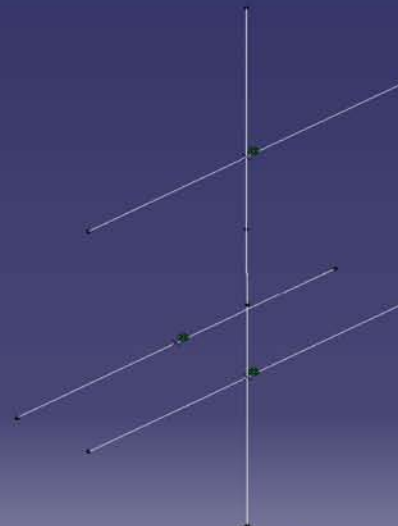
En amont, avec l'intégration dans le contexte assemblage : intégrer au plus tôt les éléments de situation dans la cinématique du mécanisme



un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

Perspectives

En amont, avec l'intégration dans le contexte assemblage : intégrer
au plus tôt les éléments de situation dans la cinématique du mécanisme



Validation des paramètres cinématiques

Conception Assistée par Ordinateur :

un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

Conclusion

un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

Conclusion

Le lien entre les fonctions techniques élémentaires du
TAFT et la maquette numérique a été établi.

un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

Conclusion

Le lien entre les fonctions techniques élémentaires du TAFT et la maquette numérique a été établi.

Aujourd'hui → démarche manuelle

un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique

Conclusion

Le lien entre les fonctions techniques élémentaires du TAFT et la maquette numérique a été établi.

Aujourd'hui → démarche manuelle

Demain → automatisation et intégration dans les outils d'analyse fonctionnelle

Conception Assistée par Ordinateur :

un lien entre les fonctions techniques
élémentaires et la maquette numérique



Merci de votre attention