

Introduction à l'Ingénierie Système (IS)



Exemple de système
complexe pluri-technologique

Avion Falcon7x



- 1. Notion de Systèmes Complexes Pluri-Technologiques**
- 2. Notion de Cycle de Vie et de Cycle en V**
- 3. Le dilemme Energie - Climat**
- 4. Langage SysML**
- 5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences**
- 6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences**
- 7. Evaluation du produit conçu au critère de la satisfaction du client**



1. Notion de Systèmes Complexes Pluri-Technologiques

2. Notion de Cycle de Vie et de Cycle en V
3. Le dilemme Énergie - Climat
4. Langage SysML
5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences
6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences
7. Evaluation du produit conçu au critère de la satisfaction du client

1. Notion de Systèmes Complexes Pluri-Technologiques



SII - F. MATHURIN

SYSTEME

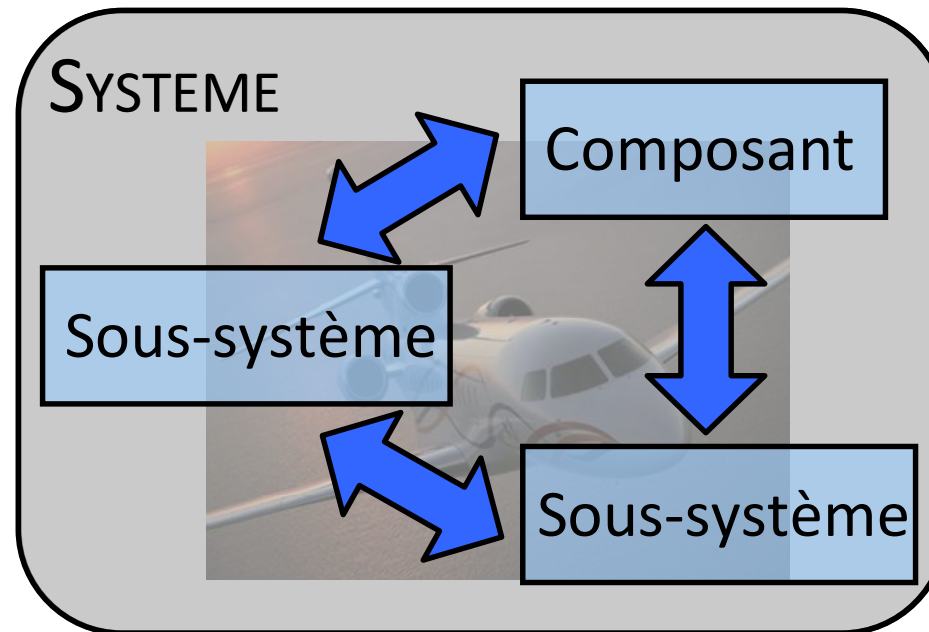


Un système remplit une **fonction globale** liée à un (ou plusieurs) besoin(s) d'un client utilisateur.

1. Notion de Systèmes Complexes Pluri-Technologiques

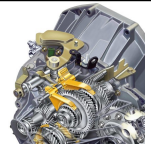


SII - F. MATHURIN



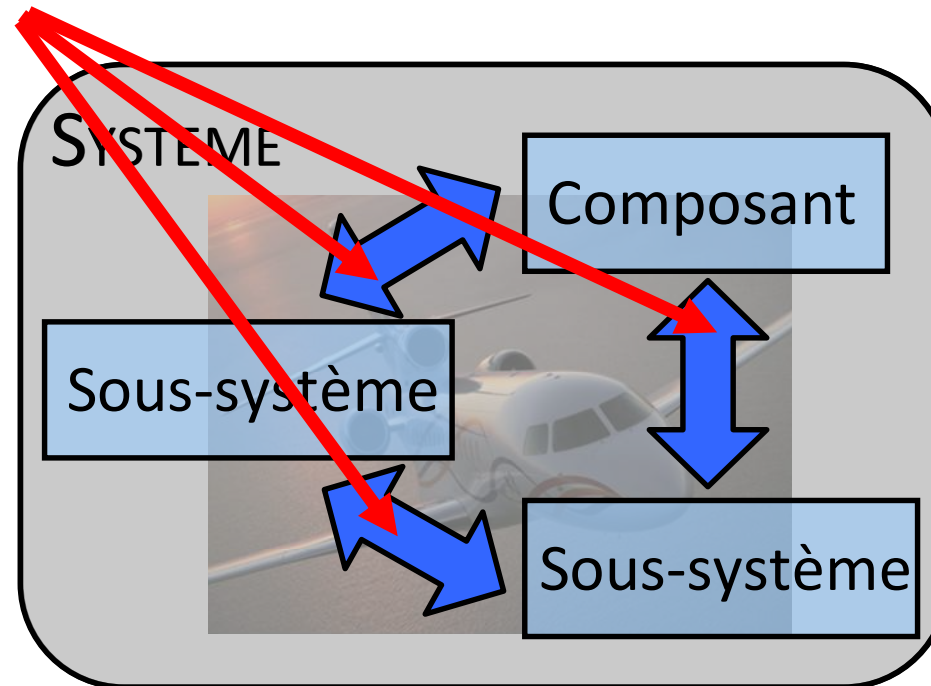
Il est constitué d'un **ensemble d'éléments** inter-reliés qui interagissent les uns avec les autres d'une manière organisée pour accomplir une finalité commune.

1. Notion de Systèmes Complexes Pluri-Technologiques



SII - F. MATHURIN

Echanges de flux d'informations, de matière ou d'énergie

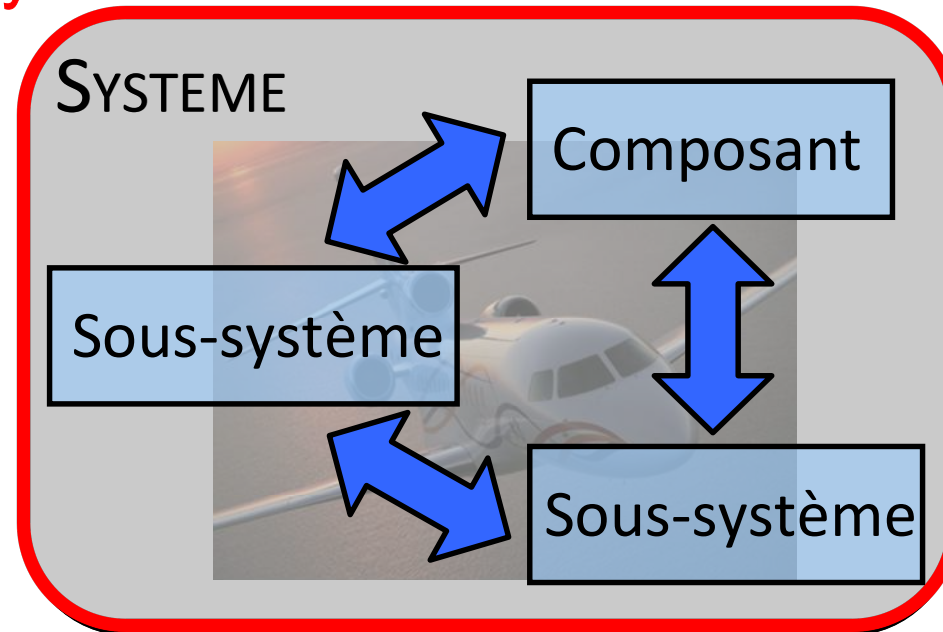


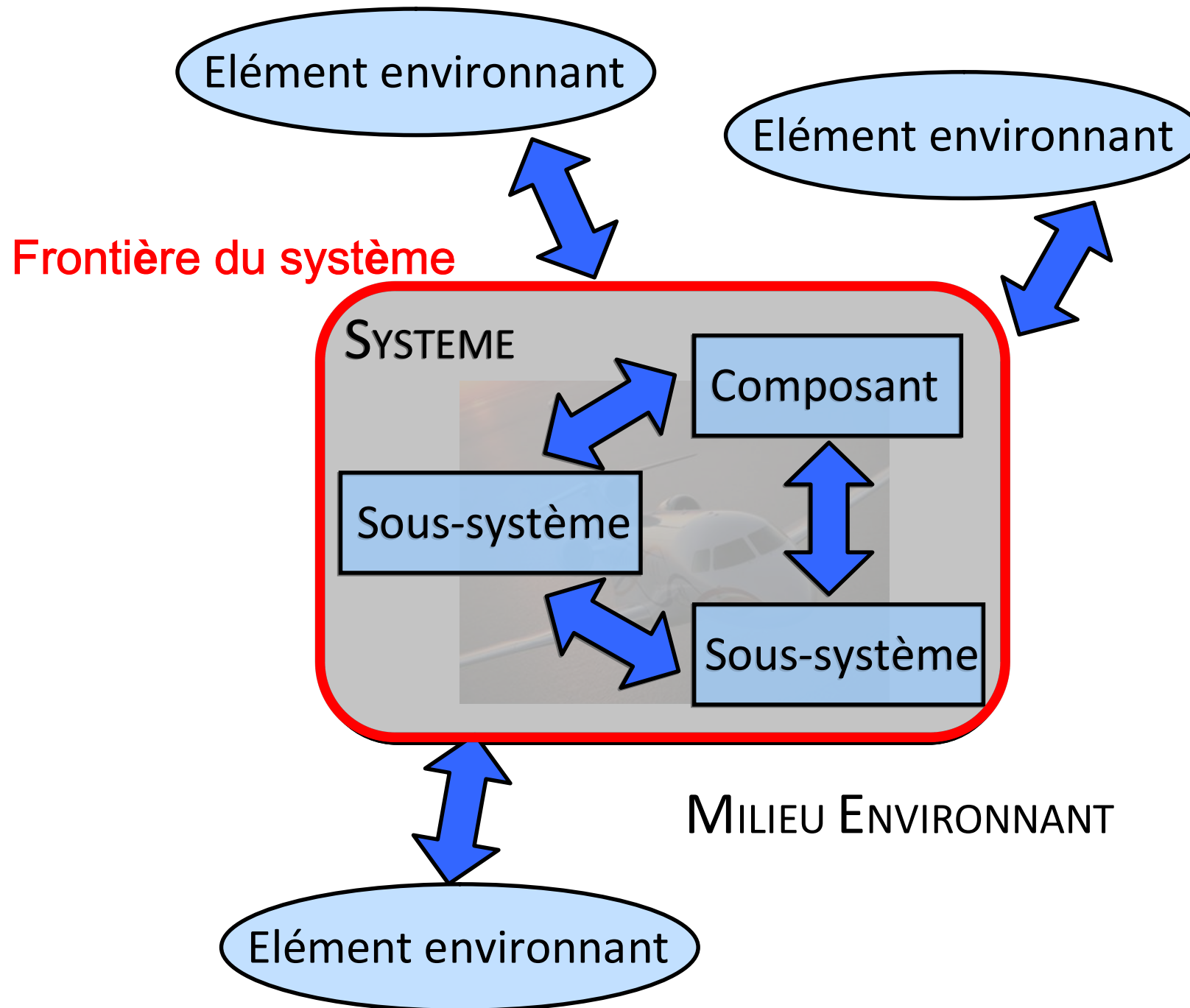
1. Notion de Systèmes Complexes Pluri-Technologiques



SII - F. MATHURIN

Frontière du système



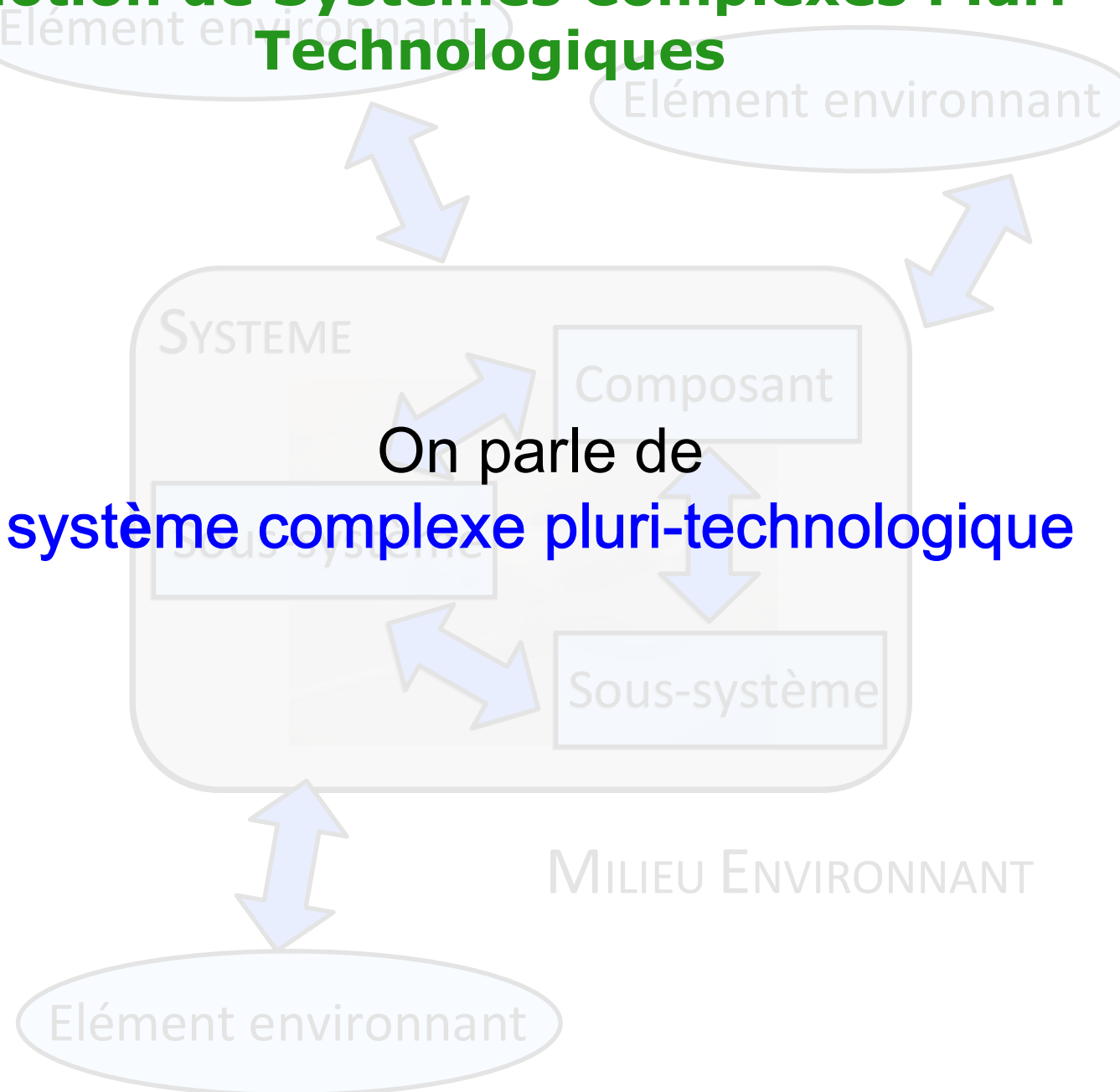


1. Notion de Systèmes Complexes Pluri-Technologiques



SII - F.MATHURIN

On parle de
système complexe pluri-technologique



1. Notion de Systèmes Complexes Pluri-Technologiques



SII - F. MATHURIN

Exemples de systèmes complexes pluri-technologique



Airbus A320 NEO



Smartphone - Tablette



Voiture électrique

1. Notion de Systèmes Complexes Pluri-Technologiques



SII - F. MATHURIN

Exemples de systèmes complexes pluri-technologique



Airbus A320 NEO



Smartphone - Tablette



Voiture électrique

Système = Σ de
sous-systèmes et
composants

1. Notion de Systèmes Complexes Pluri-Technologiques



SII - F. MATHURIN

Exemples de systèmes complexes pluri-technologique



Airbus A320 NEO

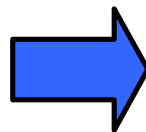


Smartphone - Tablette



Voiture électrique

Système = Σ de
sous-systèmes et
composants



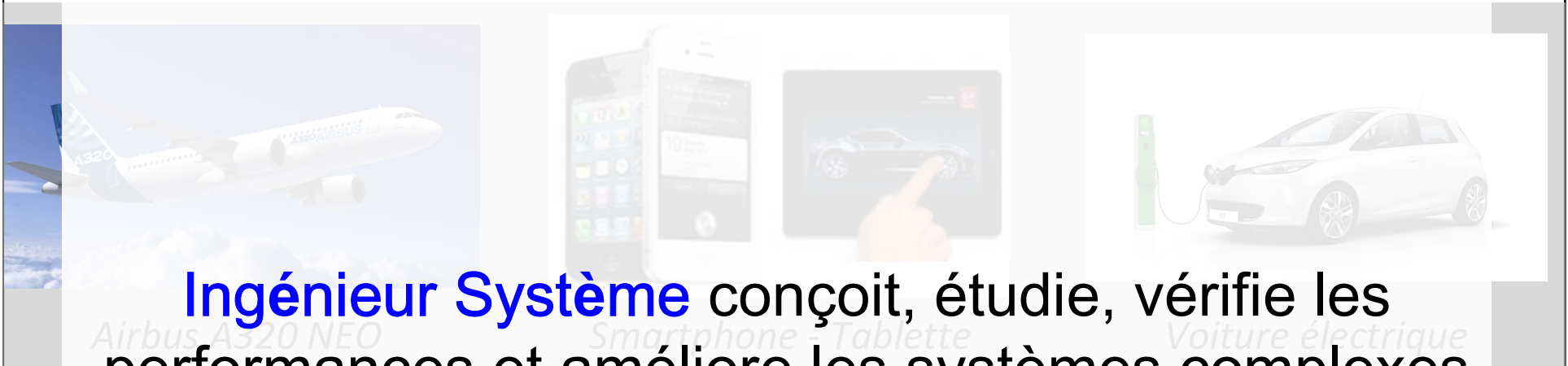
Comportement du système $\neq$
 Σ des comportements de
chacun des sous-systèmes et
composants

1. Notion de Systèmes Complexes Pluri-Technologiques



SII - F. MATHURIN

Exemples de systèmes complexes pluri-technologique



Ingénieur Système conçoit, étudie, vérifie les performances et améliore les systèmes complexes pluri-techniques à l'aide de méthodes et démarches interdisciplinaires.

Système = Σ de
sous-systèmes et
composants



Comportement du système $\neq$
 Σ des comportements de
chacun des sous-systèmes et
composants



1. Notion de Systèmes Complexes Pluri-Technologiques

2. Notion de Cycle de Vie et de Cycle en V

3. Le dilemme Énergie - Climat

4. Langage SysML

5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences

6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences

7. Evaluation du produit conçu au critère de la satisfaction du client

2. Notion de Cycle de Vie



SII – F.MATHURIN

Cycle de vie d'un
système

2. Notion de Cycle de Vie

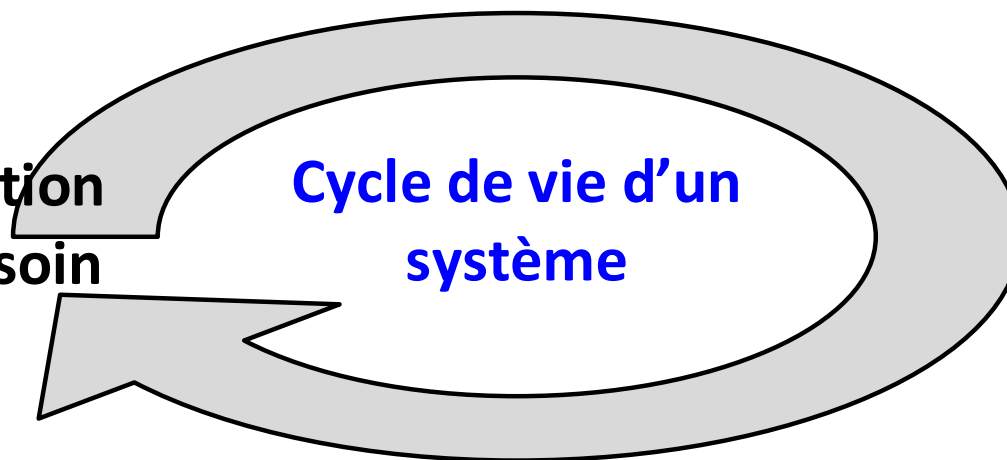


SII – F.MATHURIN



Définition
du besoin

Cycle de vie d'un
système



2. Notion de Cycle de Vie



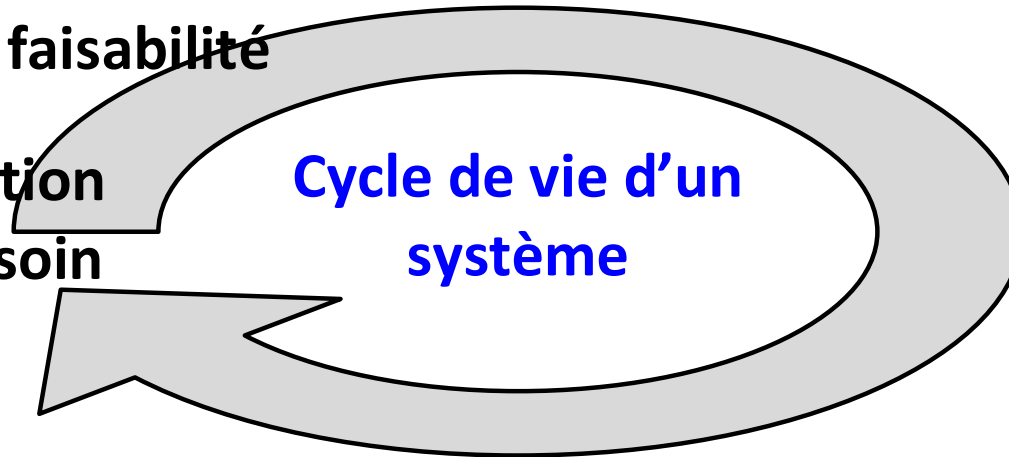
SII - F.MATHURIN



**Etude de
faisabilité**

**Définition
du besoin**

**Cycle de vie d'un
système**



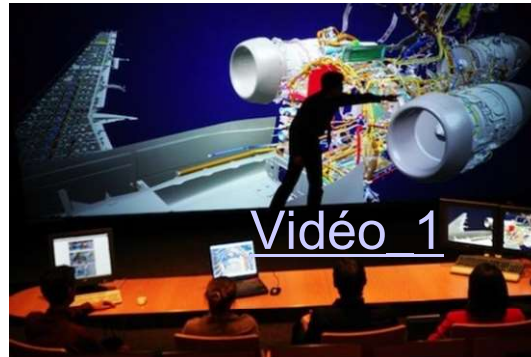
2. Notion de Cycle de Vie



SII - F.MATHURIN



**Etude de
faisabilité**

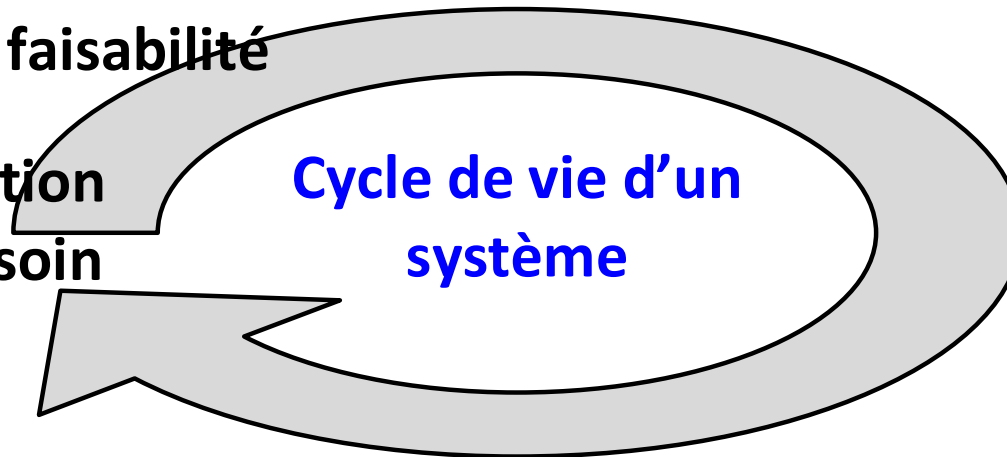


Conception



**Définition
du besoin**

**Cycle de vie d'un
système**



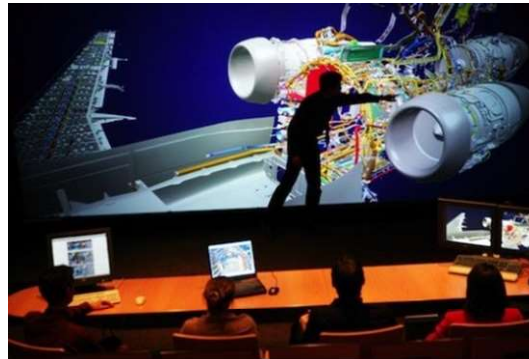
2. Notion de Cycle de Vie



SII - F.MATHURIN



**Etude de
faisabilité**



Conception



**Mise au point
produit/process**

Vidéo 2



**Définition
du besoin**

**Cycle de vie d'un
système**

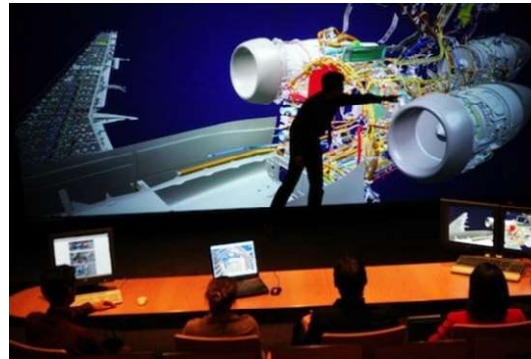
2. Notion de Cycle de Vie



SII - F.MATHURIN



**Etude de
faisabilité**



Conception



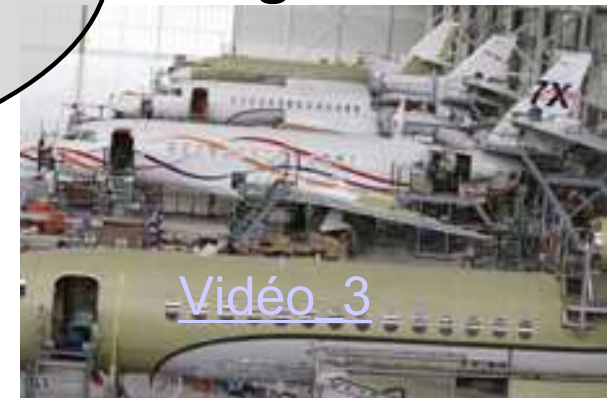
**Mise au point
produit/process**



**Définition
du besoin**

**Cycle de vie d'un
système**

**Fabrication et
intégration**



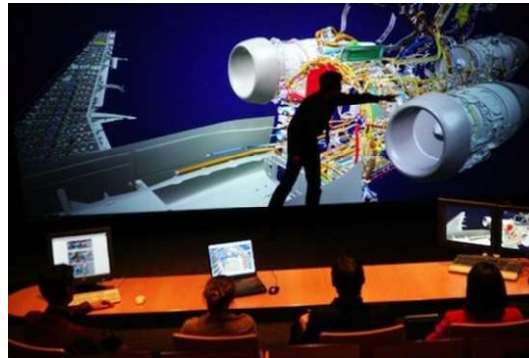
2. Notion de Cycle de Vie



SII - F.MATHURIN



**Etude de
faisabilité**



Conception



**Mise au point
produit/process**

**Fabrication et
intégration**



Distribution

Utilisation



Vidéo 4

**Maintenance
Recyclage**



**Définition
du besoin**



**Cycle de vie d'un
système**

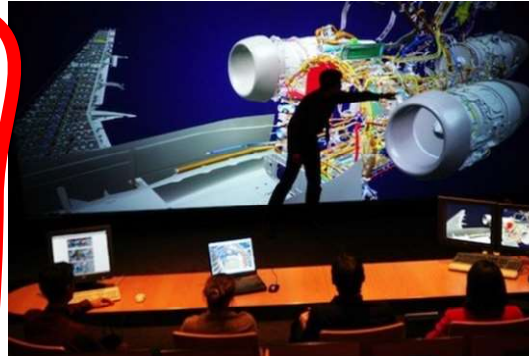
2. Notion de Cycle en V



SII - F.MATHURIN



**Etude de
faisabilité**



Conception



**Mise au point
produit/process**

**Fabrication et
intégration**



**Cycle de vie d'un
système**

**Définition
du besoin**



**Maintenance
Recyclage**



Utilisation



Distribution

2. Notion de Cycle en V



SII – F.MATHURIN

**Définition du besoin
et étude de faisabilité**

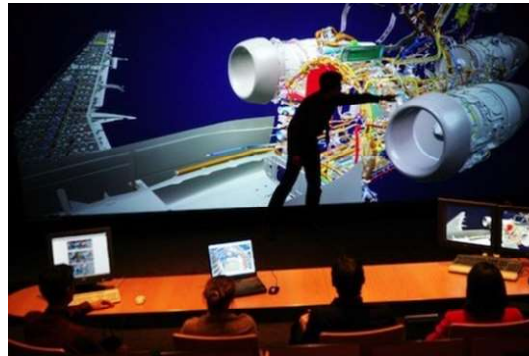
2. Notion de Cycle en V



SII - F.MATHURIN



**Etude de
faisabilité**



Conception



**Mise au point
produit/process**



**Définition
du besoin**

**Cycle de vie d'un
système**

**Fabrication et
intégration**



**Maintenance
Recyclage**



Utilisation



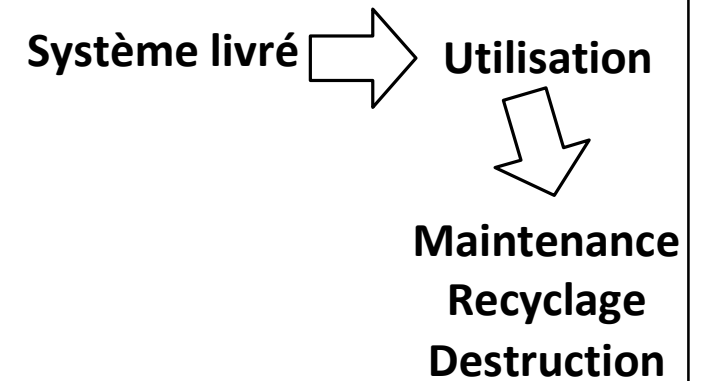
Distribution

2. Notion de Cycle en V



SII – F.MATHURIN

**Définition du besoin
et étude de faisabilité**



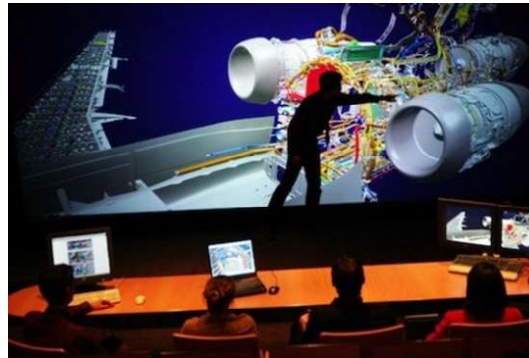
2. Notion de Cycle en V



SII - F.MATHURIN



**Etude de
faisabilité**



Conception



**Mise au point
produit/process**

**Définition
du besoin**

**Cycle de vie d'un
système**

**Fabrication et
intégration**

**Maintenance
Recyclage**



Utilisation



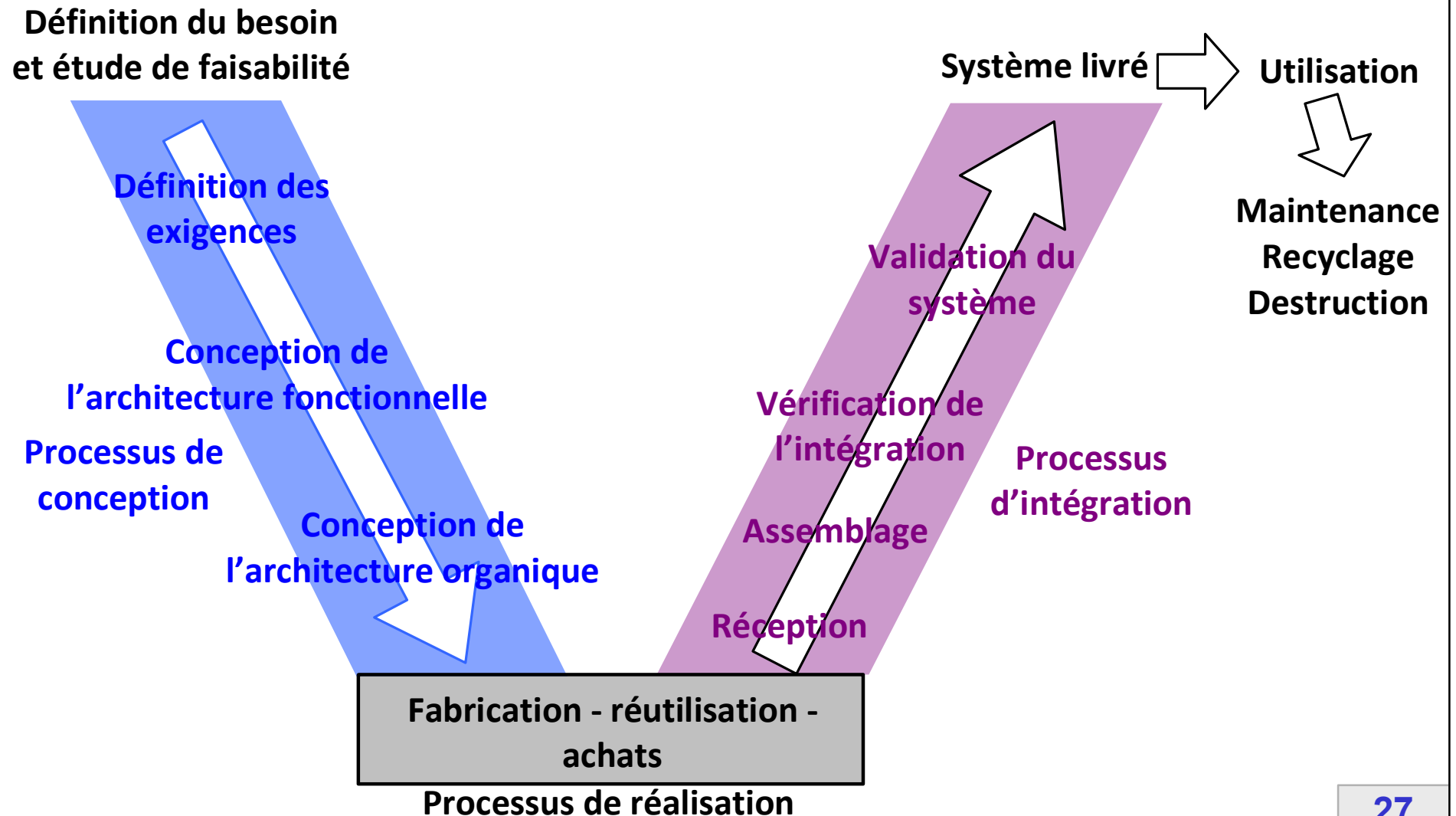
Distribution



2. Notion de Cycle en V



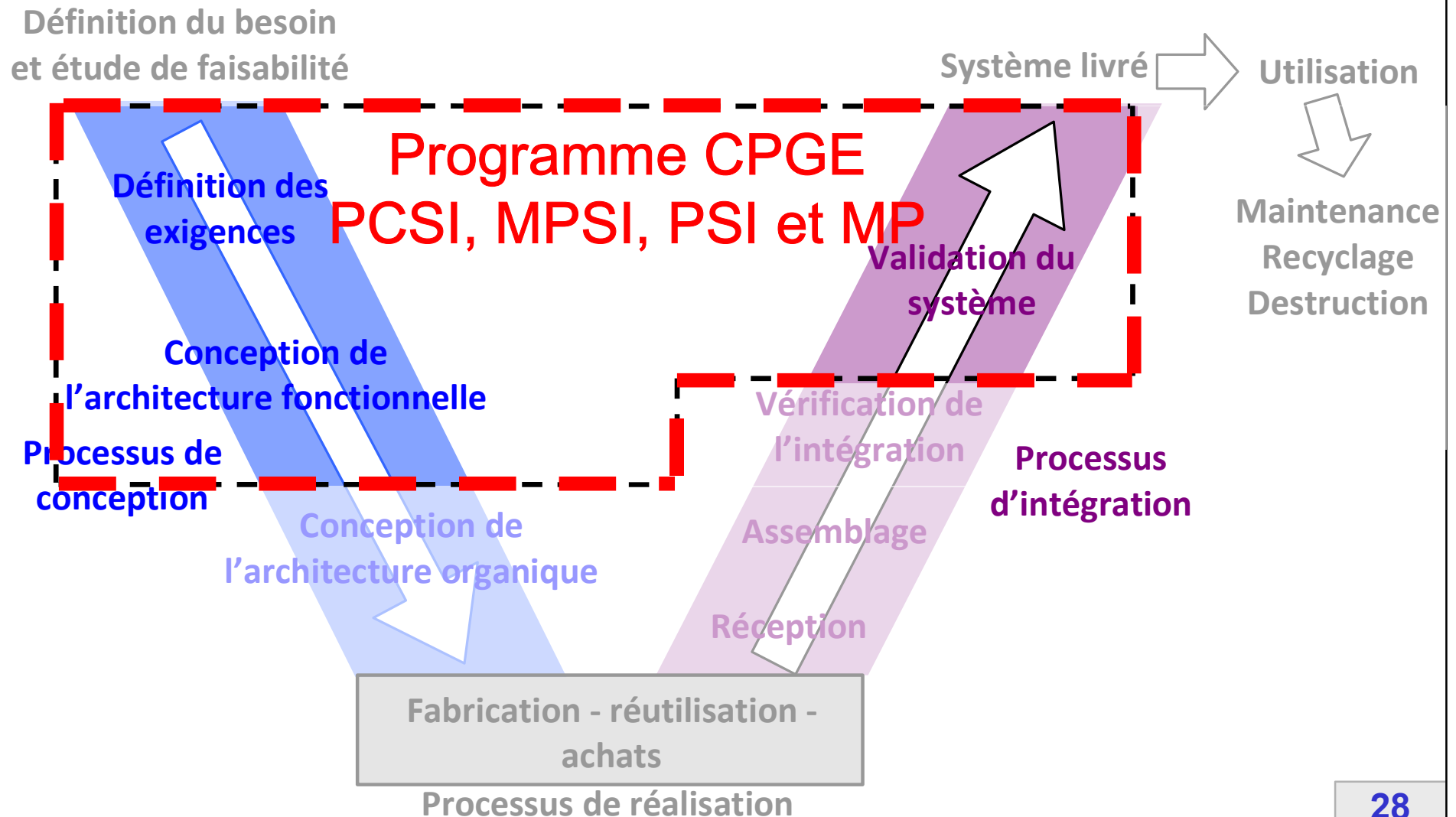
SII - F. MATHURIN



2. Notion de Cycle en V



SII - F.MATHURIN

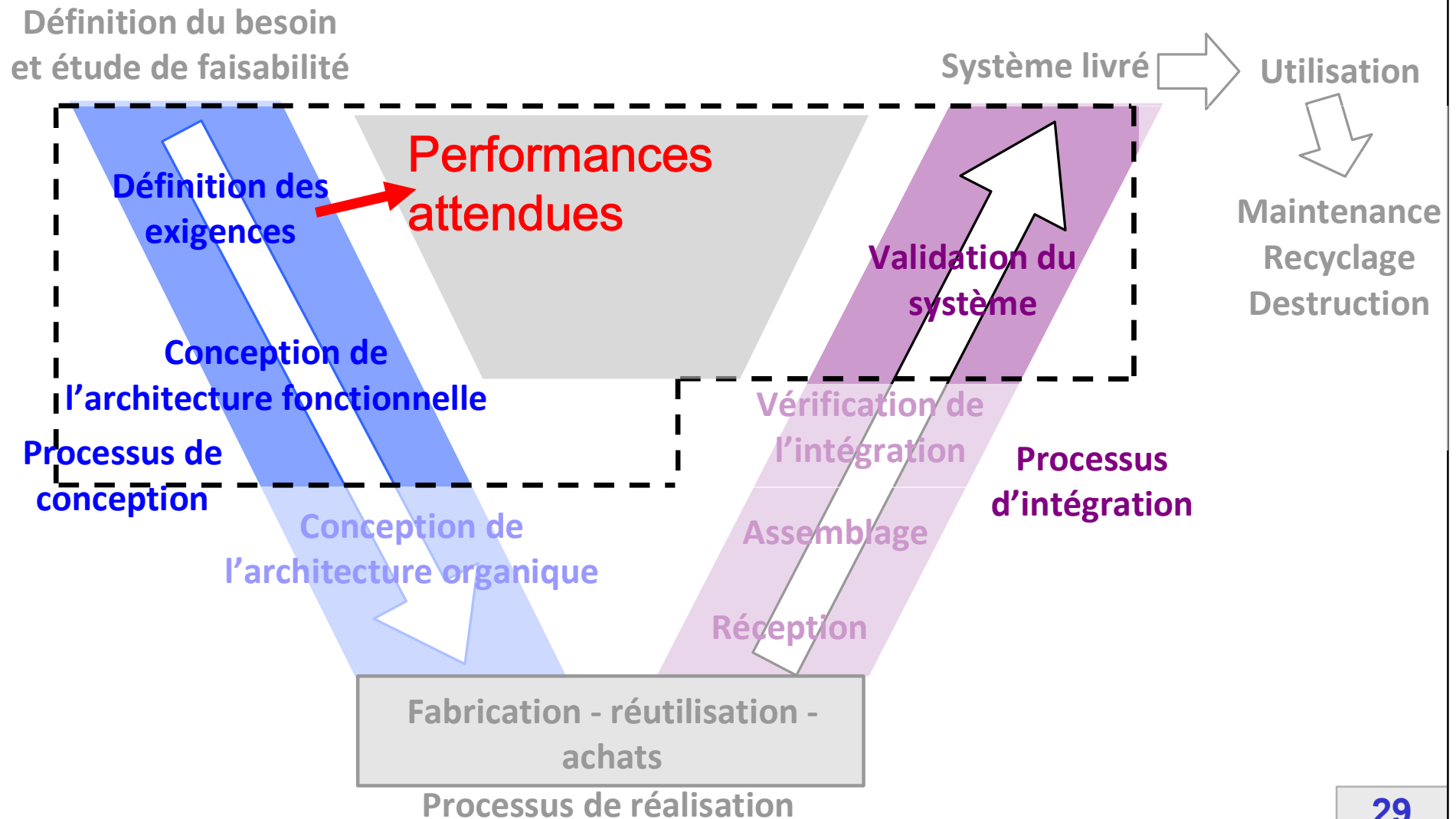


2. Notion de Cycle en V



SII - F.MATHURIN

Démarche ingénieur retenue en CPGE

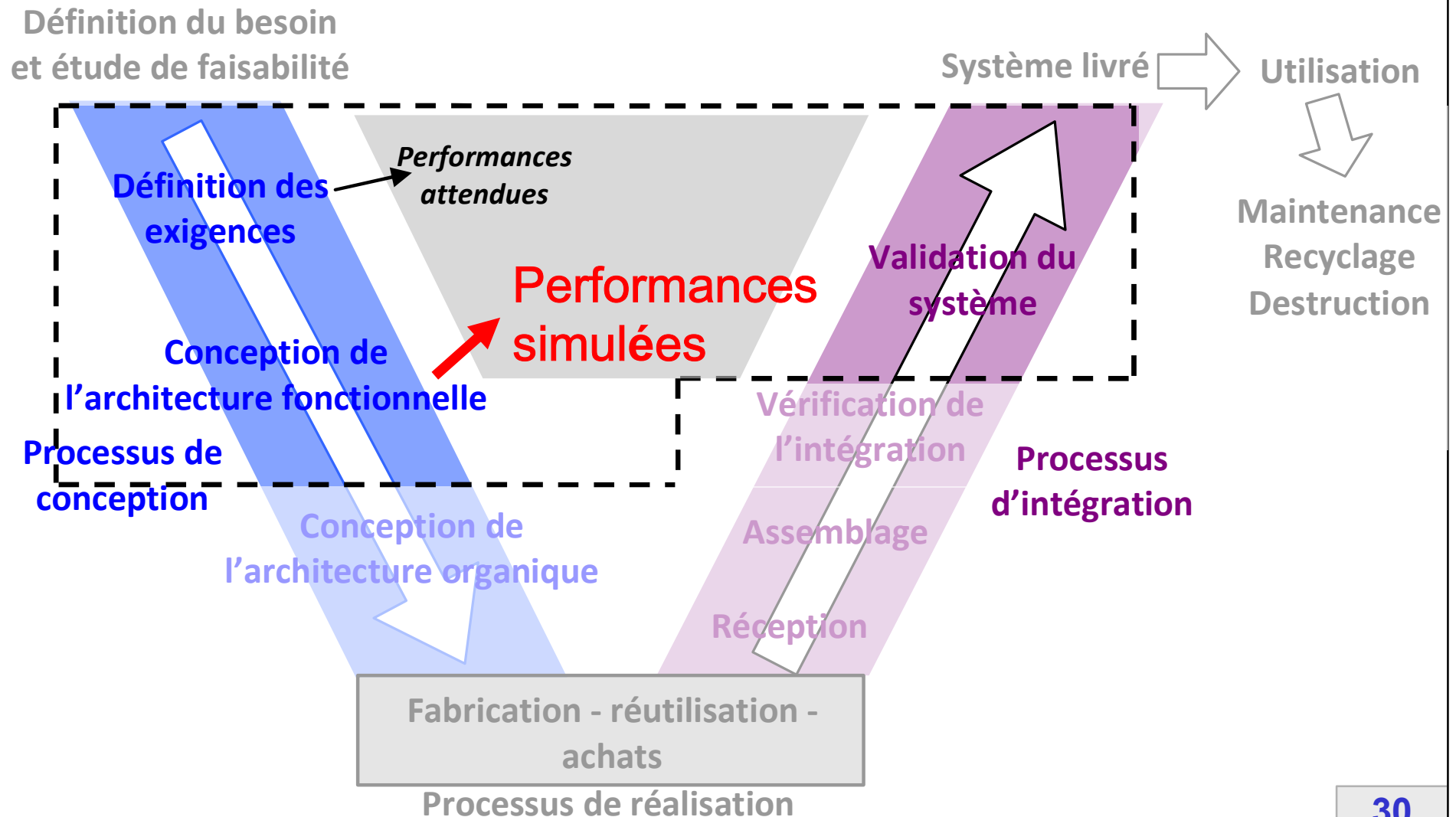


2. Notion de Cycle en V



SII - F.MATHURIN

Démarche ingénieur retenue en CPGE

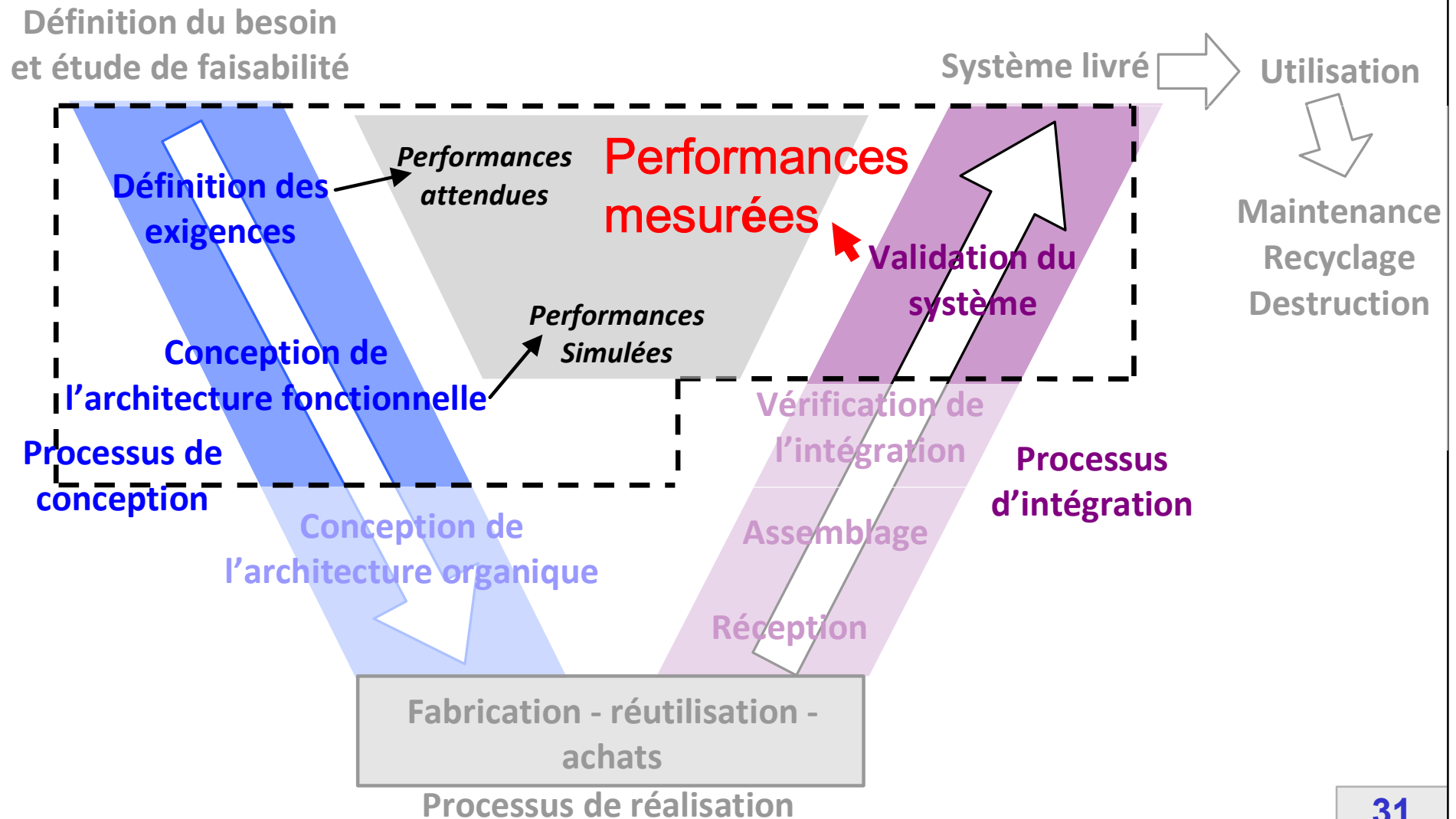


2. Notion de Cycle en V



SII - F.MATHURIN

Démarche ingénieur retenue en CPGE

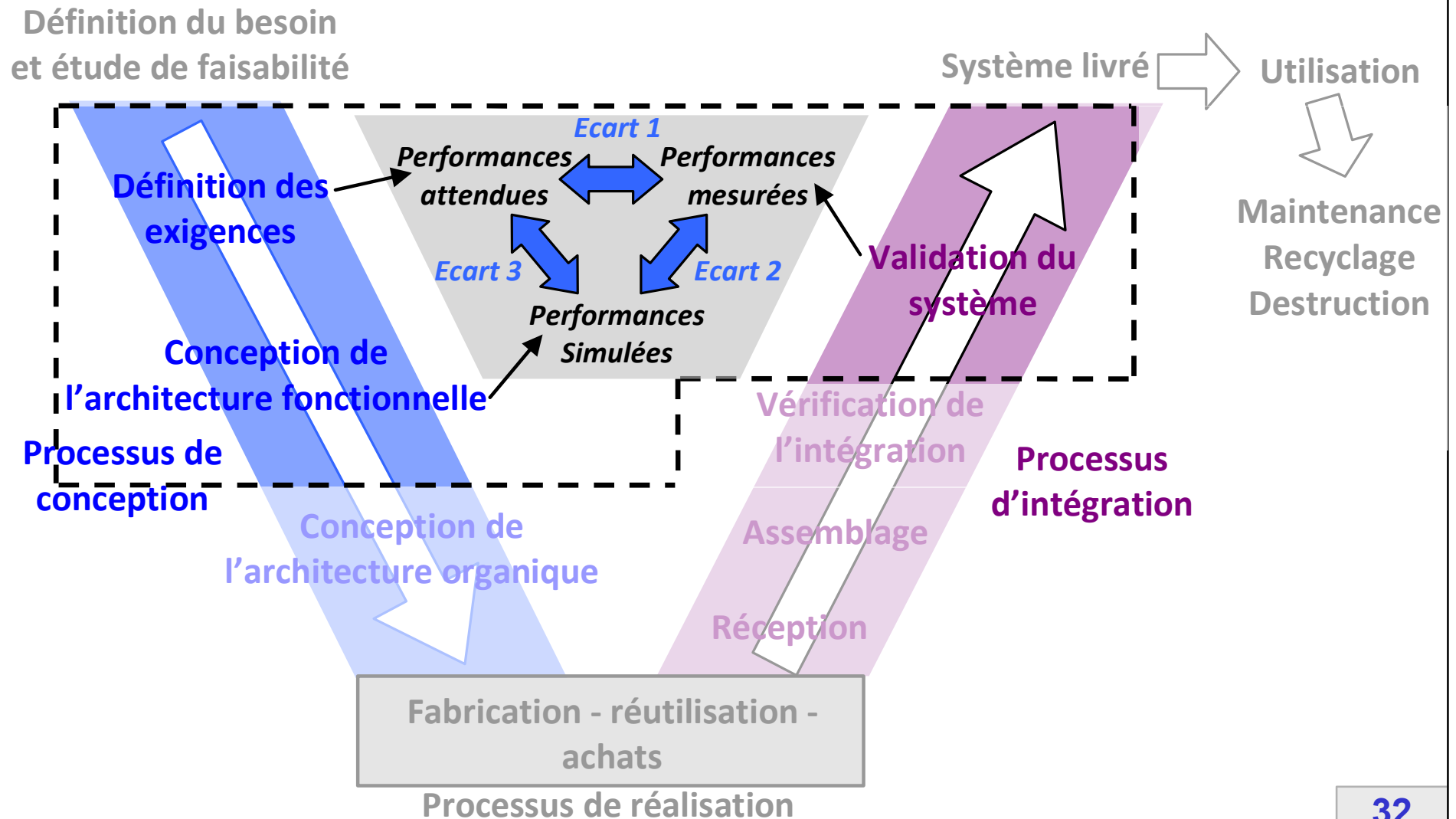


2. Notion de Cycle en V



SII - F. MATHURIN

Démarche ingénieur retenue en CPGE

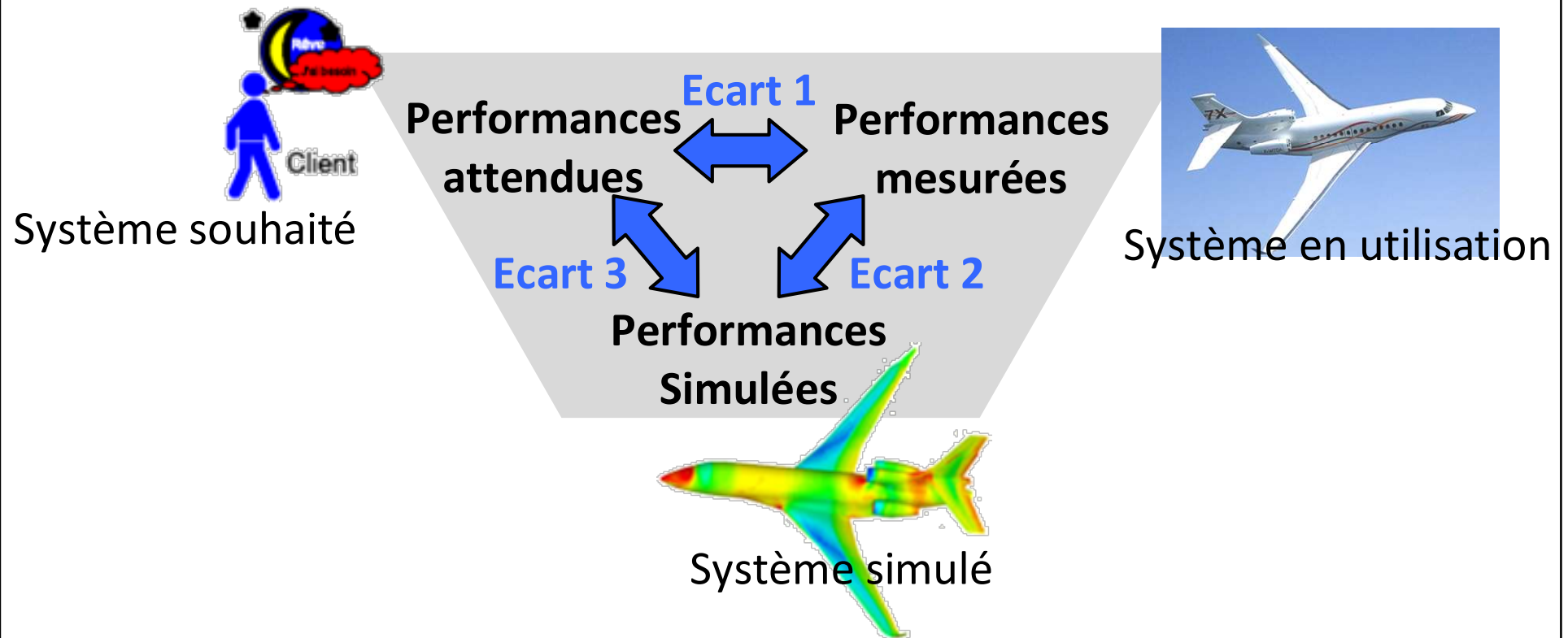


2. Notion de Cycle en V



SII - F. MATHURIN

Démarche ingénieur retenue en CPGE

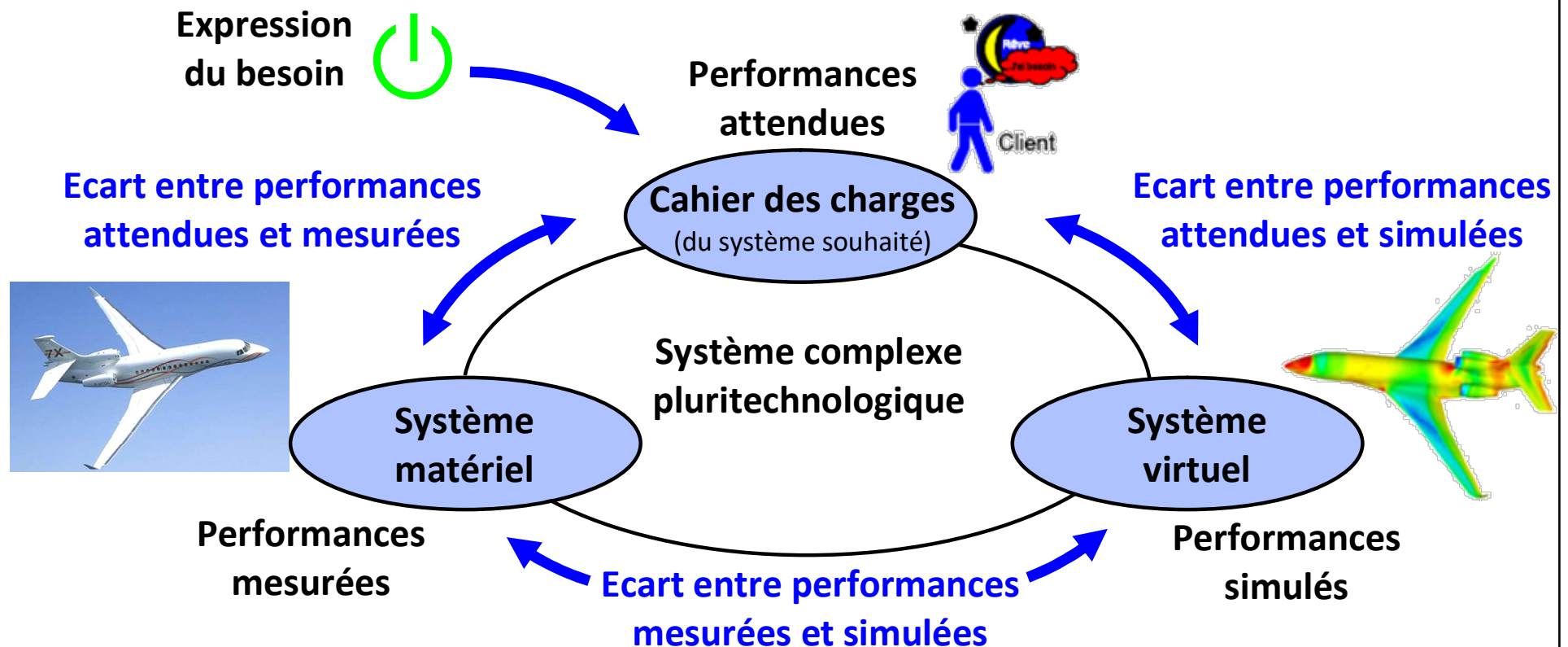


2. Notion de Cycle en V



SII - F. MATHURIN

Démarche ingénieur retenue en CPGE

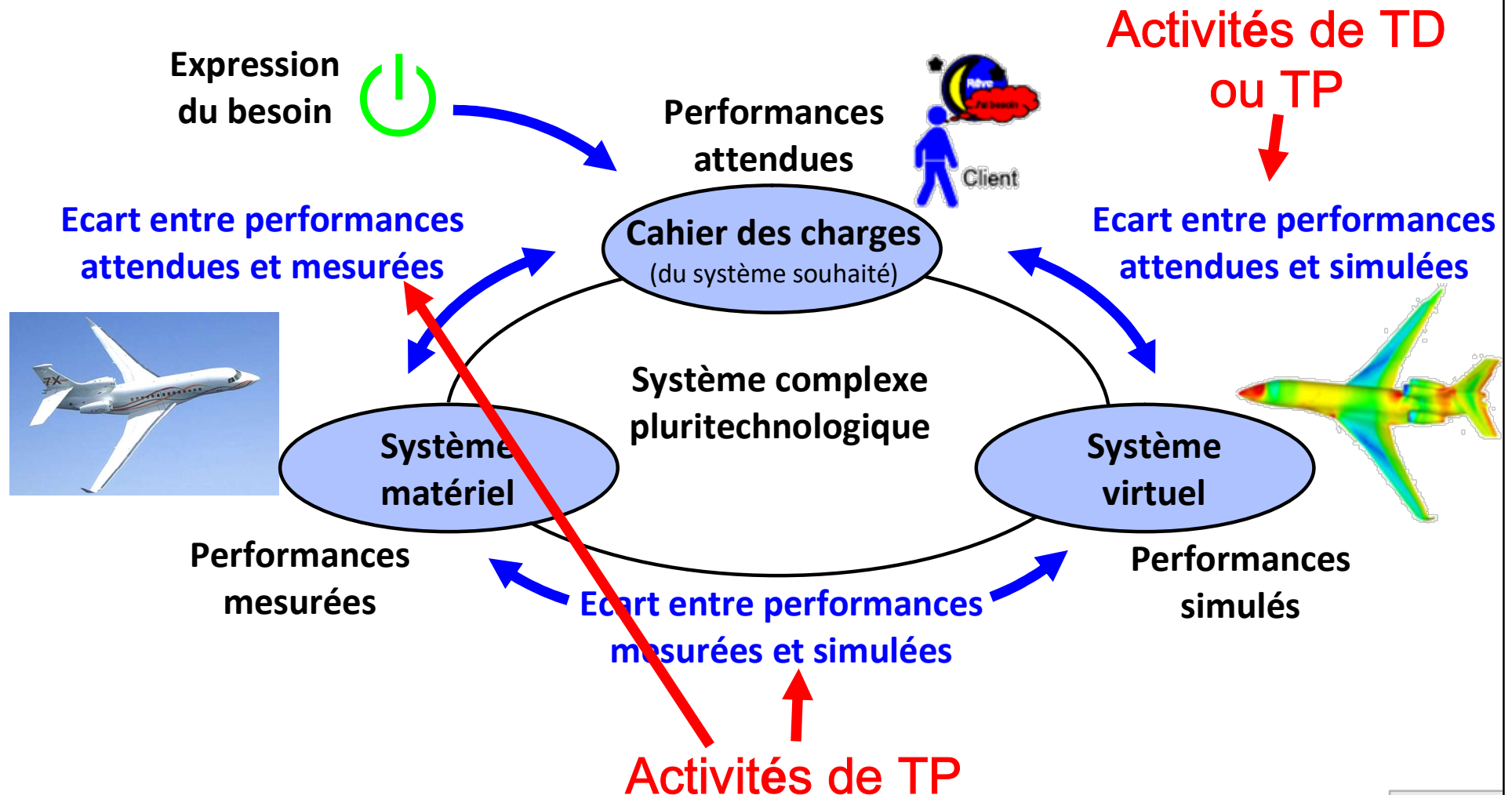


2. Notion de Cycle en V



SII - F. MATHURIN

Démarche ingénieur retenue en CPGE





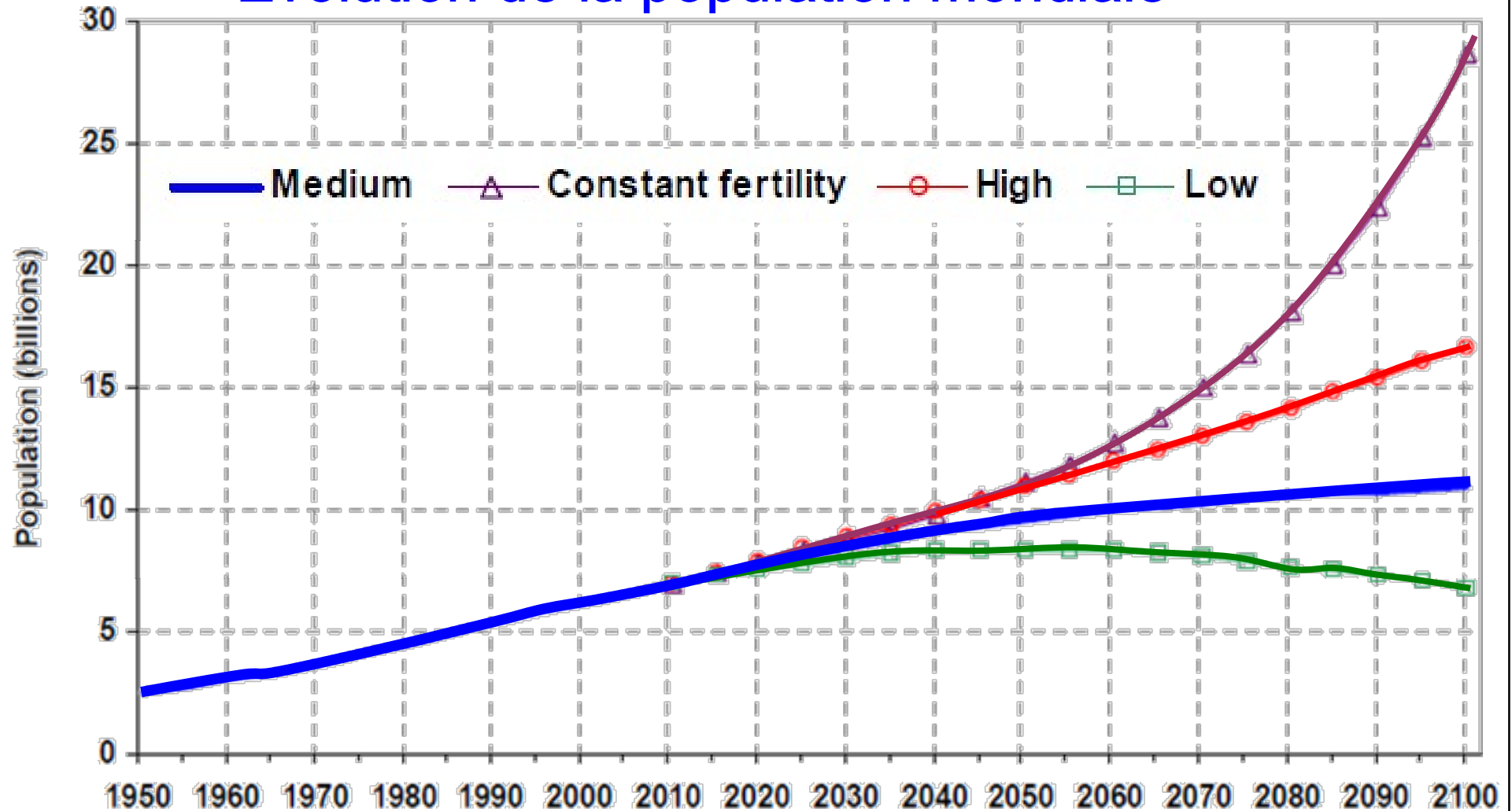
1. Notion de Systèmes Complexes Pluri-Technologiques
2. Notion de Cycle de Vie et de Cycle en V
- 3. Le dilemme Énergie - Climat**
4. Langage SysML
5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences
6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences
7. Evaluation du produit conçu au critère de la satisfaction du client

3. Le dilemme Énergie - Climat



SII - F. MATHURIN

Evolution de la population mondiale



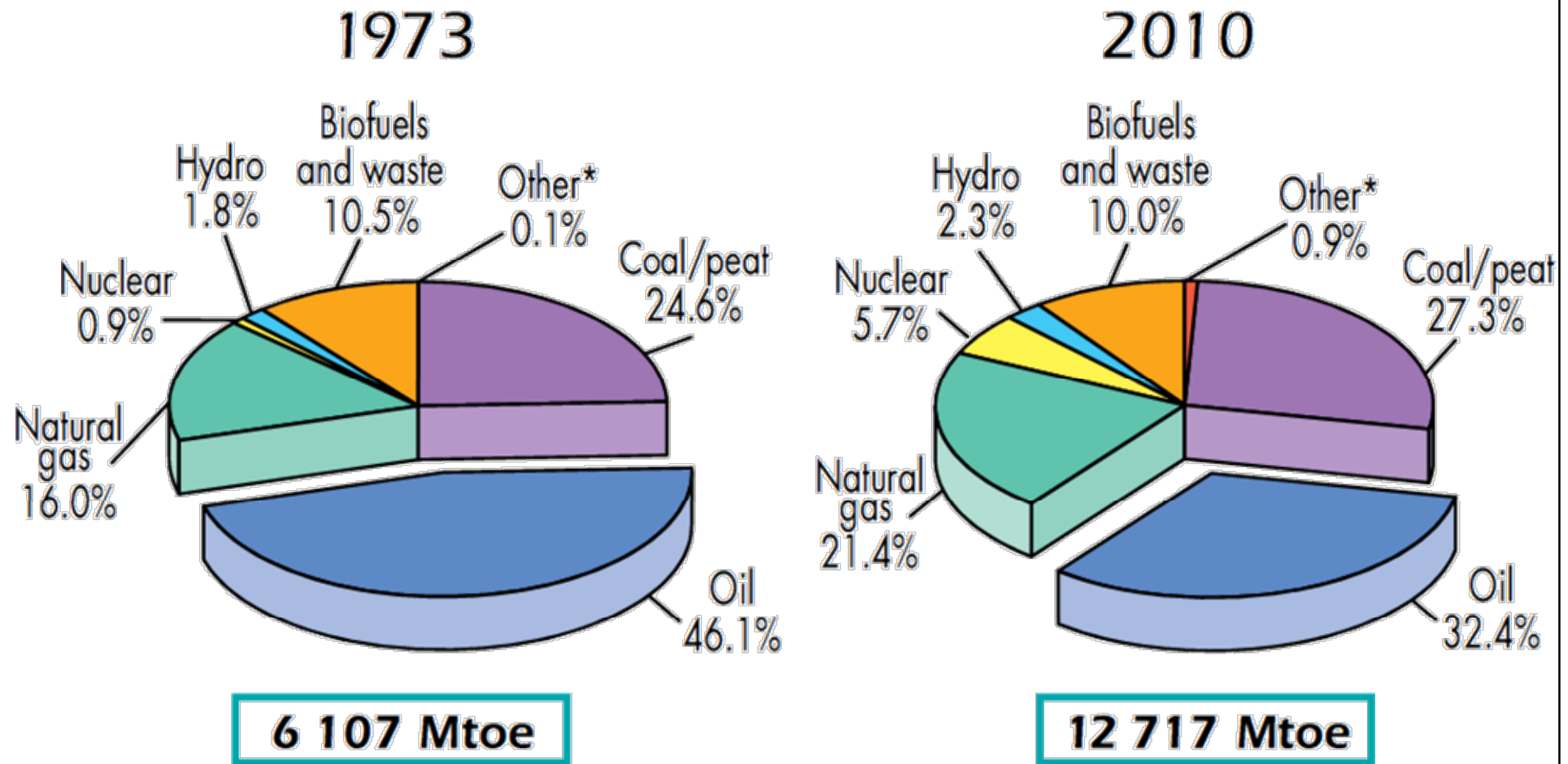
Source: Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat (2013). World Population Prospects: The 2012 Revision. New York: United Nations.

3. Le dilemme Énergie - Climat



SII - F. MATHURIN

L'augmentation de la consommation d'énergie primaire annuelle dans le monde (Mtep)



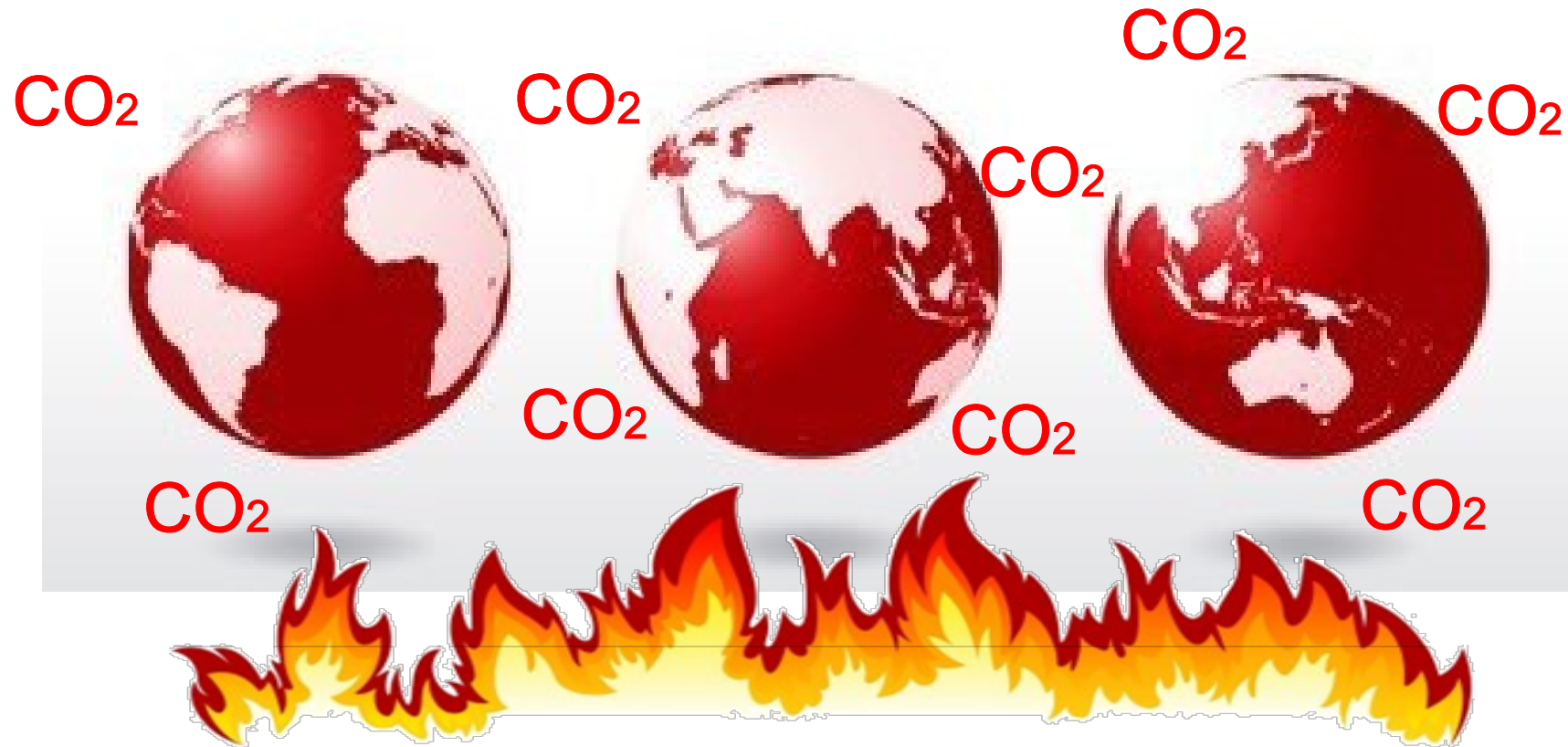
Source: Key World Energy STATISTICS 2012. Internal Energy Agency.

3. Le dilemme Énergie - Climat



SII - F. MATHURIN

BY 2050, THREE EARTHS WILL BE NEEDED TO MEET HUMAN DEMAND FOR RESOURCES.

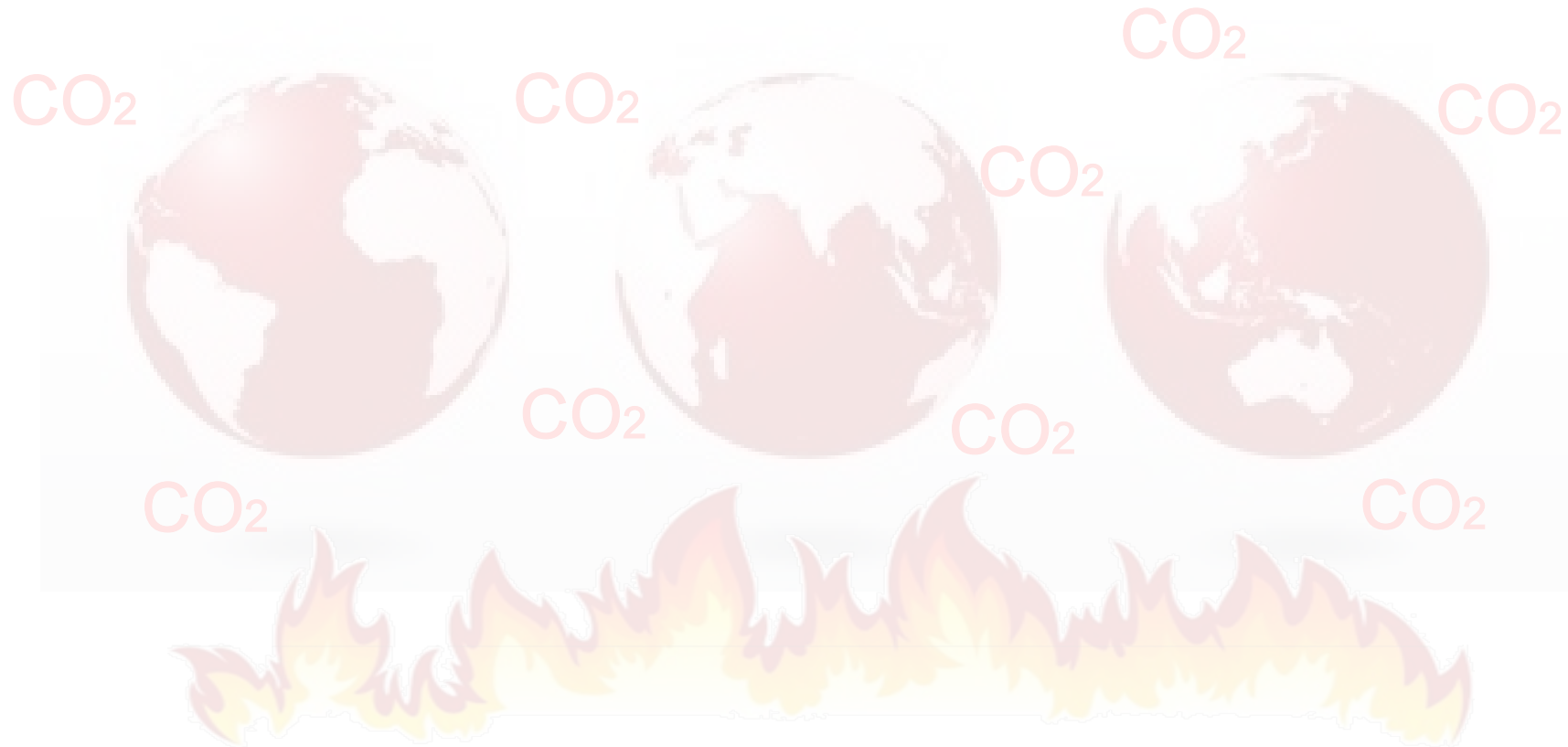


3. Le dilemme Énergie - Climat



SII - F. MATHURIN

L'impact environnemental de l'homme doit
être considérablement réduit !



3. Le dilemme Énergie - Climat



SII - F. MATHURIN

L'impact environnemental de l'homme doit être considérablement réduit !

Nouveau cadre normé (Normes ISO 14040)



3. Le dilemme Énergie - Climat



SII - F. MATHURIN

L'impact environnemental de l'homme doit être considérablement réduit !

Nouveau cadre normé (Normes ISO 14040)



Exemples d'actions en éco-conception



Utiliser des matières recyclées



Diminuer la consommation en eau et énergie

Réduire les emballages



Limitier les transports





Éléments de base sur l'énergie au 21^è siècle



Jean-Marc Jancovici - Mines Paris Tech 2019
Partie 1 - Du big bang à nos jours



1. Notion de Systèmes Complexes Pluri-Technologiques
2. Notion de Cycle de Vie et de Cycle en V
3. Le dilemme Énergie - Climat

4. Langage SysML

5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences
6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences
7. Evaluation du produit conçu au critère de la satisfaction du client

4. Langage SysML



SII - F. MATHURIN

Ingénierie =
travail
collaboratif



→ nécessité de parler un **langage unique** compréhensible
par tous les métiers.

4. Langage SysML



SII - F. MATHURIN

Diagrammes structurels

Diagramme de
définition de blocs

Diagramme de
bloc interne

Diagramme
des paquets

LANGAGE
SysML



Diagramme
paramétrique

Diagramme de
séquence

Diagramme des
cas d'utilisation

Diagramme des
exigences

Diagrammes fonctionnels

Diagramme
d'activités

Diagramme
d'état

Diagrammes comportementaux

4. Langage SysML



SII - F. MATHURIN

Diagrammes structurels

Diagramme de
définition de blocs

Diagramme de
bloc interne

Diagramme
des paquets

LANGAGE
SysML



Diagramme
paramétrique

Diagramme de
séquence

Diagramme des
cas d'utilisation

Diagramme des
exigences

**Diagrammes
fonctionnels**

Diagramme
d'activités

Diagramme
d'état

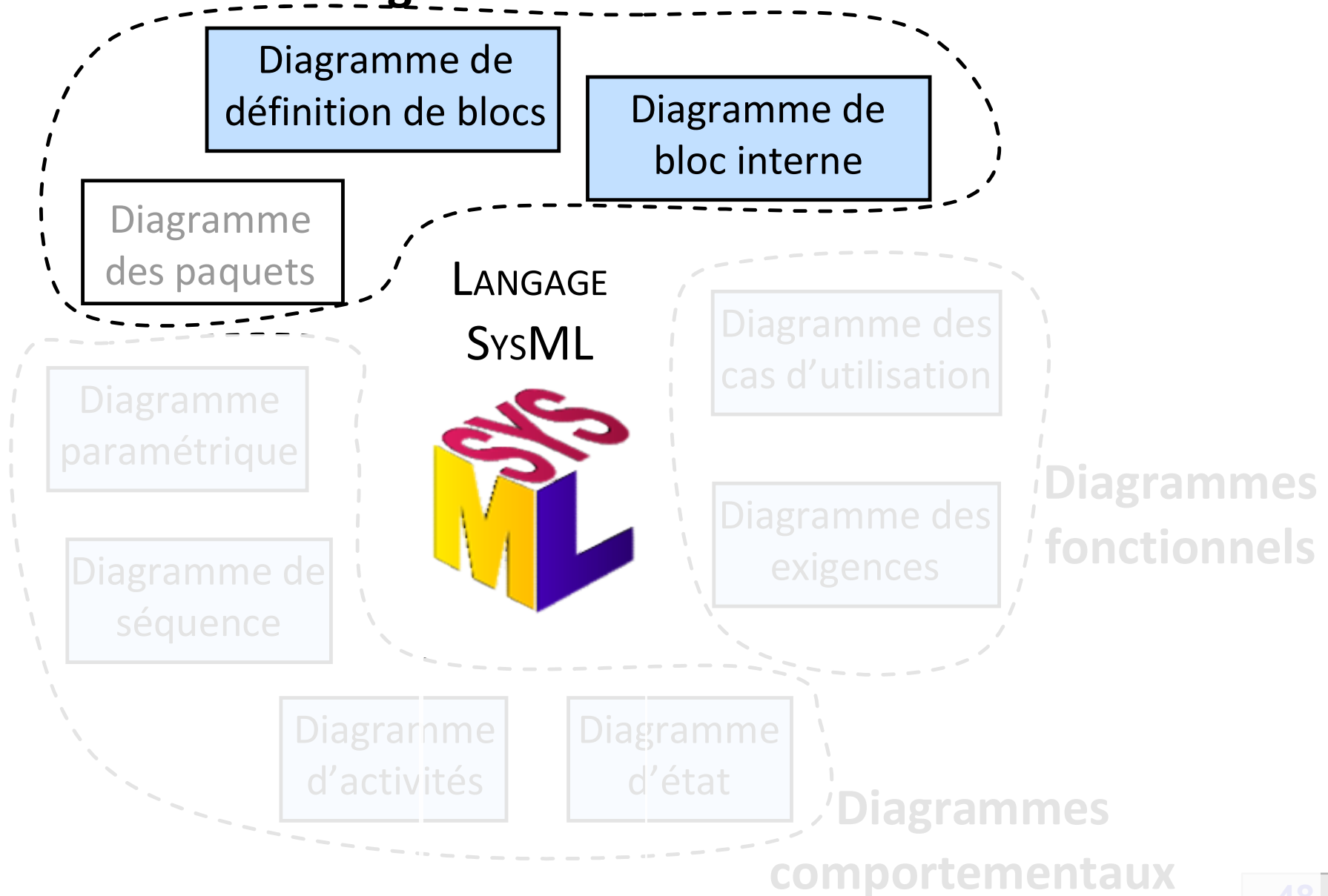
**Diagrammes
comportementaux**

4. Langage SysML



SII - F. MATHURIN

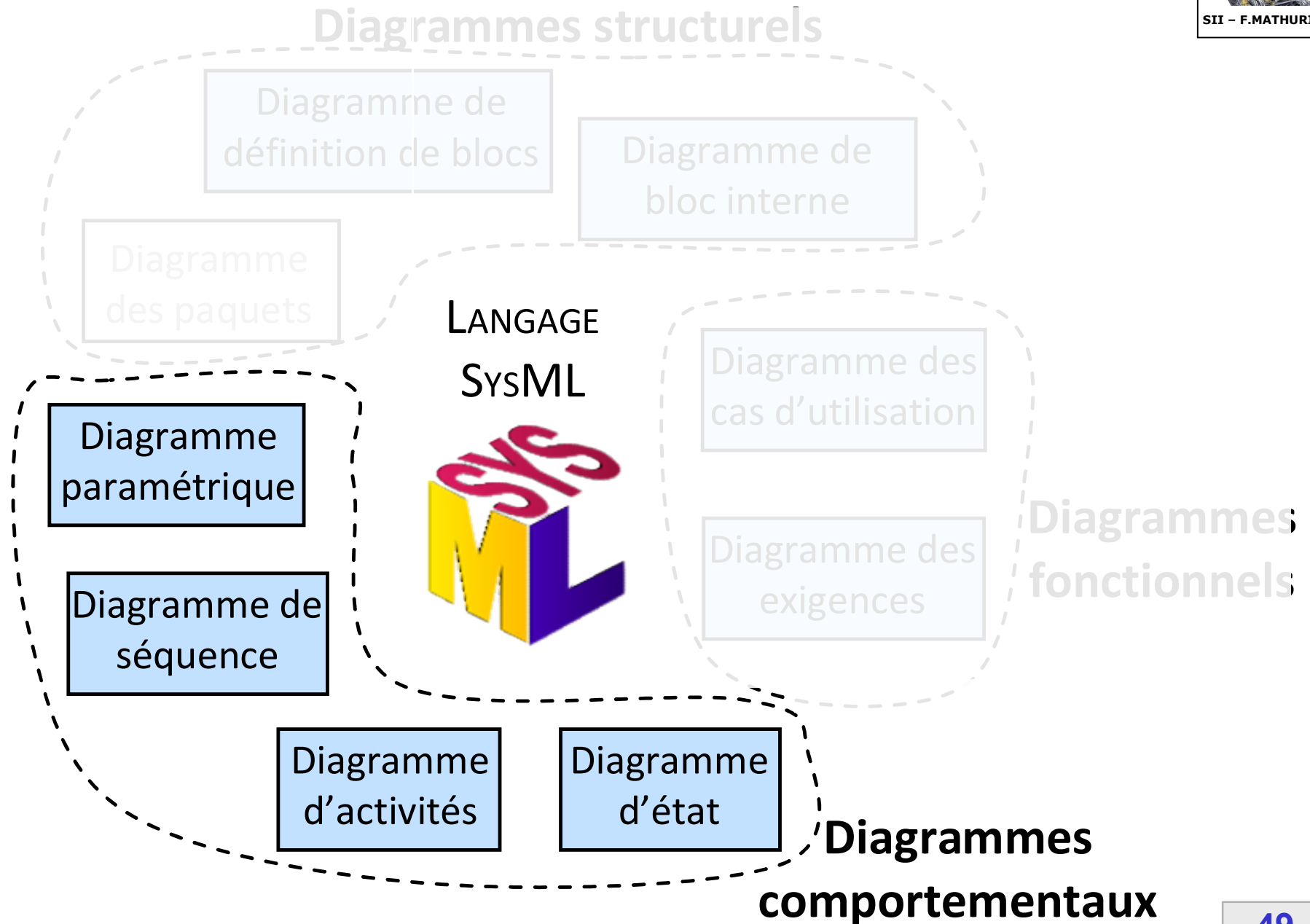
Diagrammes structurels



4. Langage SysML



SII - F. MATHURIN

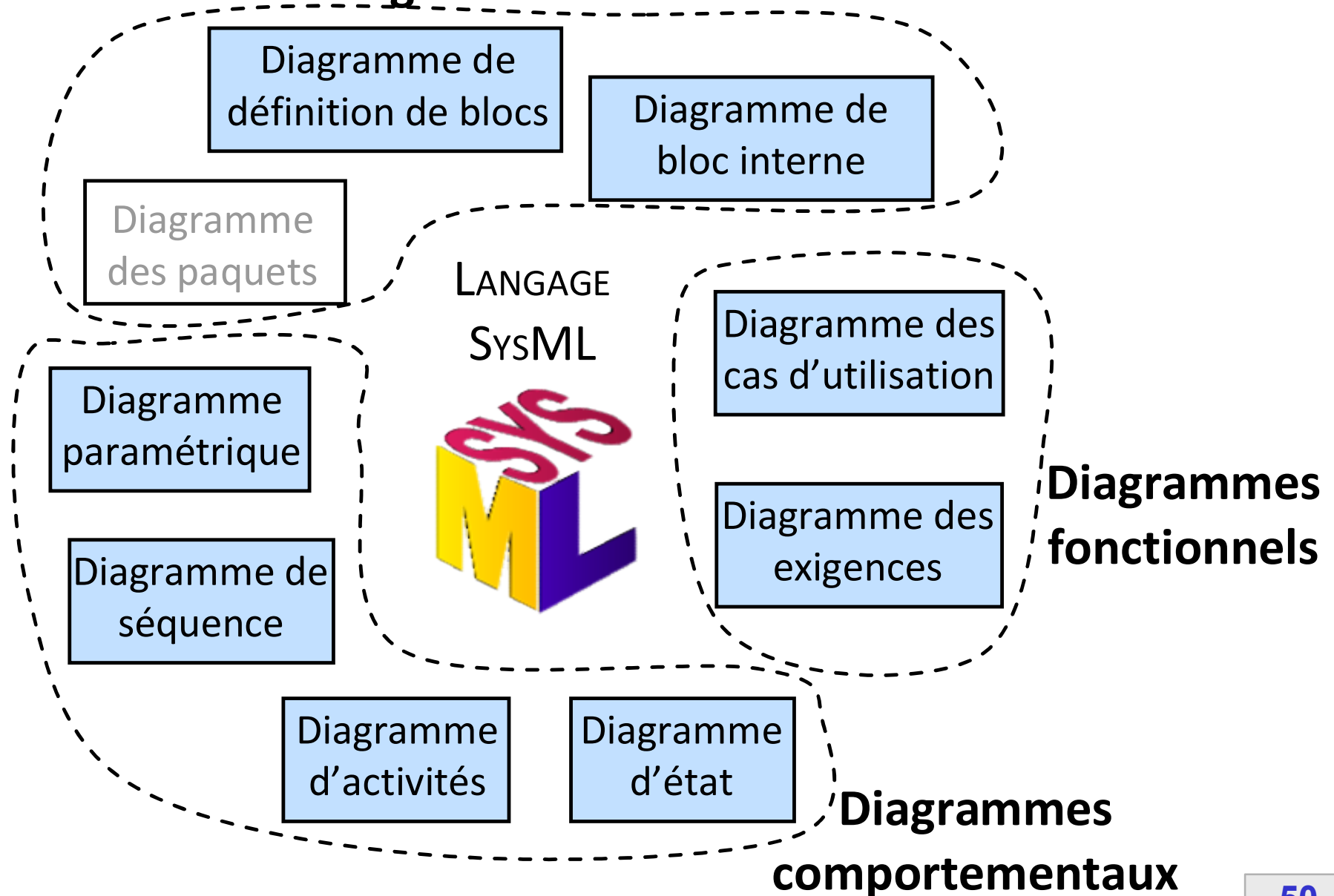


4. Langage SysML



SII - F. MATHURIN

Diagrammes structurels





1. Notion de Systèmes Complexes Pluri-Technologiques
2. Notion de Cycle de Vie et de Cycle en V
3. Le dilemme Énergie - Climat
4. Langage SysML
- 5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences**
6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences
7. Evaluation du produit conçu au critère de la satisfaction du client

5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



SII – F.MATHURIN

5.1. Définition du besoin

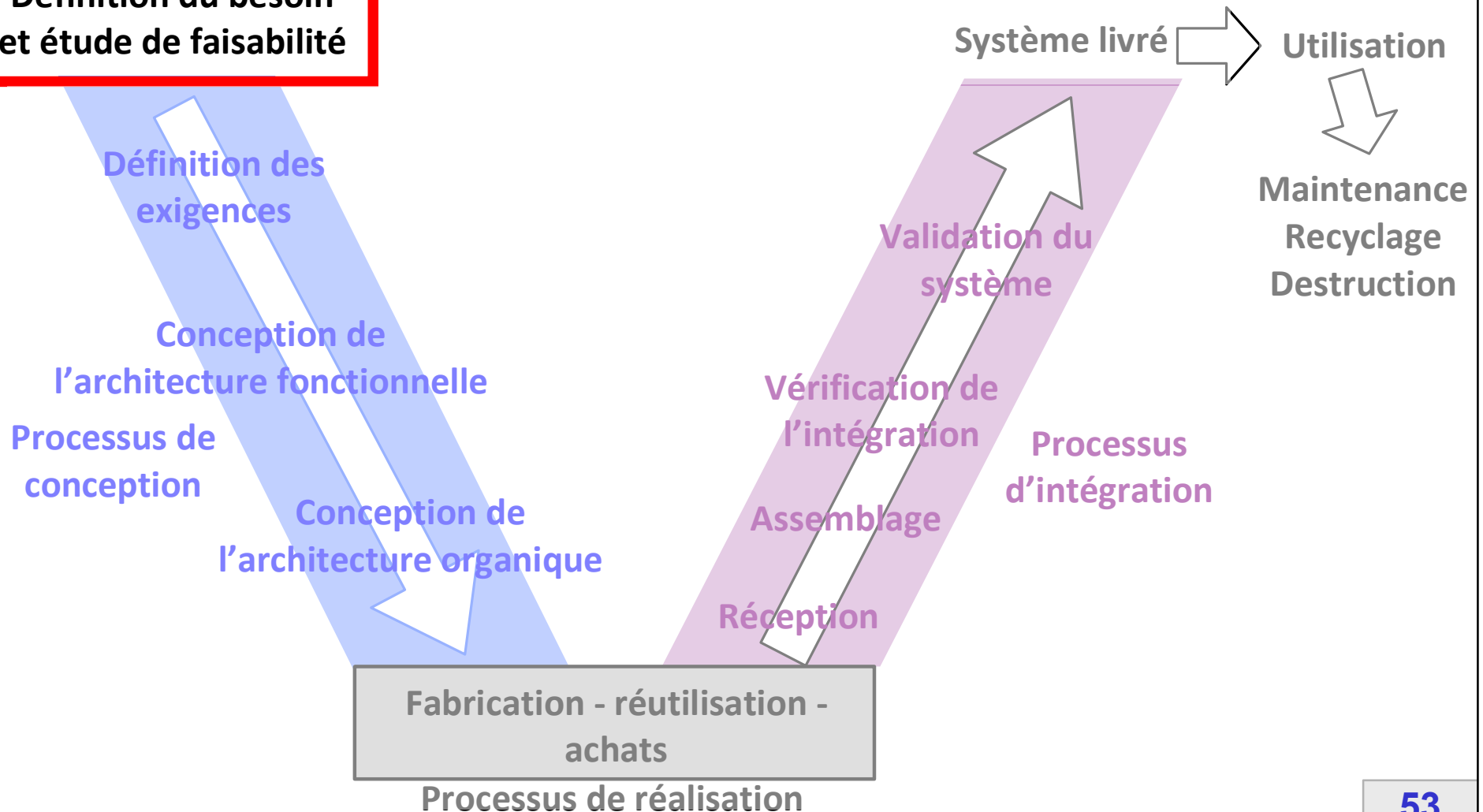
5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



SII - F. MATHURIN

5.1. Définition du besoin

**Définition du besoin
et étude de faisabilité**



5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



SII – F.MATHURIN

5.1. Définition du besoin

Travail de groupe avec des professionnels de l'Analyse Fonctionnelle du Besoin.

5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



SII – F.MATHURIN

5.1. Définition du besoin

Travail de groupe avec des professionnels de l'Analyse Fonctionnelle du Besoin.

Objectif : Identifier et définir toutes les **exigences** pour toutes les phases de vie du système.

5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



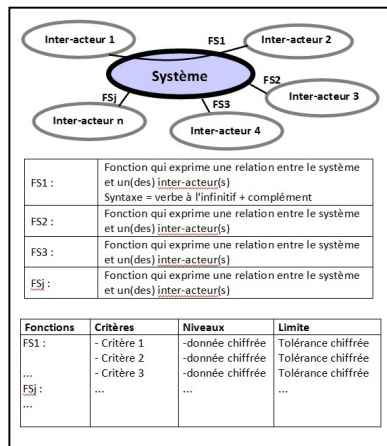
SII - F. MATHURIN

5.1. Définition du besoin

Travail de groupe avec des professionnels de l'Analyse Fonctionnelle du Besoin.

Objectif : Identifier et définir toutes les exigences pour toutes les phases de vie du système.

Phase de vie 1 : vol de croisière en conditions nominales



5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



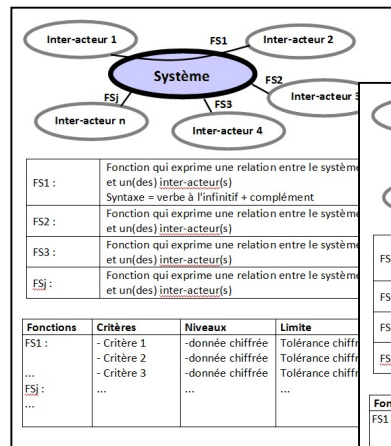
SII – F.MATHURIN

5.1. Définition du besoin

Travail de groupe avec des professionnels de l'Analyse Fonctionnelle du Besoin.

Objectif : Identifier et définir toutes les exigences pour toutes les phases de vie du système.

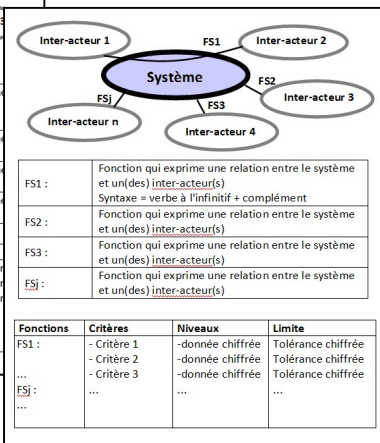
Phase de vie 1



FS1 :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s) Syntaxe = verbe à l'infinitif + complément
FS2 :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s)
FS3 :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s)
FSj :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s)

Fonctions	Critères	Niveaux	Limite
FS1 :	- Critère 1	-donnée chiffrée	Tolérance chiffrée
...	- Critère 2	-donnée chiffrée	Tolérance chiffrée
...	- Critère 3	-donnée chiffrée	Tolérance chiffrée
FSj :	...	...	...
...	...	...	...

Phase de vie 2 : Atterrissage



FS1 :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s) Syntaxe = verbe à l'infinitif + complément
FS2 :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s)
FS3 :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s)
FSj :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s)

Fonctions	Critères	Niveaux	Limite
FS1 :	- Critère 1	-donnée chiffrée	Tolérance chiffrée
...	- Critère 2	-donnée chiffrée	Tolérance chiffrée
...	- Critère 3	-donnée chiffrée	Tolérance chiffrée
FSj :	...	...	...
...	...	...	...

5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



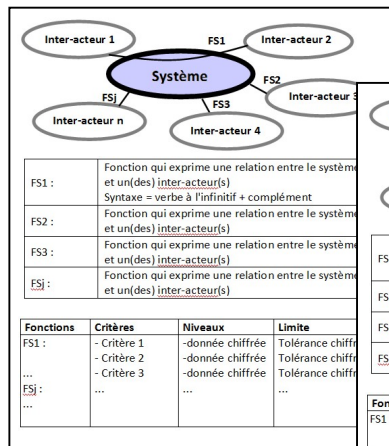
SII - F. MATHURIN

5.1. Définition du besoin

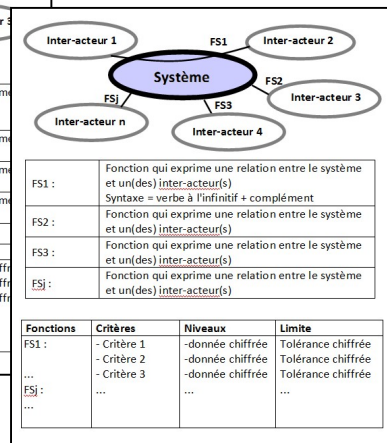
Travail de groupe avec des professionnels de l'Analyse Fonctionnelle du Besoin.

Objectif : Identifier et définir toutes les exigences pour toutes les phases de vie du système.

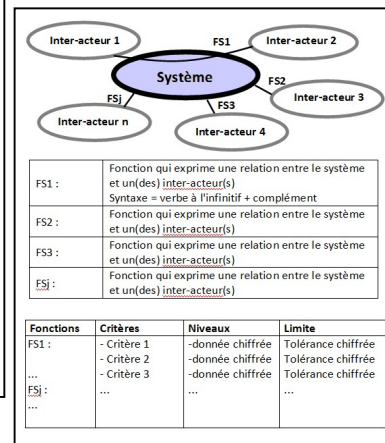
Phase de vie 1



Phase de vie 2



Phase de vie 3 : Maintenance



5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



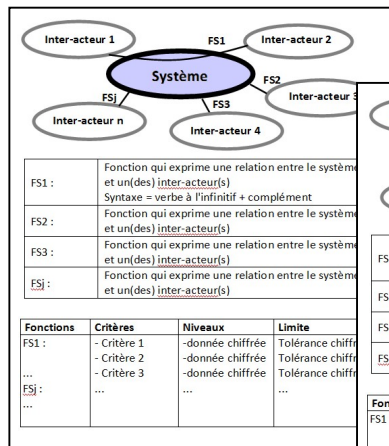
SII – F.MATHURIN

5.1. Définition du besoin

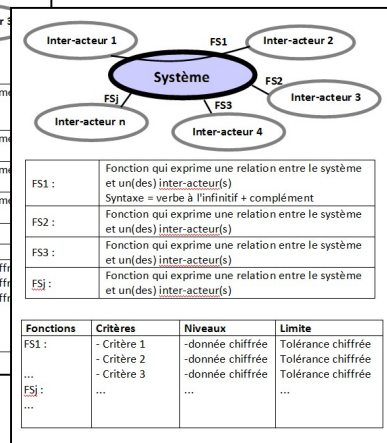
Travail de groupe avec des professionnels de l'Analyse Fonctionnelle du Besoin.

Objectif : Identifier et définir toutes les exigences pour toutes les phases de vie du système.

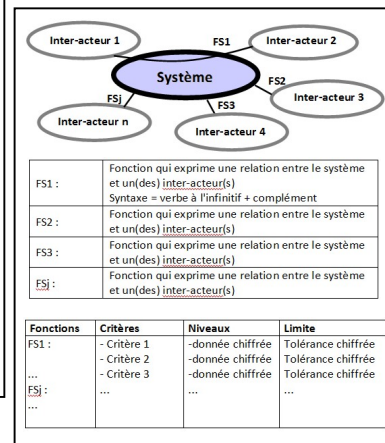
Phase de vie 1



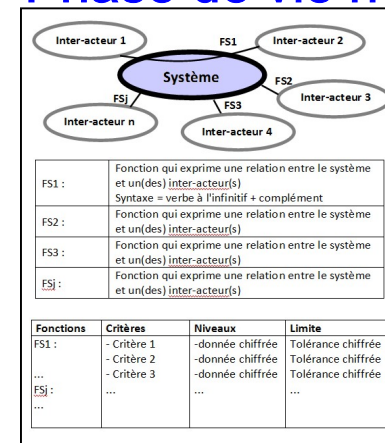
Phase de vie 2



Phase de vie 3



Phase de vie n



5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



SII – F.MATHURIN

5.2. Cahier des Charges Fonctionnel (C.d.C.F)

Document contractuel synthétisant l'ensemble des travaux de la définition du besoin.

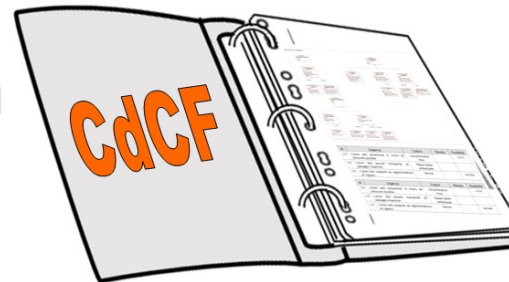
5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



SII - F. MATHURIN

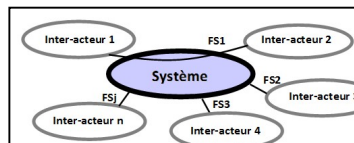
5.2. Cahier des Charges Fonctionnel (C.d.C.F)

Document contractuel syn
la définition du besoin.



e des travaux de

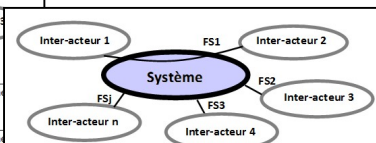
Phase de vie 1



FS1 :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s) Syntaxe = verbe à l'infinitif + complément
FS2 :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s)
FS3 :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s)
FSj :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s)

Fonctions	Critères	Niveaux	Limite
FS1 :	- Critère 1 - Critère 2 - Critère 3	-donnée chiffrée -donnée chiffrée -donnée chiffrée	Tolérance chiffrée Tolérance chiffrée Tolérance chiffrée
...	...	...	...
FSj :	...	...	...
...	...	...	...

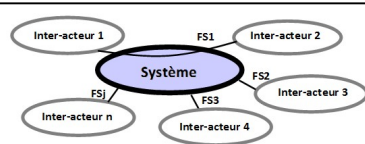
Phase de vie 2



FS1 :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s) Syntaxe = verbe à l'infinitif + complément
FS2 :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s)
FS3 :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s)
FSj :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s)

Fonctions	Critères	Niveaux	Limite
FS1 :	- Critère 1 - Critère 2 - Critère 3	-donnée chiffrée -donnée chiffrée -donnée chiffrée	Tolérance chiffrée Tolérance chiffrée Tolérance chiffrée
...	...	...	...
FSj :	...	...	...
...	...	...	...

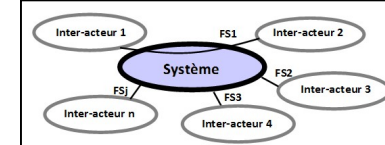
Phase de vie 3



FS1 :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s) Syntaxe = verbe à l'infinitif + complément
FS2 :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s)
FS3 :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s)
FSj :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s)

Fonctions	Critères	Niveaux	Limite
FS1 :	- Critère 1 - Critère 2 - Critère 3	-donnée chiffrée -donnée chiffrée -donnée chiffrée	Tolérance chiffrée Tolérance chiffrée Tolérance chiffrée
...	...	...	...
FSj :	...	...	...
...	...	...	...

Phase de vie n



FS1 :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s) Syntaxe = verbe à l'infinitif + complément
FS2 :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s)
FS3 :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s)
FSj :	Fonction qui exprime une relation entre le système et un(des) inter-acteur(s)

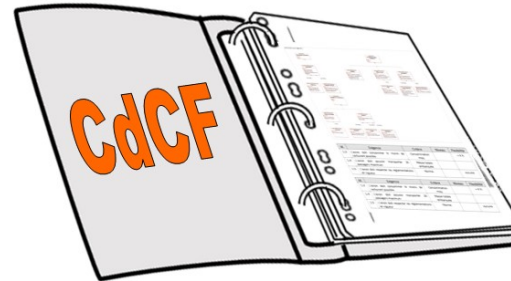
Fonctions	Critères	Niveaux	Limite
FS1 :	- Critère 1 - Critère 2 - Critère 3	-donnée chiffrée -donnée chiffrée -donnée chiffrée	Tolérance chiffrée Tolérance chiffrée Tolérance chiffrée
...	...	...	...
FSj :	...	...	...
...	...	...	...

5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



SII - F. MATHURIN

5.2. Cahier des Charges Fonctionnel (C.d.C.F)



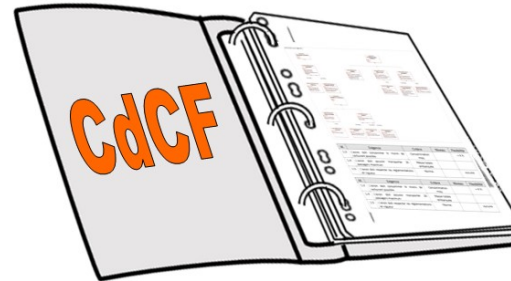
- **Permet** au client donneur d'ordres, **de fixer les objectifs à atteindre** (performances, fiabilité, esthétique ...) en rapport avec l'utilisation prévue du système.
- **Permet** au client donneur d'ordres et aux acteurs travaillant sur le projet **de vérifier que le système conçu est conforme au(x) besoin(s) exprimé(s).**

5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



SII - F. MATHURIN

5.2. Cahier des Charges Fonctionnel (C.d.C.F)



- **Permet** au client donneur d'ordres, **de fixer les objectifs à atteindre** (performances, fiabilité, esthétique ...) en rapport avec l'utilisation prévue du système.
- **Permet** au client donneur d'ordres et aux acteurs travaillant sur le projet **de vérifier que le système conçu est conforme au(x) besoin(s) exprimé(s).**

5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



SII – F.MATHURIN

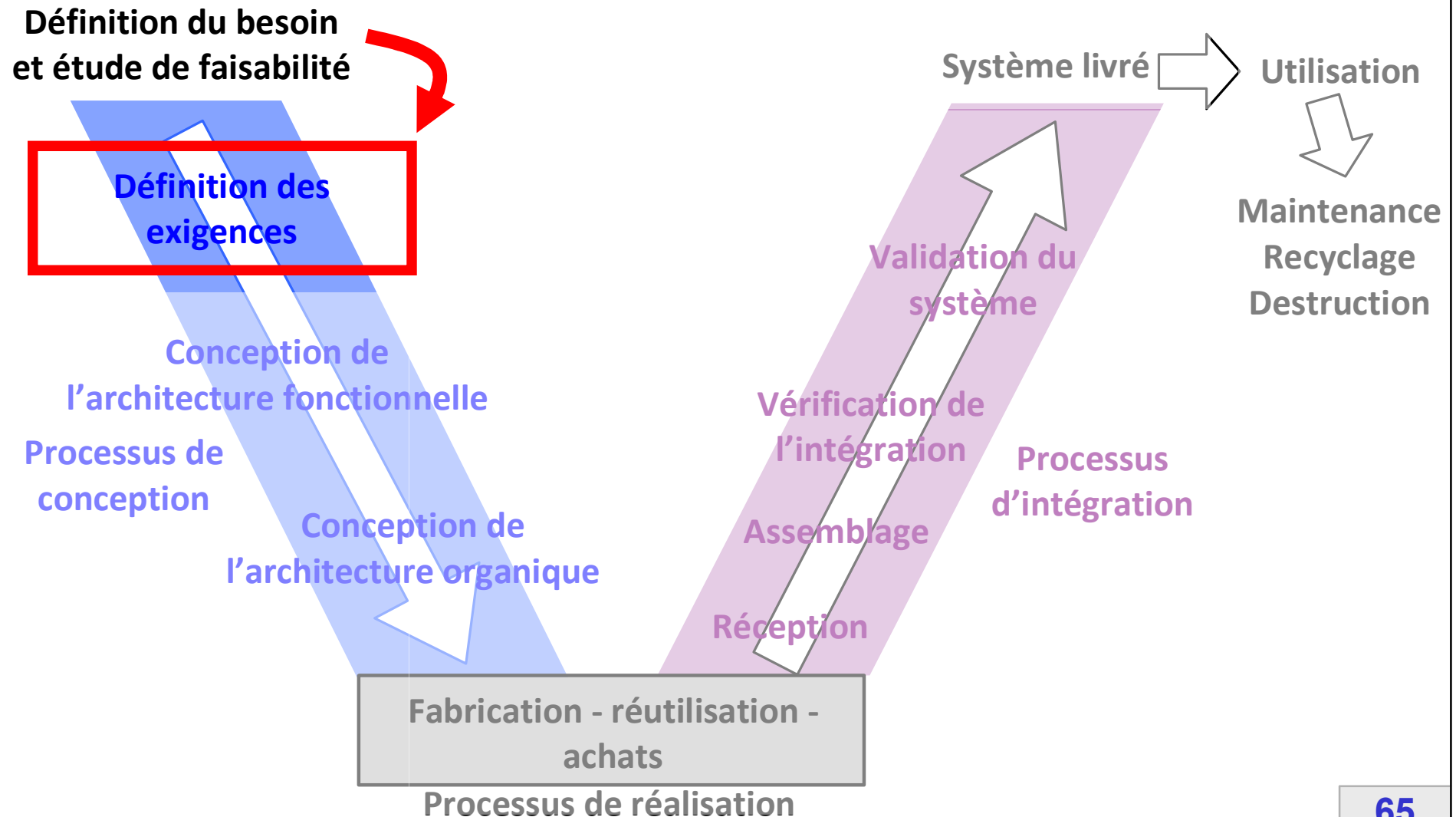
5.3. Définition des exigences et diagramme des exigences

5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



SII - F. MATHURIN

5.3. Définition des exigences et diagramme des exigences

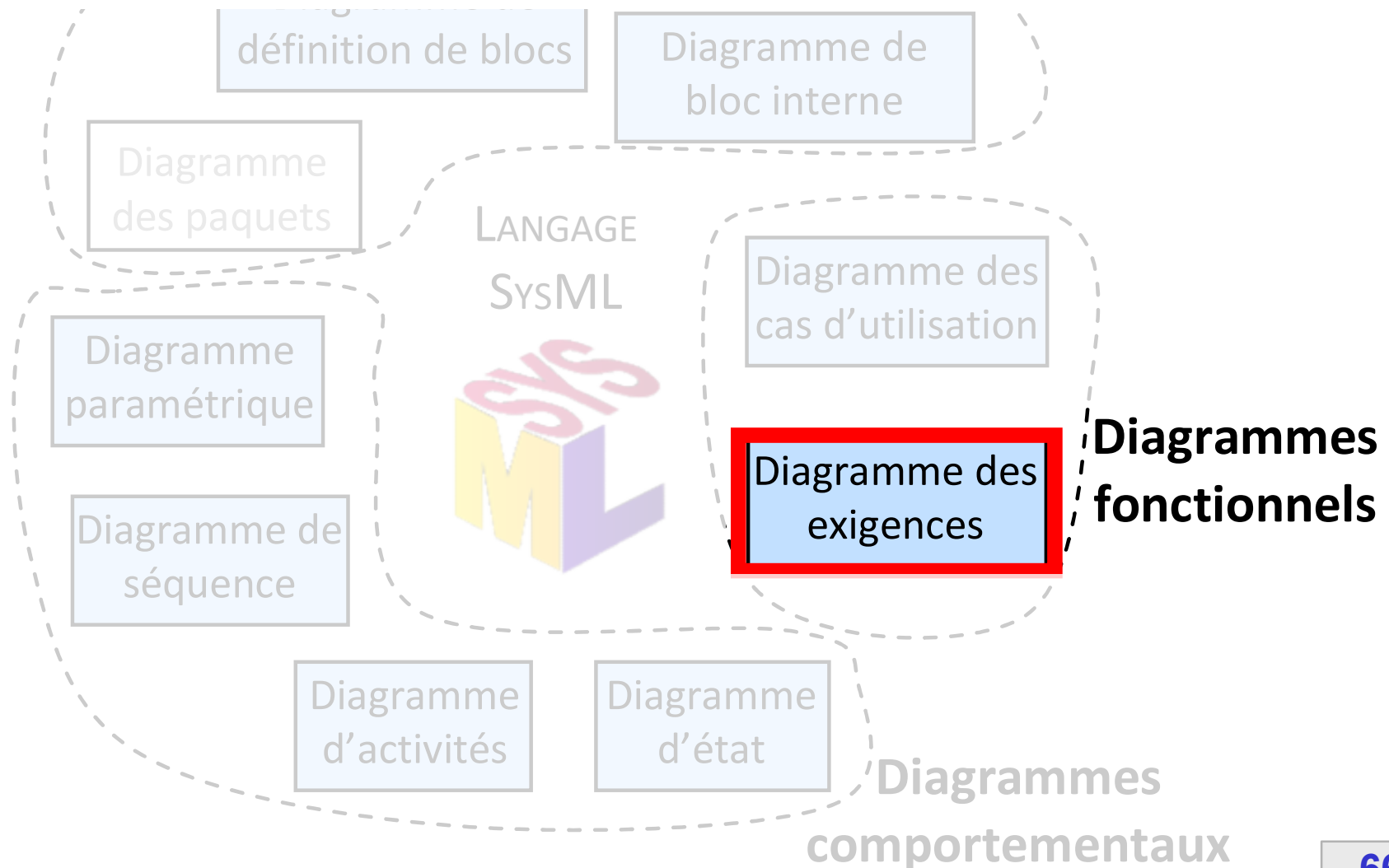


5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences

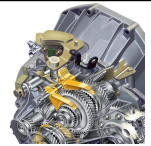


SII - F. MATHURIN

5.3. Définition des exigences et diagramme des exigences

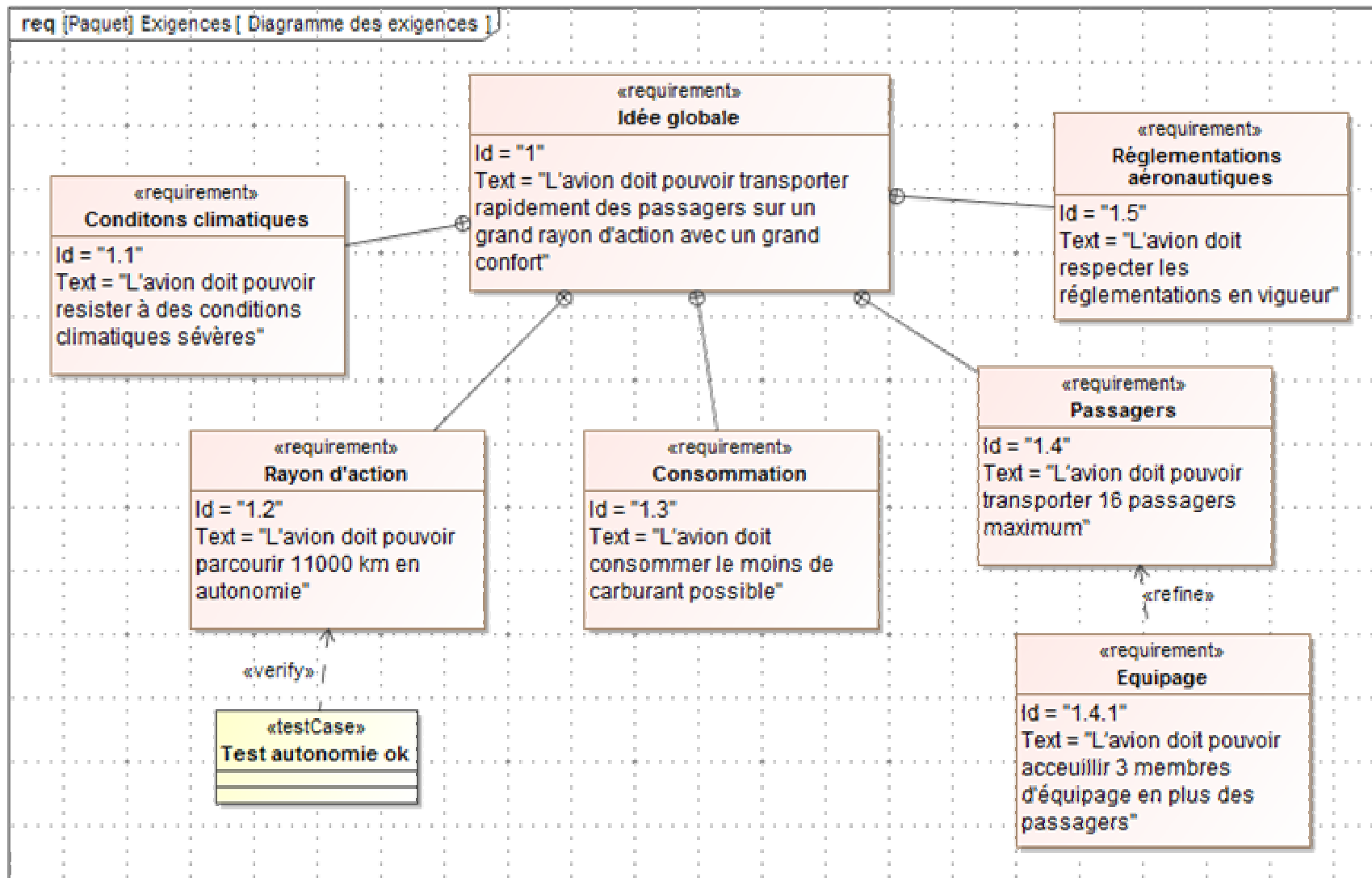


5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



SII - F. MATHURIN

5.3. Définition des exigences et diagramme des exigences

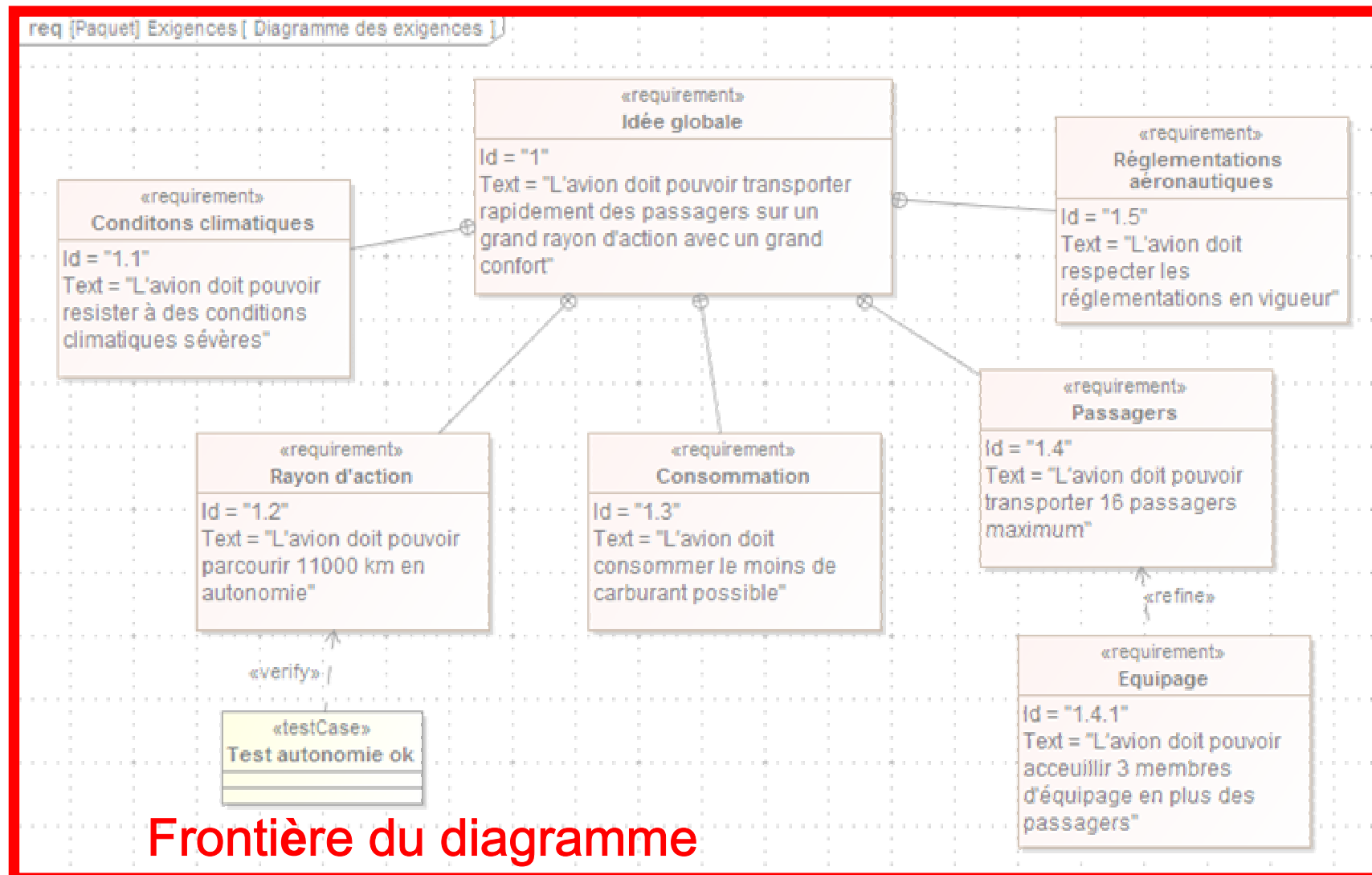


5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



SII - F. MATHURIN

5.3. Définition des exigences et diagramme des exigences

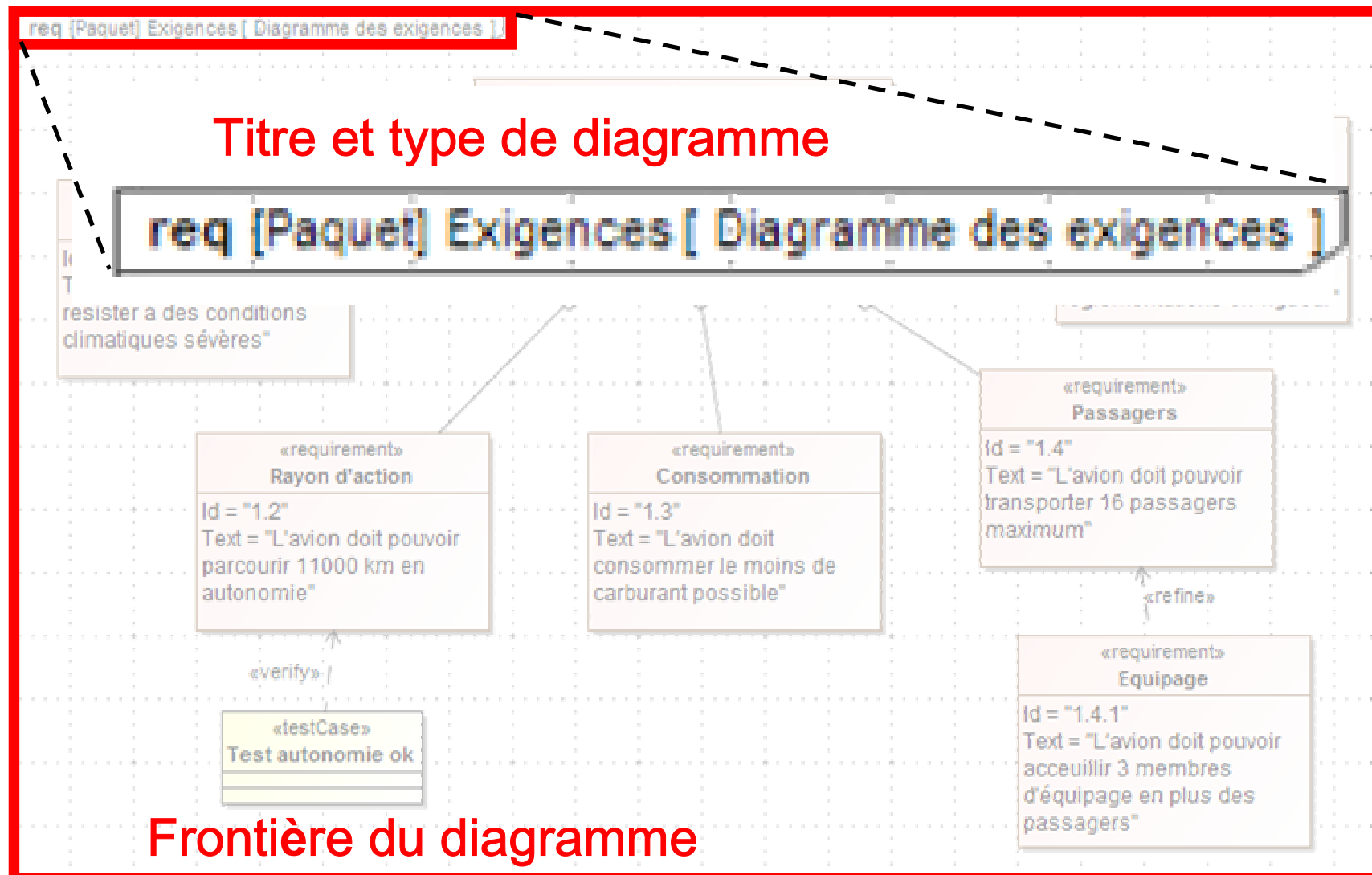


5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



SII - F. MATHURIN

5.3. Définition des exigences et diagramme des exigences

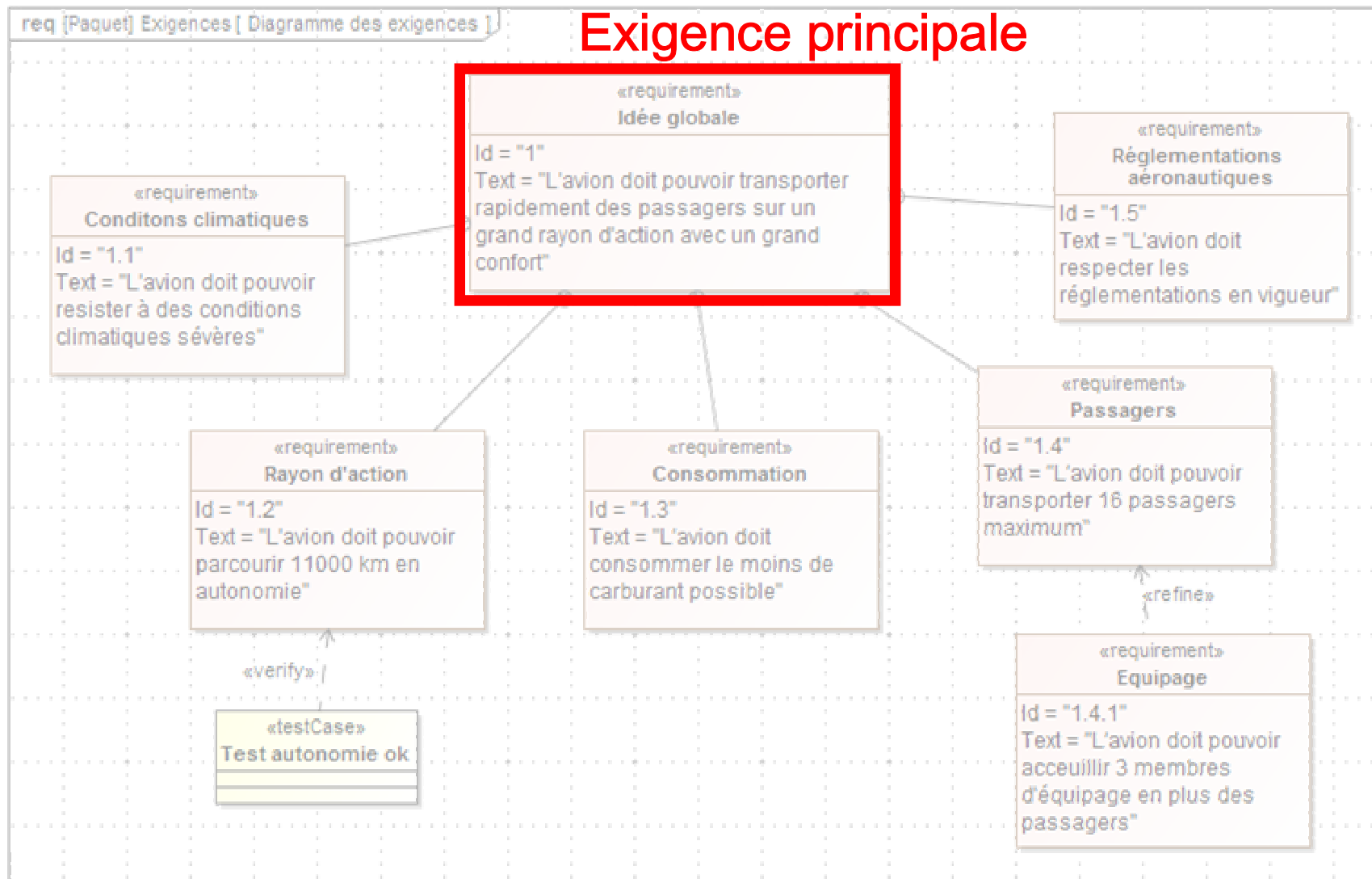


5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



SII - F. MATHURIN

5.3. Définition des exigences et diagramme des exigences



«requirement»
Idée globale

Id = "1"

Text = "L'avion doit pouvoir transporter rapidement des passagers sur un grand rayon d'action avec un grand confort"

«requirement»
Conditions climatiques

Id = "1.1"

Text = "L'avion doit pouvoir résister à des conditions climatiques sévères"

«requirement»
Règlements aéronautiques

Id = "1.5"

Text = "L'avion doit respecter les réglementations en vigueur"

«requirement»
Idée globale

Id = "1"

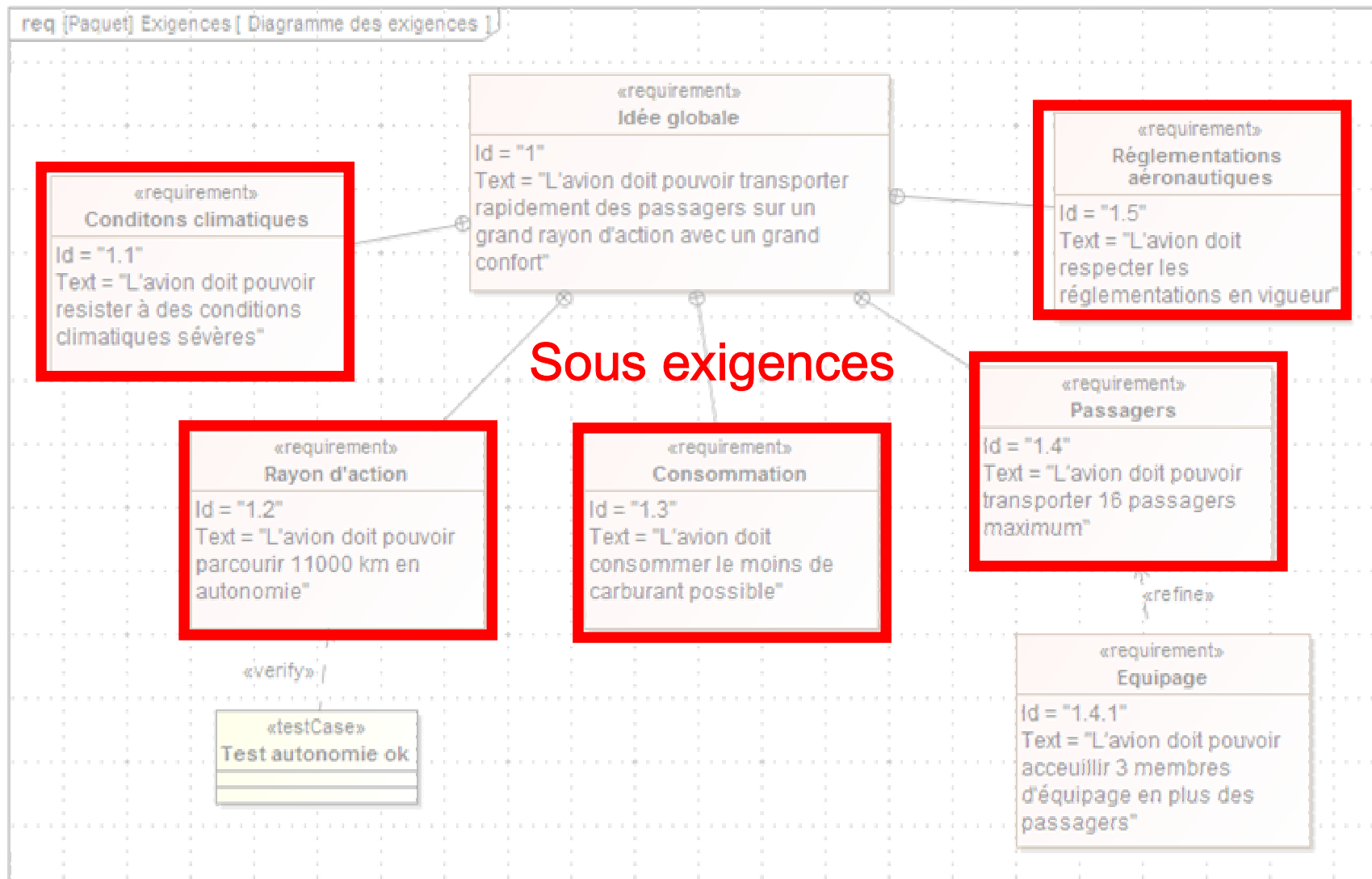
Text = "L'avion doit pouvoir transporter rapidement des passagers sur un grand rayon d'action avec un grand confort"

5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



SII - F. MATHURIN

5.3. Définition des exigences et diagramme des exigences

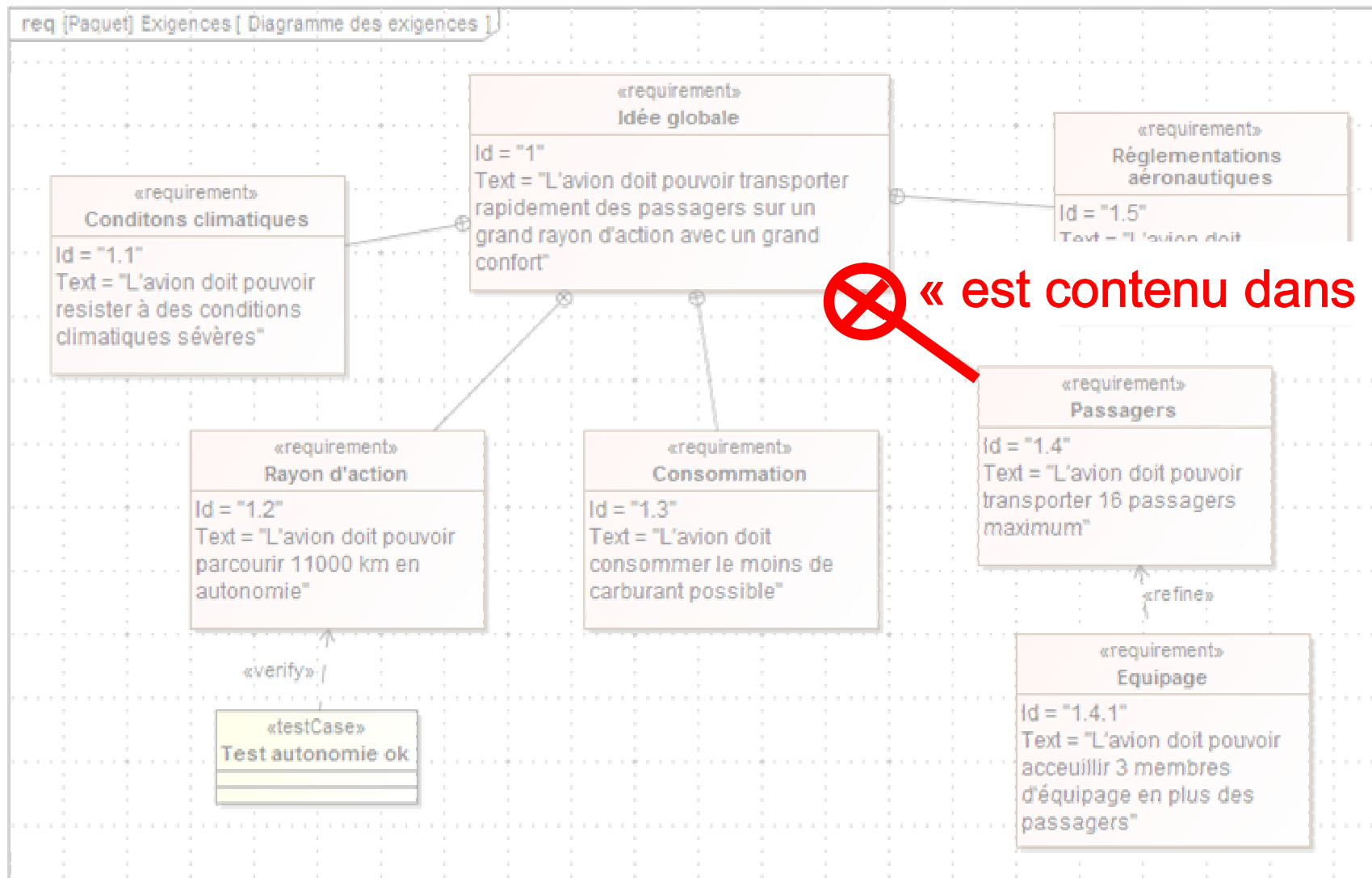


5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



SII - F. MATHURIN

5.3. Définition des exigences et diagramme des exigences

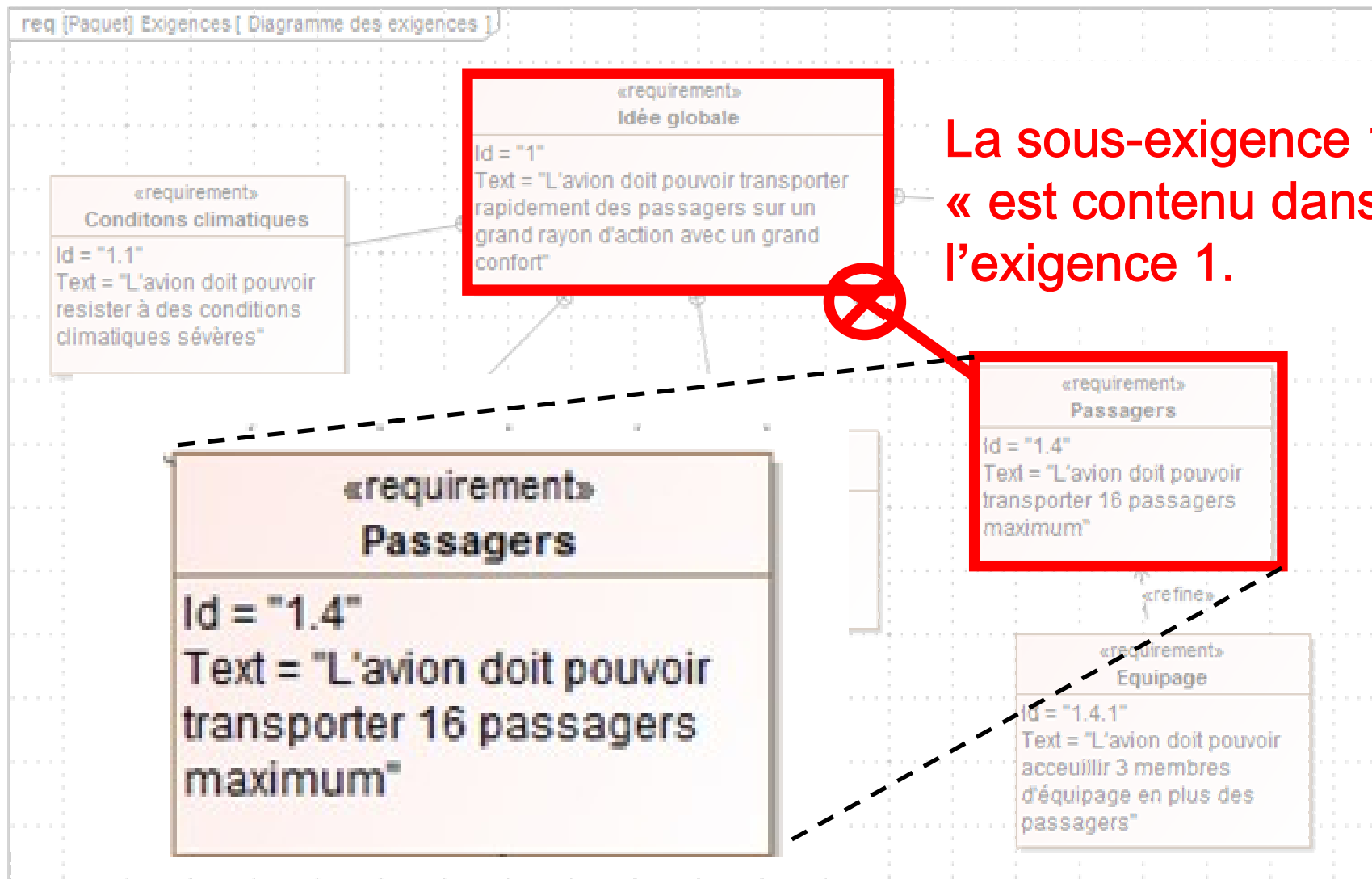


5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



SII - F. MATHURIN

5.3. Définition des exigences et diagramme des exigences



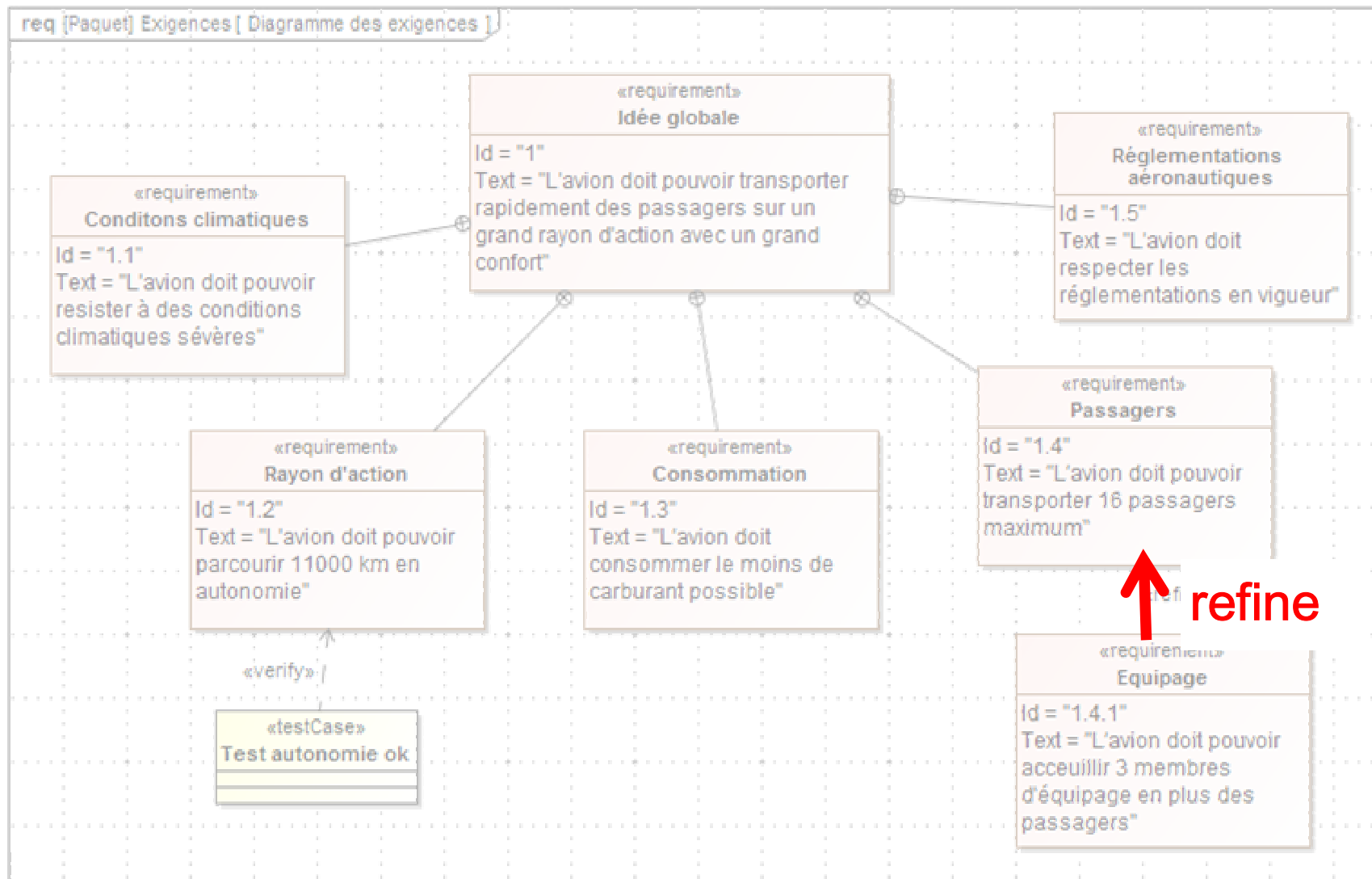
La sous-exigence 1.4
« est contenu dans »
l'exigence 1.

5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



SII - F. MATHURIN

5.3. Définition des exigences et diagramme des exigences

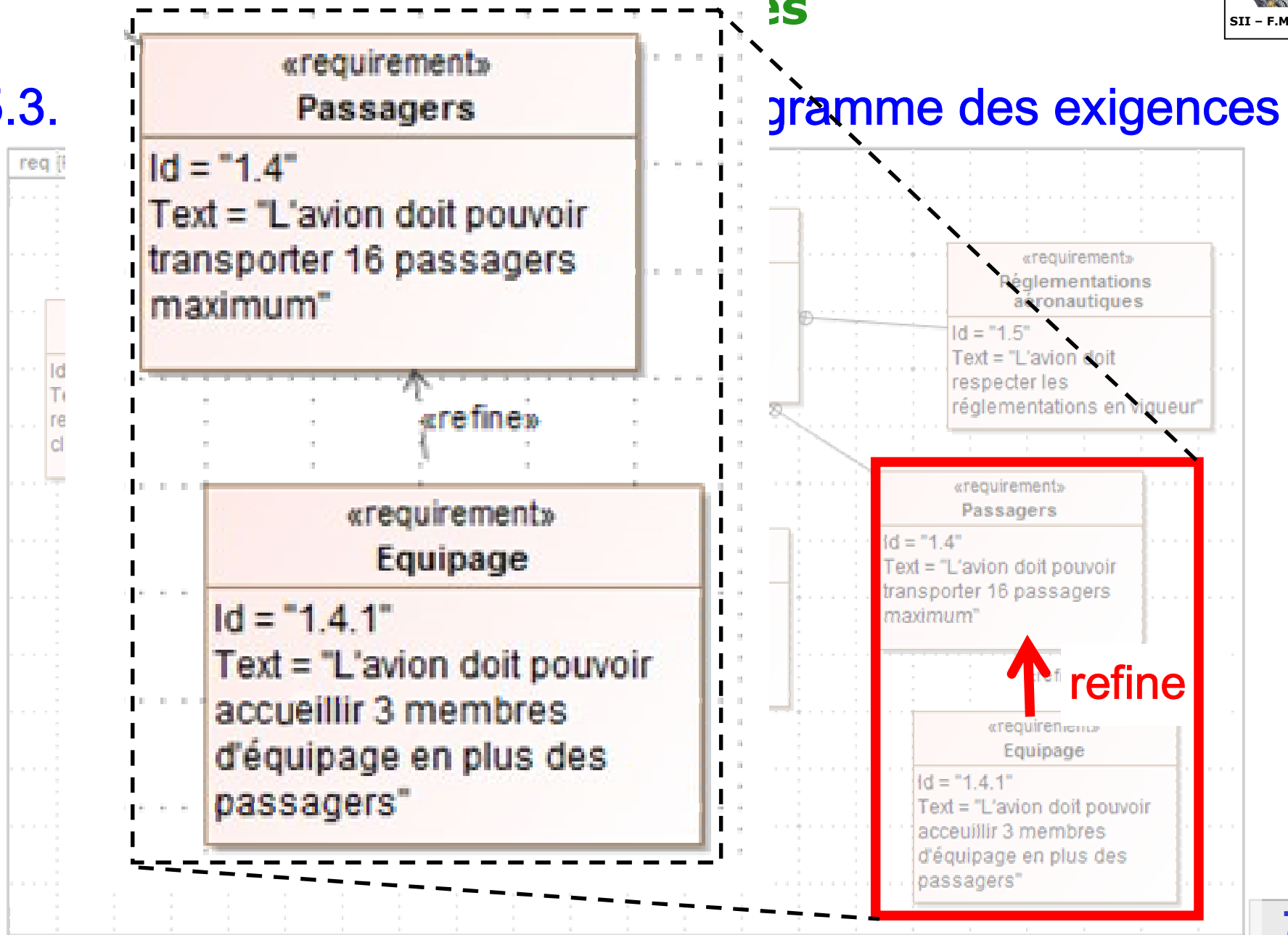


5. De la Définition du Besoin a la Définition



SII - F. MATHURIN

5.3.



5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences



SII – F.MATHURIN

5.3. Définition des exigences et diagramme des exigences

Objectifs du diagramme des exigences :

- lister, spécifier et hiérarchiser les exigences,
- assurer une traçabilité par ajout d'éléments venant d'autres diagrammes SysML,
- s'assurer de la cohérence entre ce que fait réellement le projet et ce qu'il doit être fait,
- faciliter l'analyse d'impact en cas de changement de solutions techniques.



1. Notion de Systèmes Complexes Pluri-Technologiques
2. Notion de Cycle de Vie et de Cycle en V
3. Le dilemme Énergie - Climat
4. Langage SysML
5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences
- 6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences**
7. Evaluation du produit conçu au critère de la satisfaction du client

6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

Définition du besoin
et étude de faisabilité

Définition des
exigences

Conception de
l'architecture fonctionnelle

Processus de
conception

Conception de
l'architecture organique

Fabrication - réutilisation -
achats

Processus de réalisation

Système livré

Utilisation

Maintenance
Recyclage
Destruction

Validation du
système

Vérification de
l'intégration

Processus
d'intégration

Assemblage

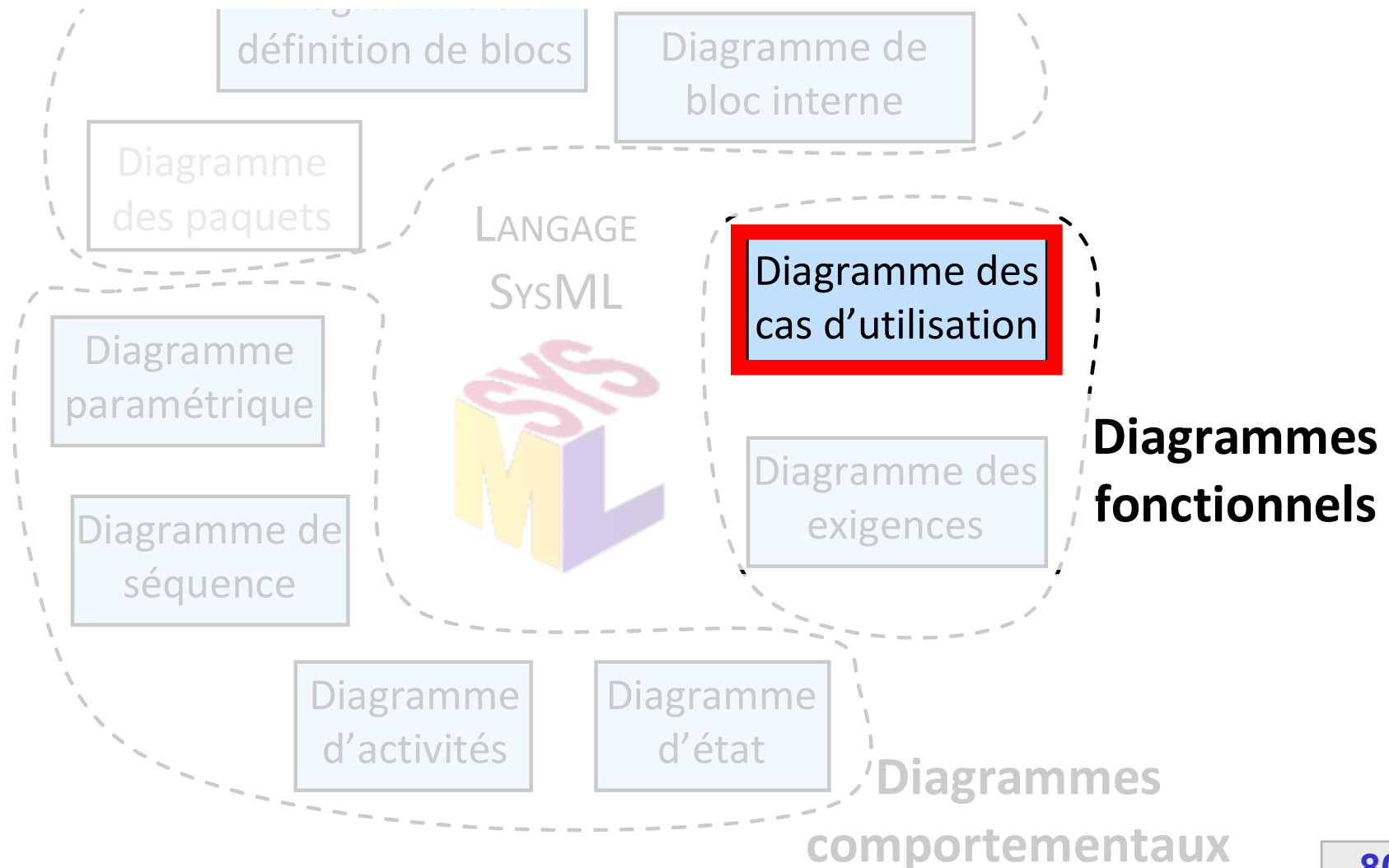
Réception

6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

6.1. Fonction globale et diagramme des cas d'utilisation

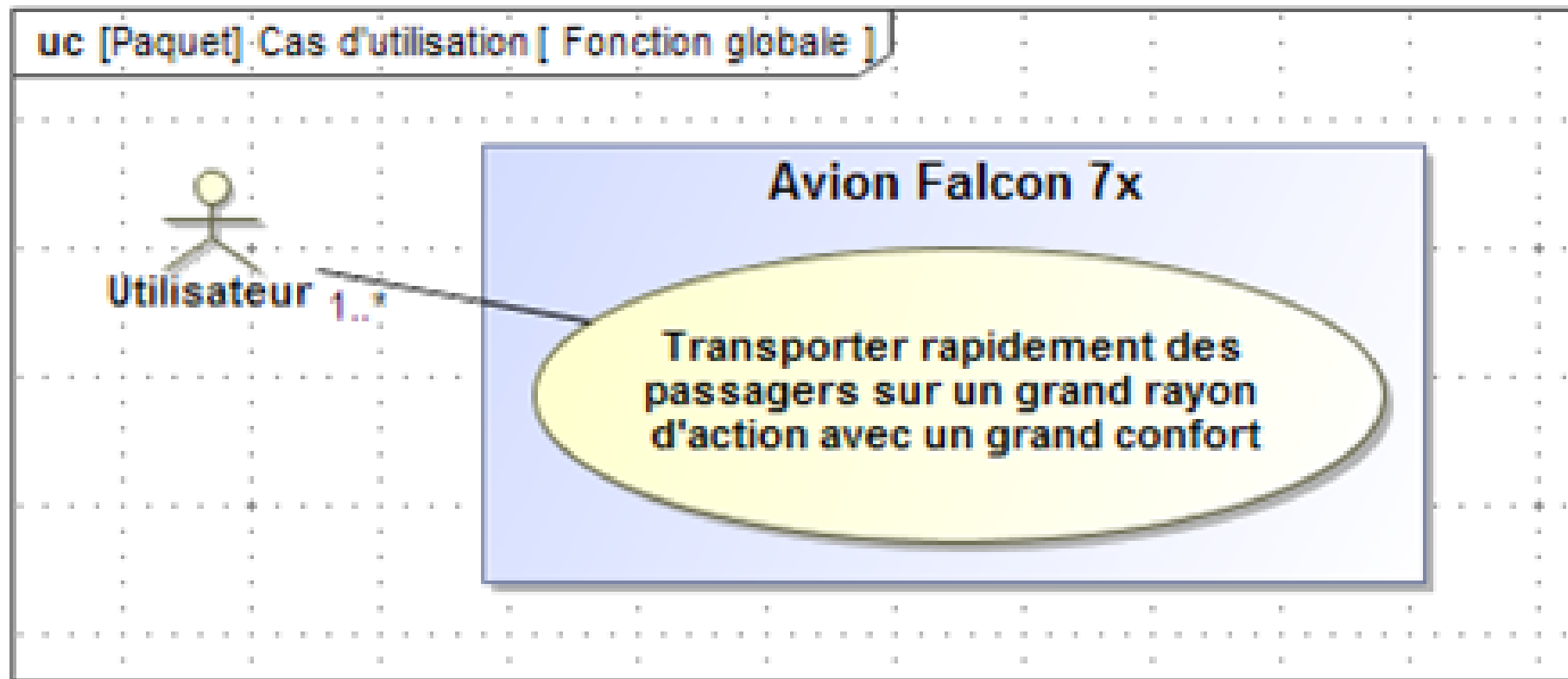


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

6.1. Fonction globale et diagramme des cas d'utilisation



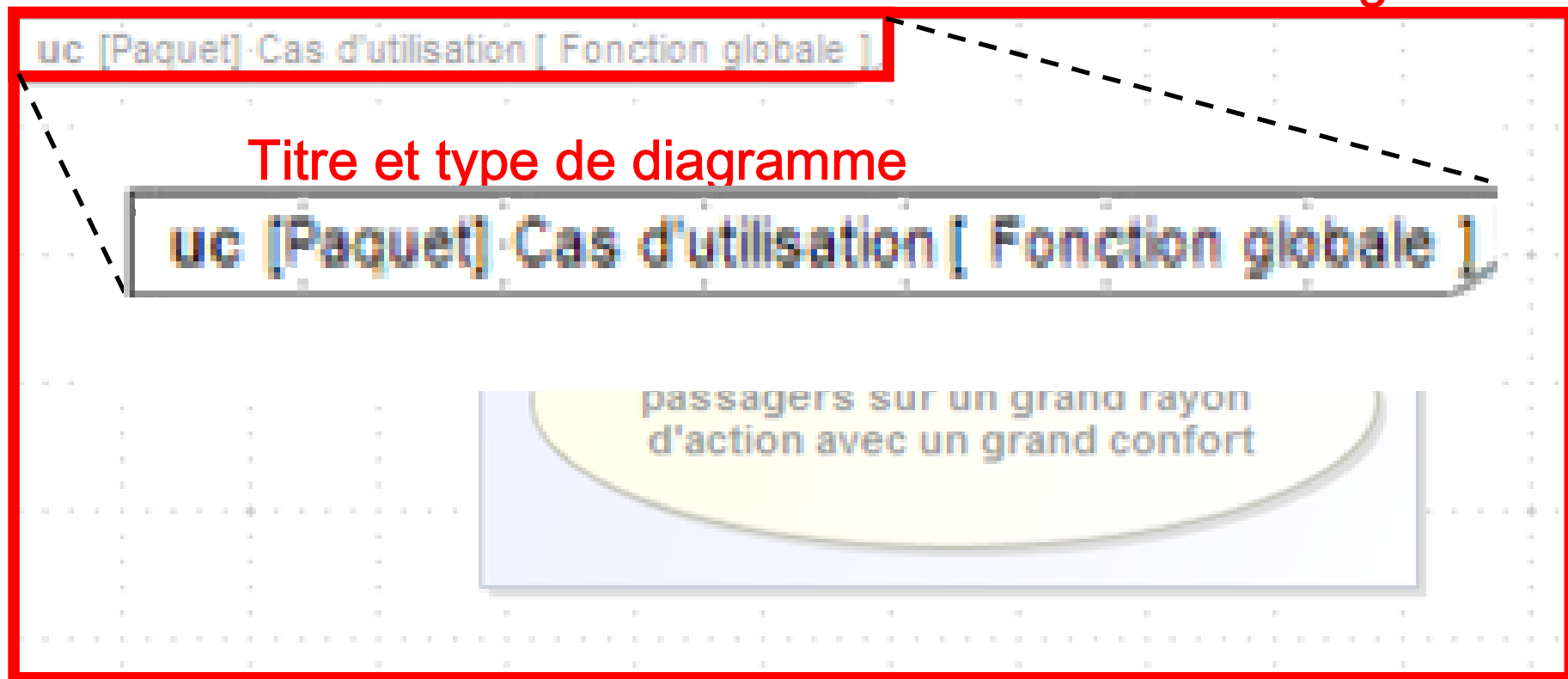
6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

6.1. Fonction globale et diagramme des cas d'utilisation

Frontière du diagramme



6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

6.1. Fonction globale et diagramme des cas d'utilisation

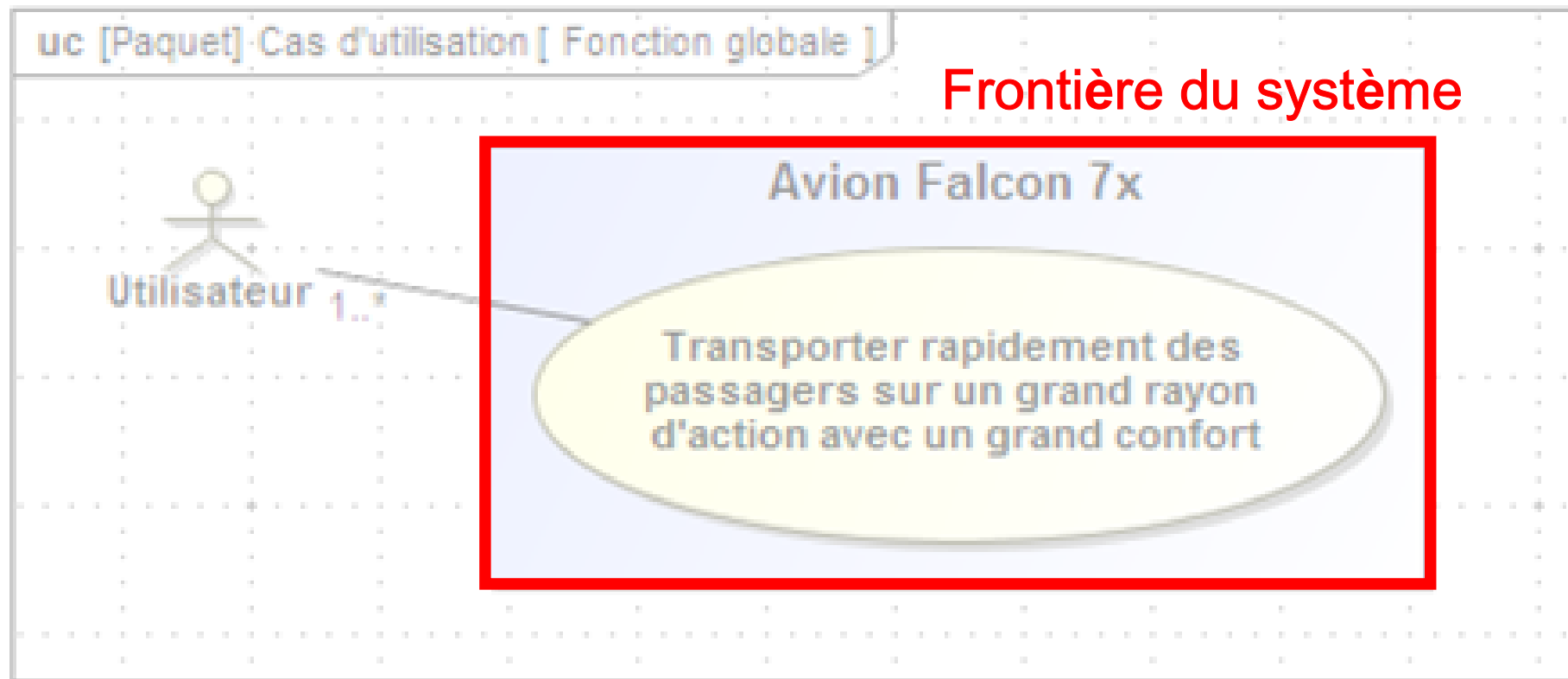


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

6.1. Fonction globale et diagramme des cas d'utilisation

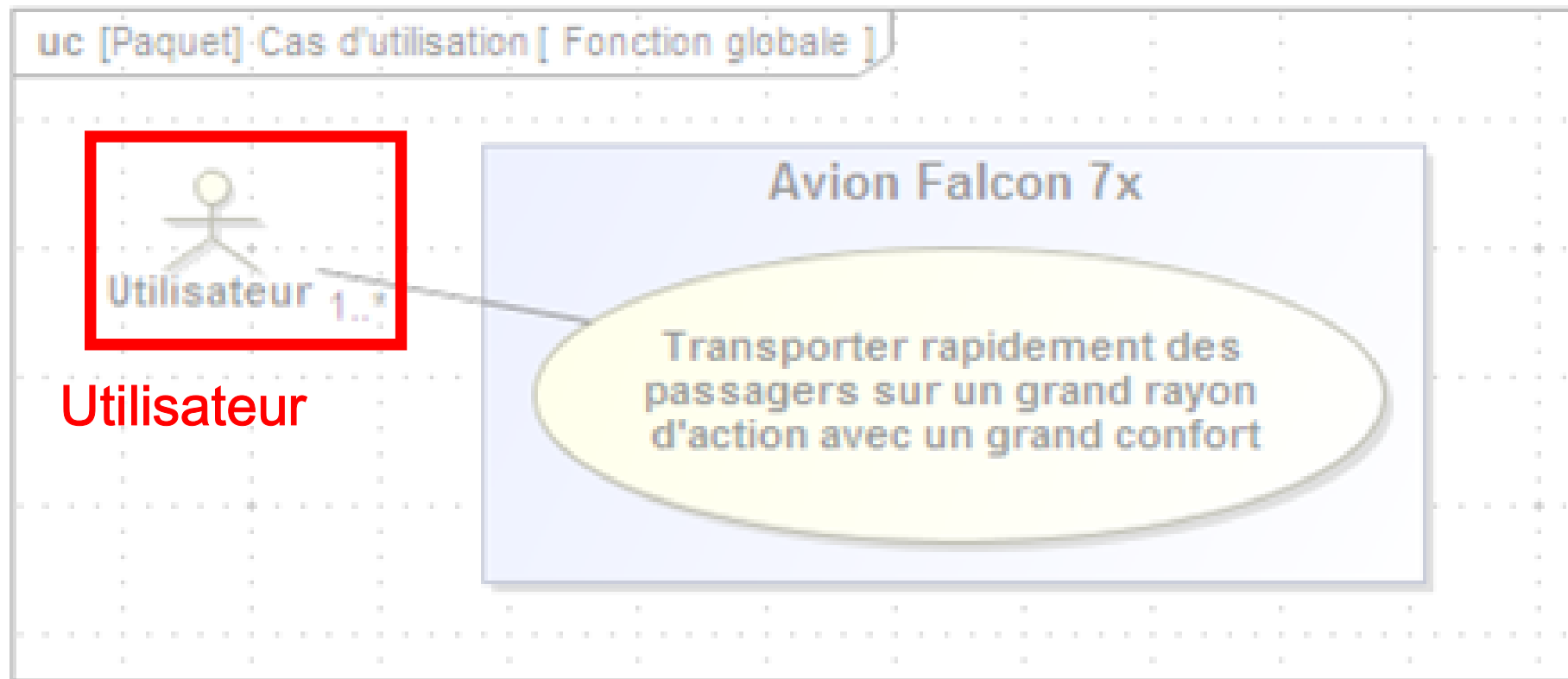


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

6.1. Fonction globale et diagramme des cas d'utilisation

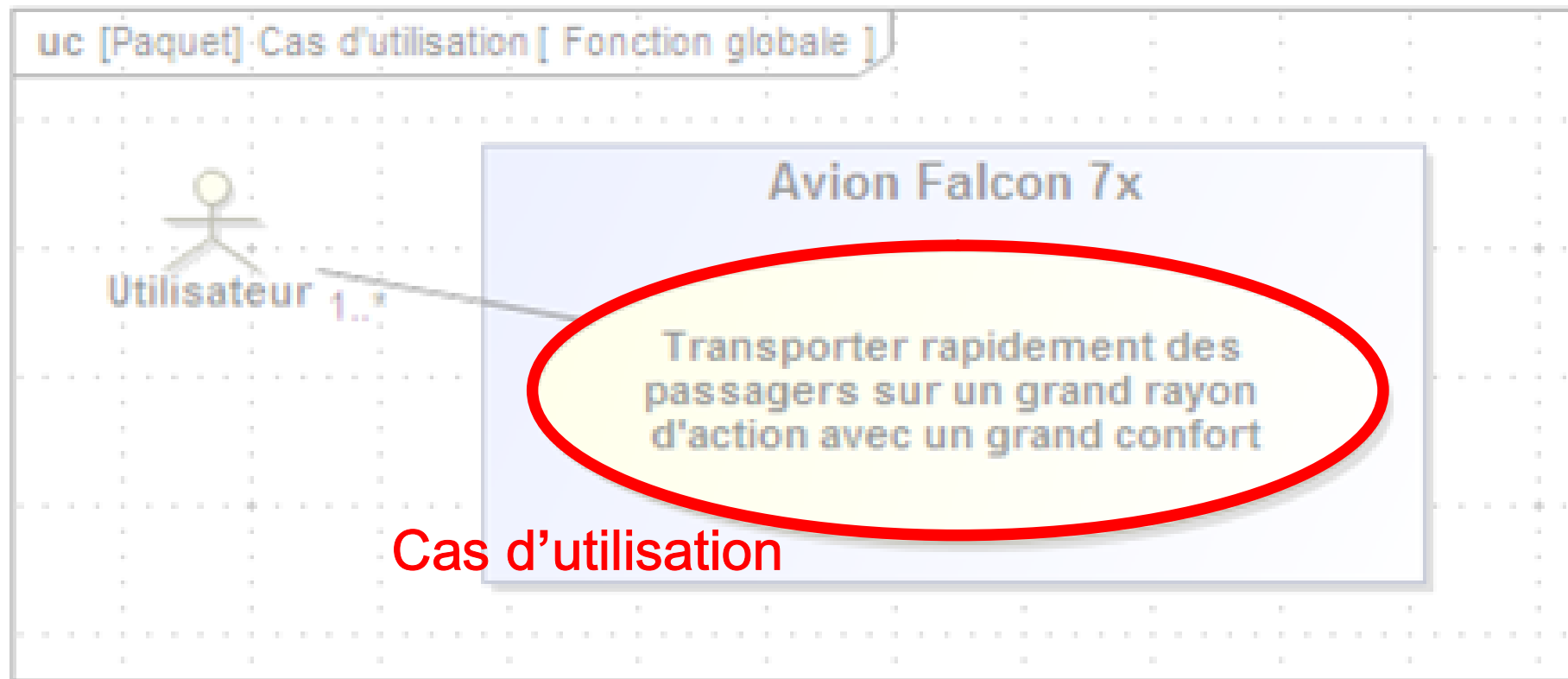


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

6.1. Fonction globale et diagramme des cas d'utilisation



6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

6.1. Fonction globale et diagramme des cas d'utilisation

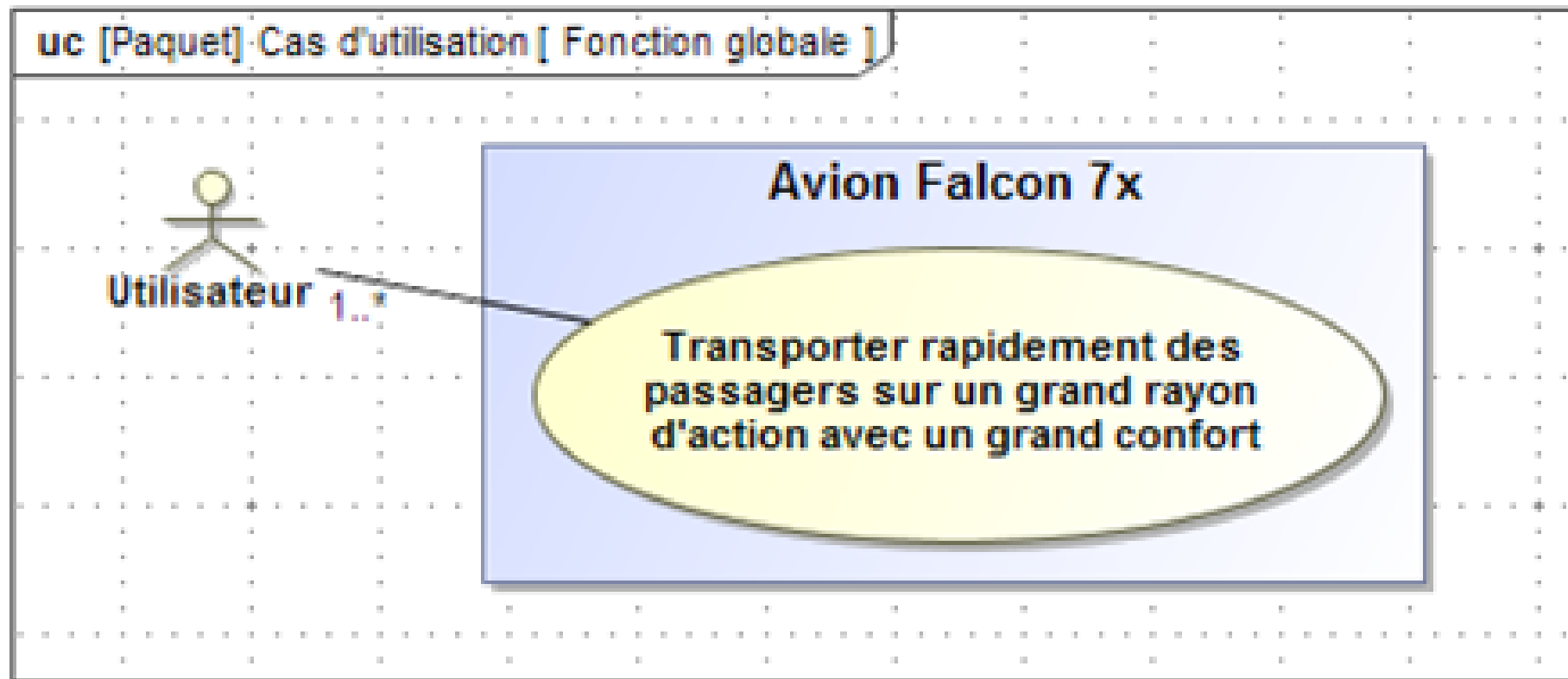


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

6.1. Fonction globale et diagramme des cas d'utilisation

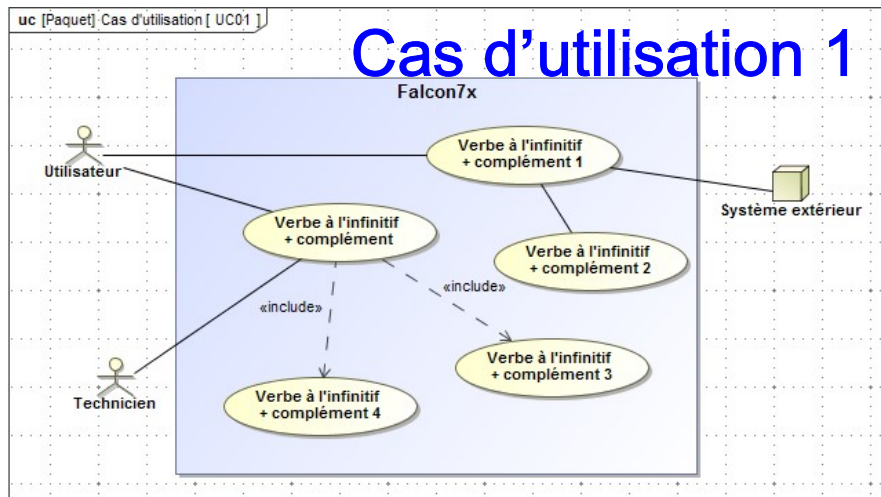


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

6.1. Fonction globale et diagramme des cas d'utilisation

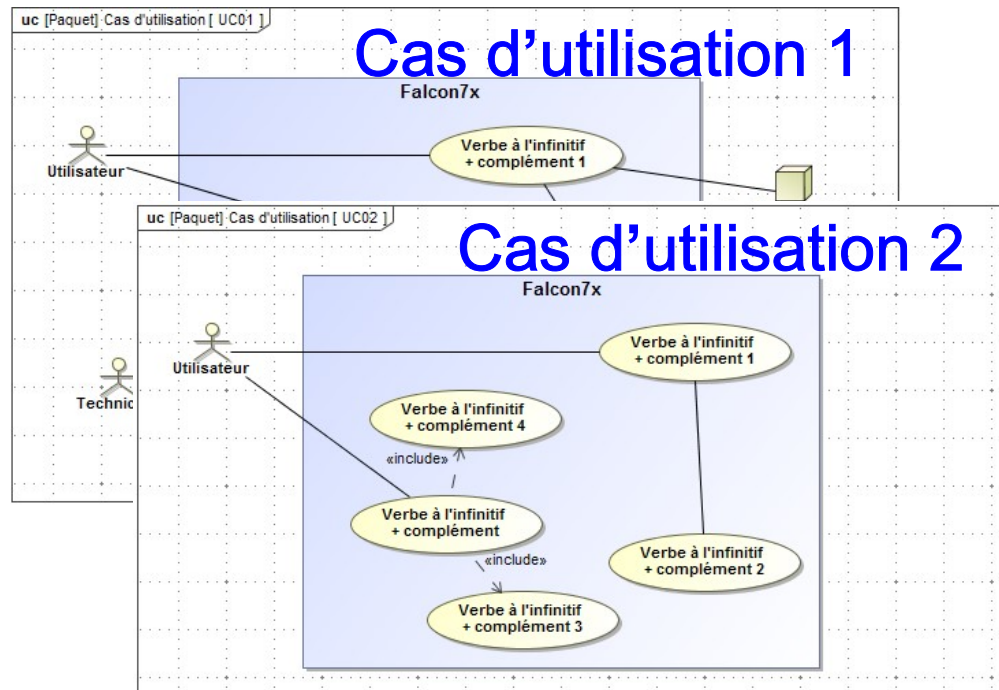


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

6.1. Fonction globale et diagramme des cas d'utilisation

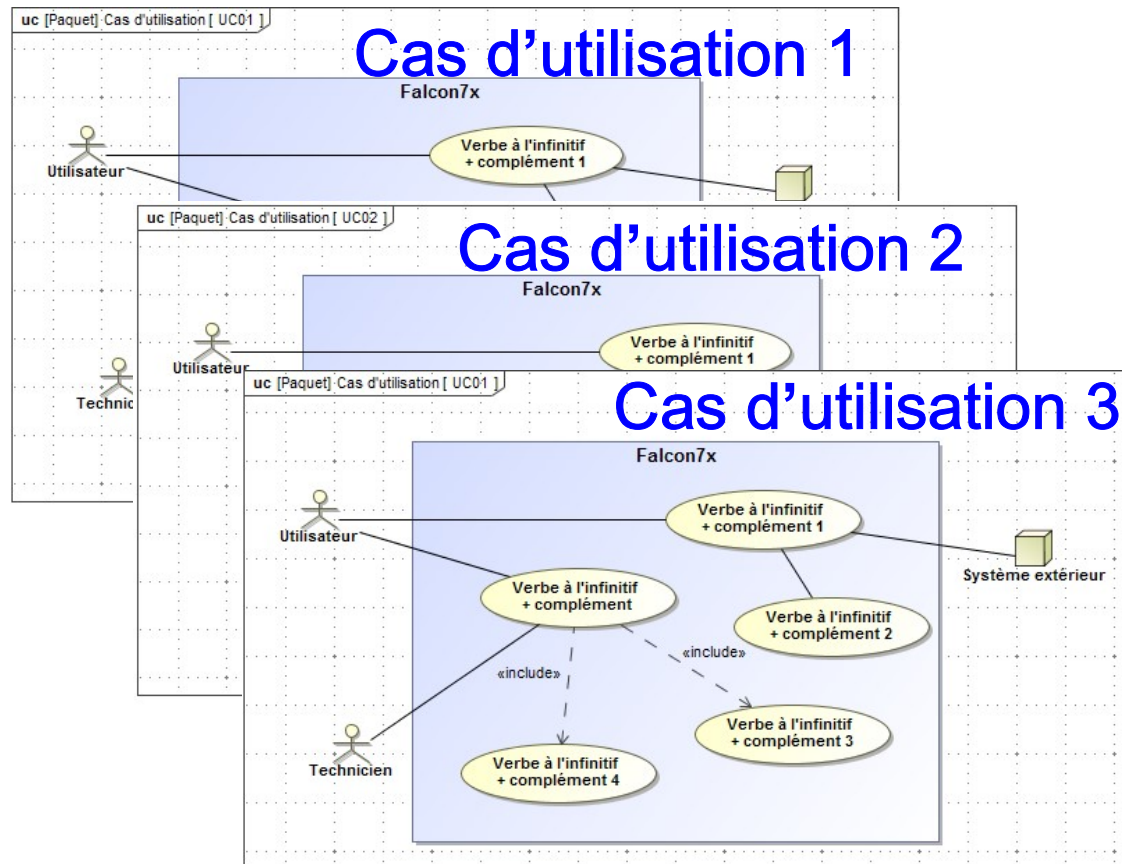


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

6.1. Fonction globale et diagramme des cas d'utilisation

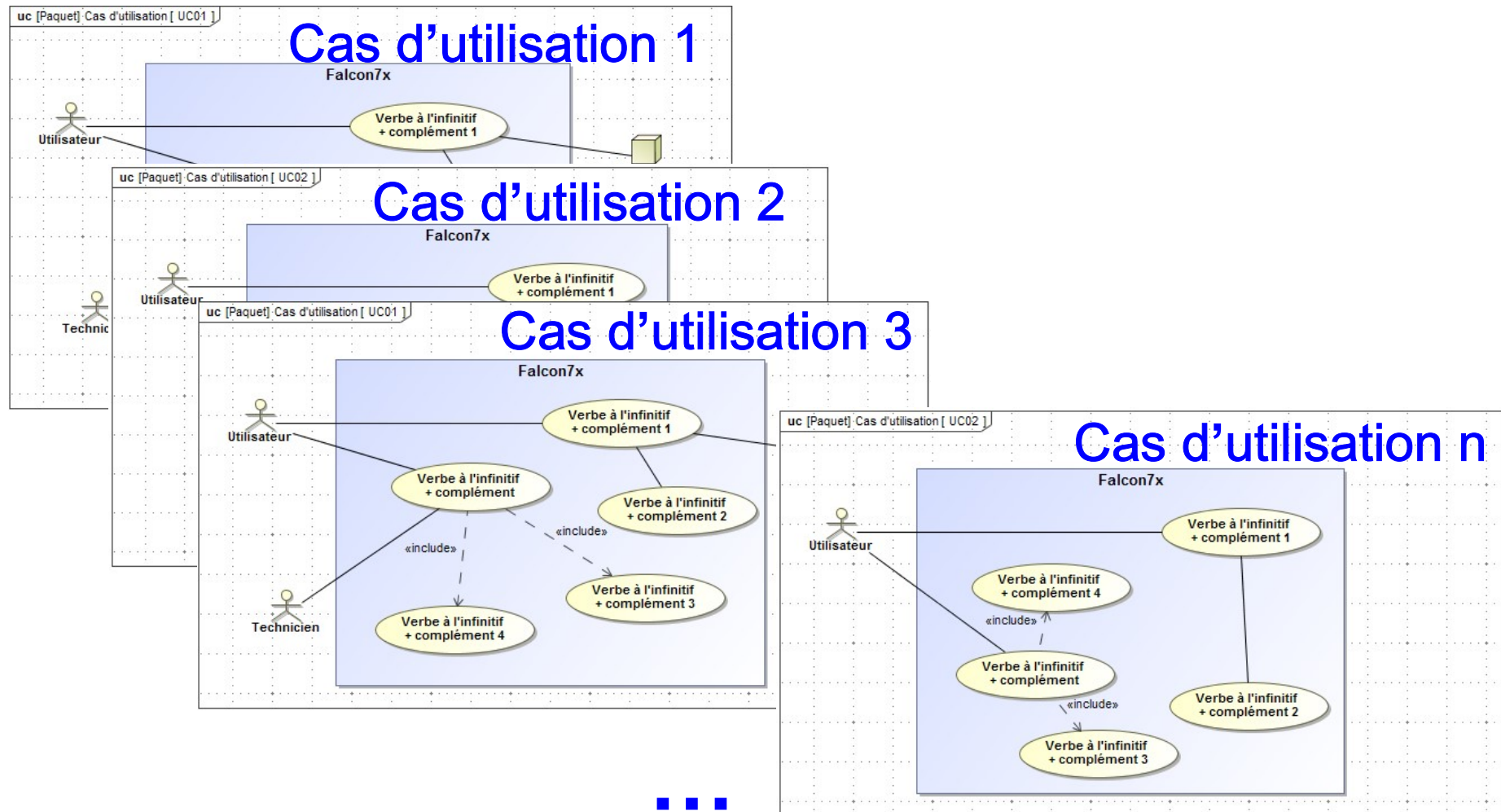


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

6.1. Fonction globale et diagramme des cas d'utilisation



6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII – F.MATHURIN

6.1. Fonction globale et diagramme des cas d'utilisation

Objectifs :

- Identifier toutes les actions réalisables en utilisant le système,
- Identifier toutes les interactions avec les acteurs extérieurs au système qui réalisent et/ou subissent ces actions.

6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII – F.MATHURIN

6.2. Définition des solutions techniques et diagrammes structurels SysML

6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII – F.MATHURIN

6.2. Définition des solutions techniques et diagrammes structurels SysML

Exigences +
cas d'utilisation →

6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F.MATHURIN

6.2. Définition des solutions techniques et diagrammes structurels SysML



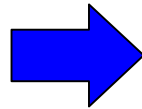
6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



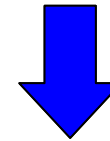
SII - F.MATHURIN

6.2. Définition des solutions techniques et diagrammes structurels SysML

Exigences +
cas d'utilisation



Conception d'une
architecture fonctionnelle



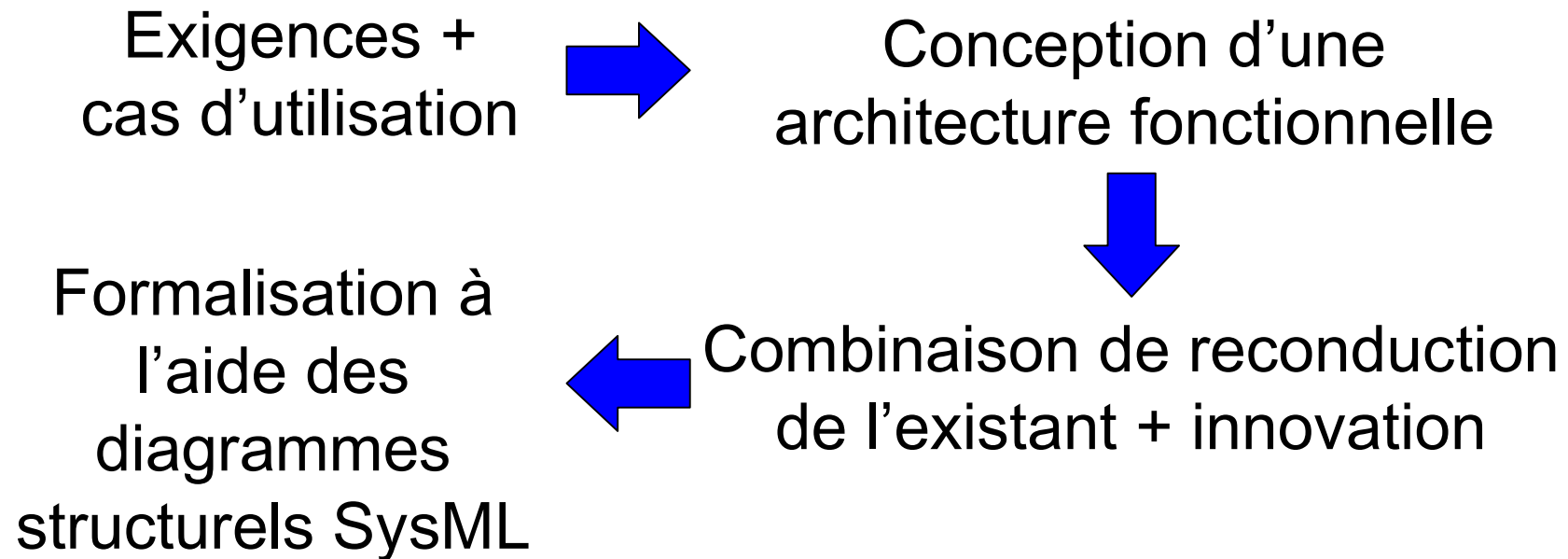
Combinaison de reconduction
de l'existant + innovation

6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F.MATHURIN

6.2. Définition des solutions techniques et diagrammes structurels SysML

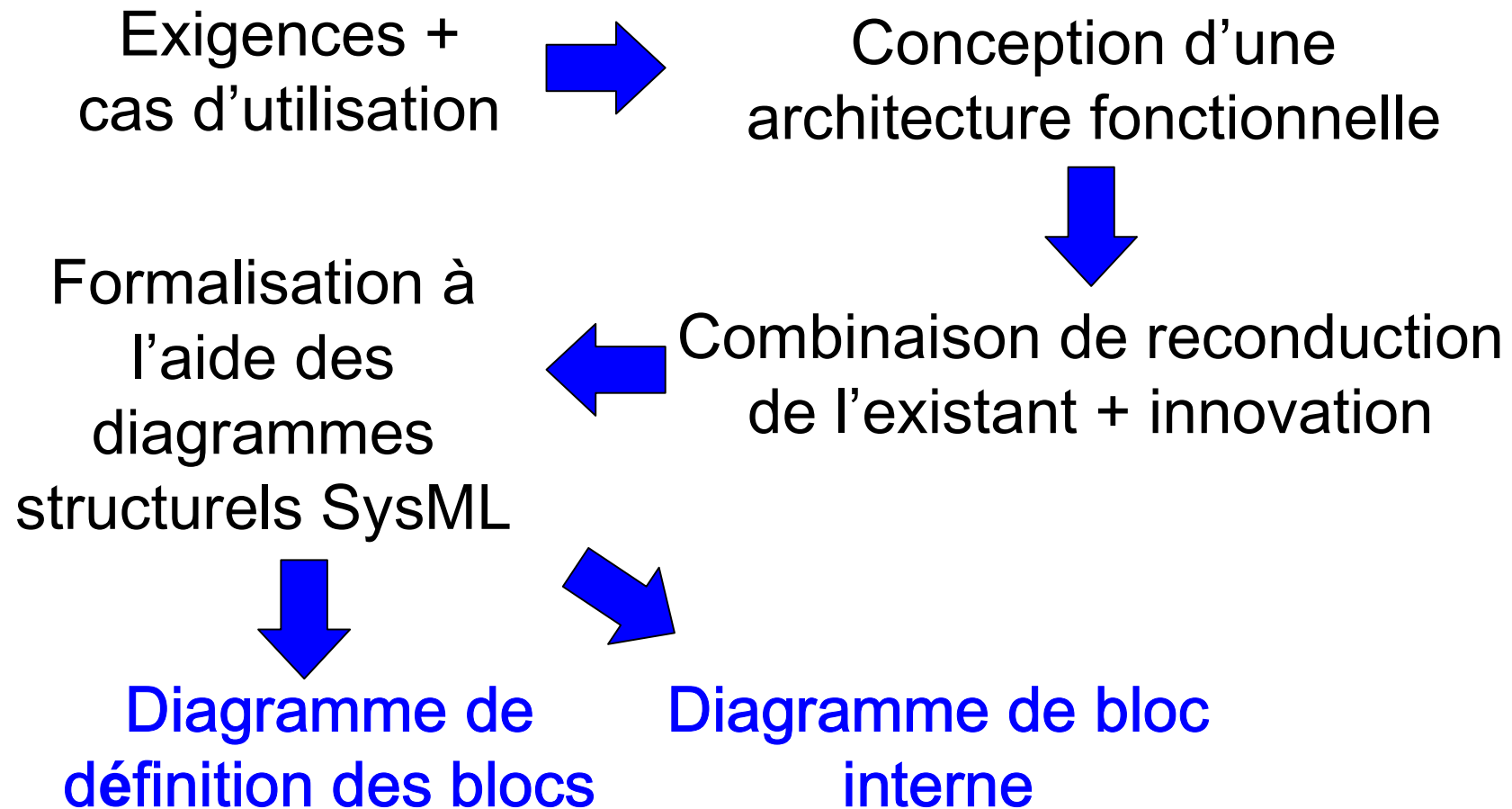


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

6.2. Définition des solutions techniques et diagrammes structurels SysML

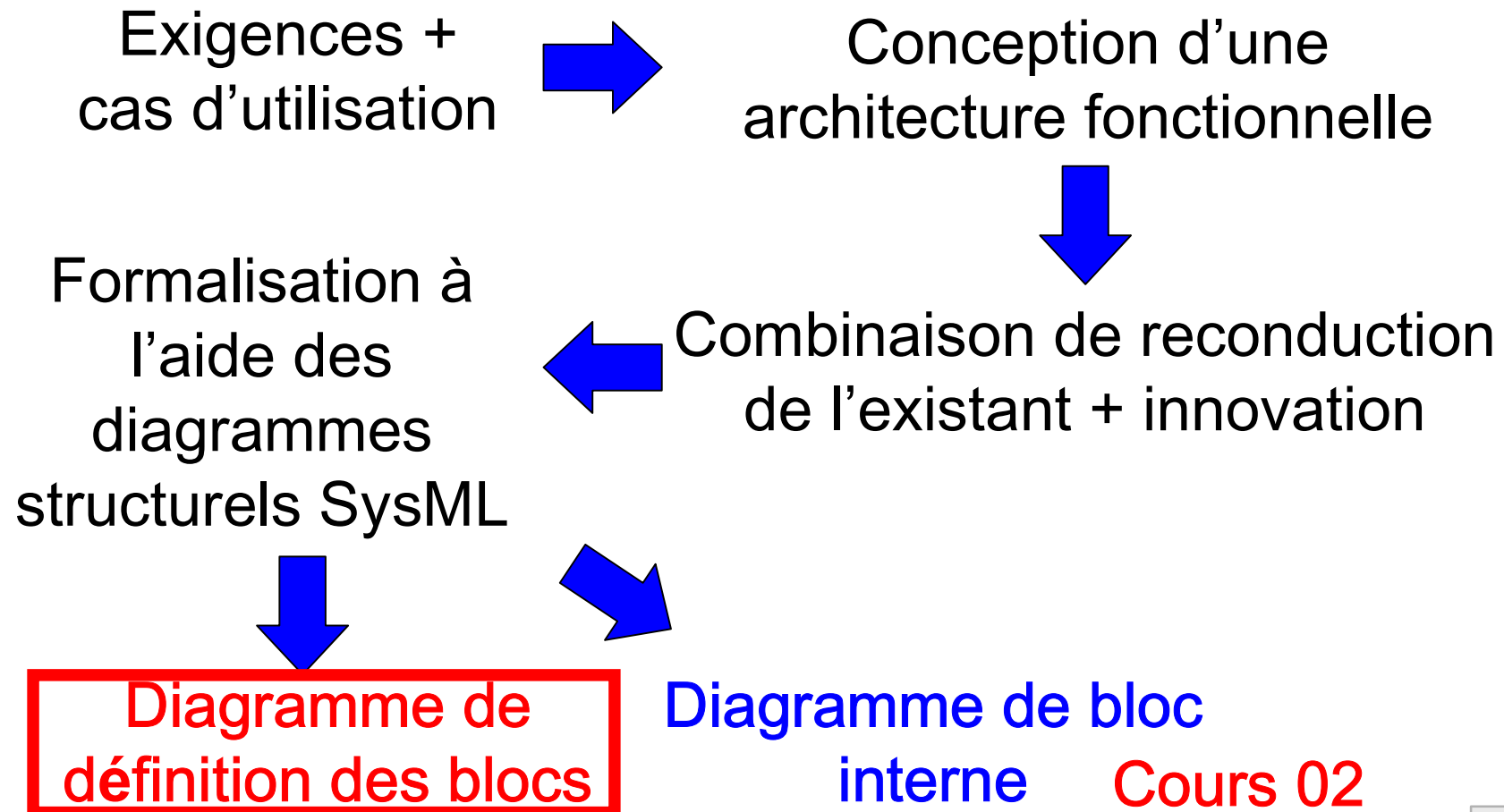


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

6.2. Définition des solutions techniques et diagrammes structurels SysML



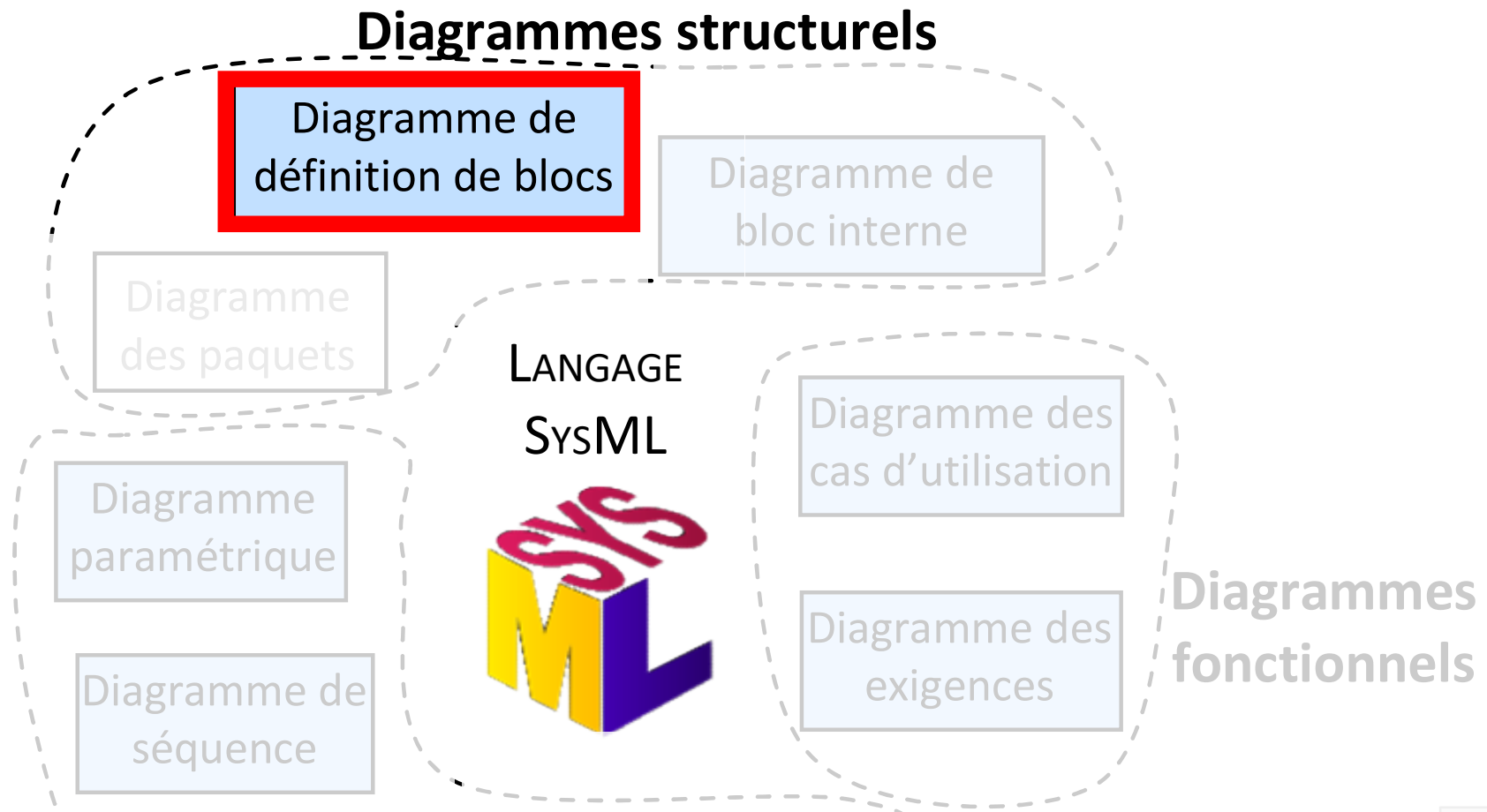
Cours 02

6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

6.2. Définition des solutions techniques et diagrammes structurels SysML



6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

bdd : [Paquet] Diagrammes de définition des blocs [Falcon 7x D01]

Titre et type de diagramme

bdd : [Paquet] Diagrammes de définition des blocs [Falcon 7x D01]

Frontière du diagramme

6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

bdd [Paquet] Diagrammes de définition des blocs [Falcon 7x D01]

Systeme

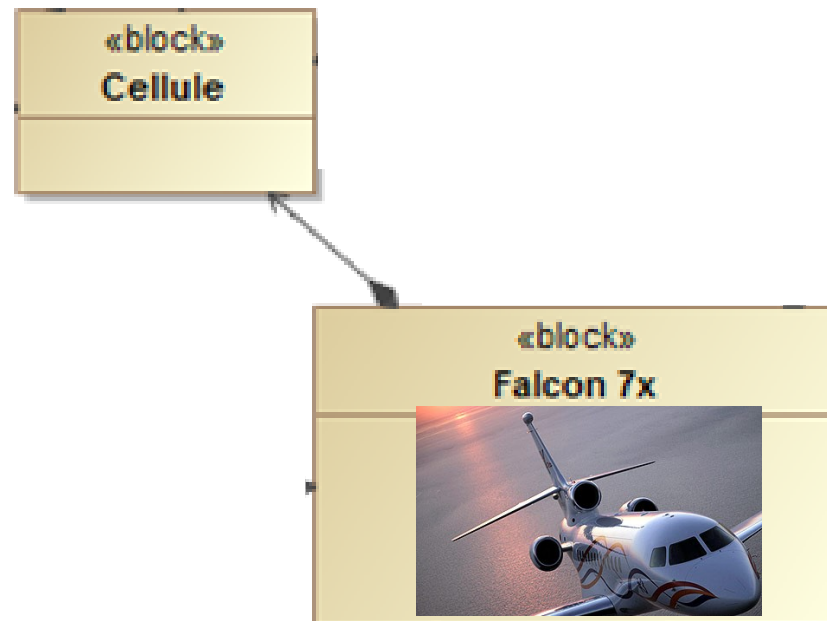


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

bdd [Paquet] Diagrammes de définition des blocs [Falcon 7x D01]

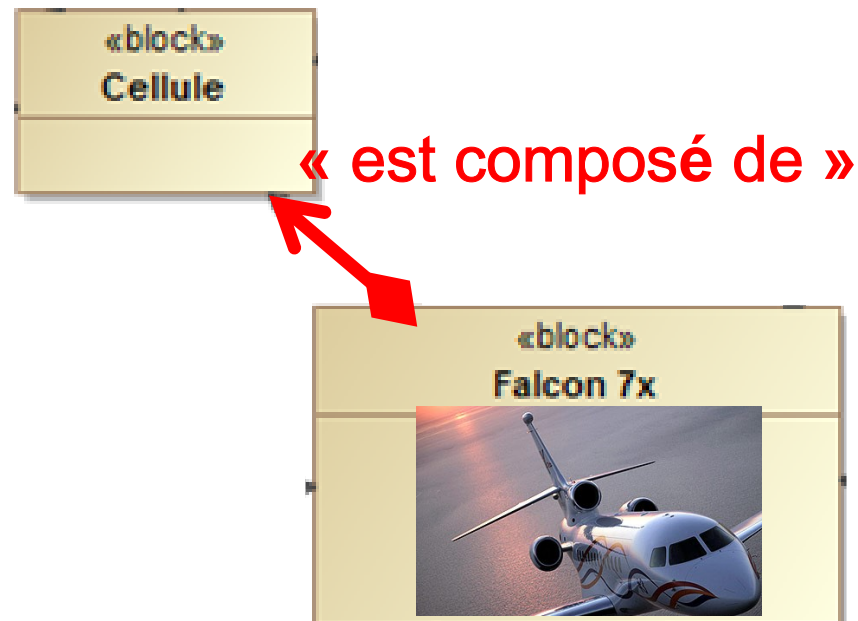


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

bdd [Paquet] Diagrammes de définition des blocs [Falcon 7x D01]

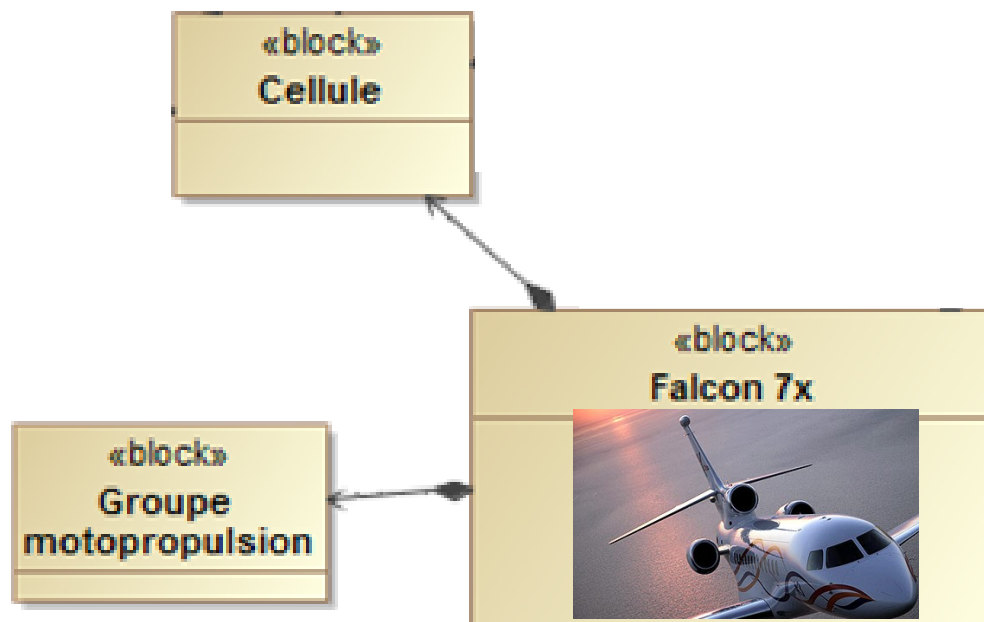


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

bdd [Paquet] Diagrammes de définition des blocs [Falcon 7x D01]

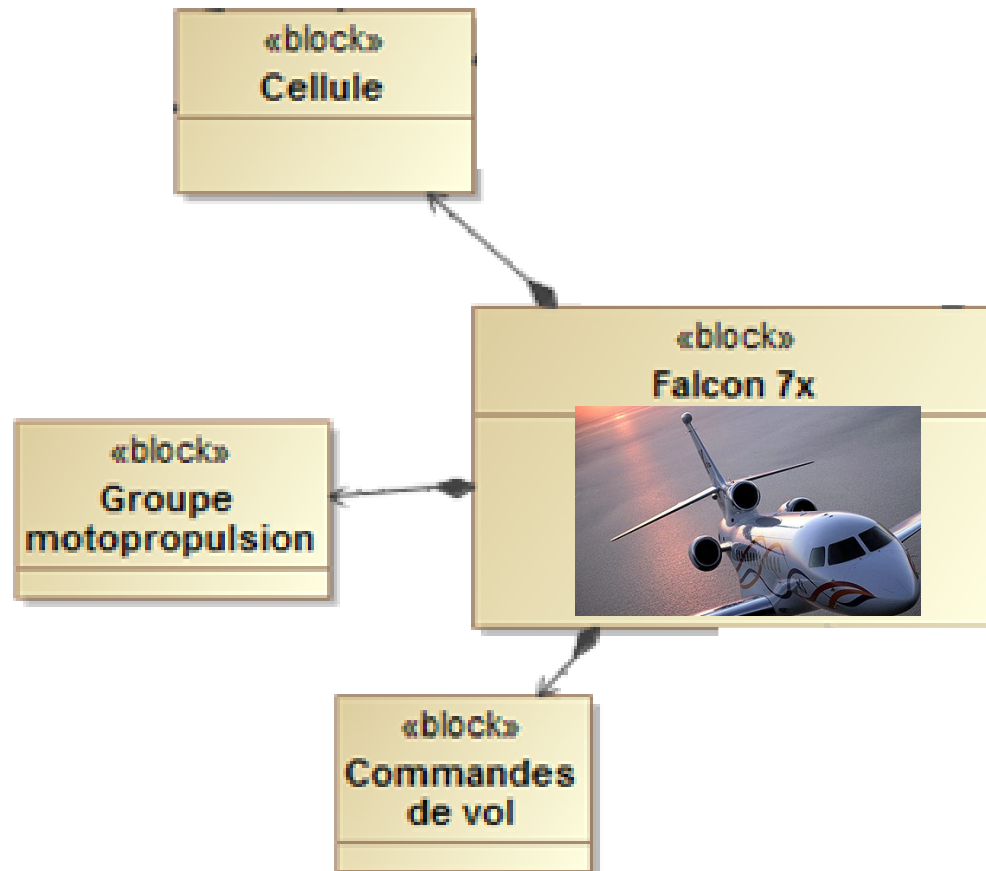


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

bdd [Paquet] Diagrammes de définition des blocs [Falcon 7x D01]

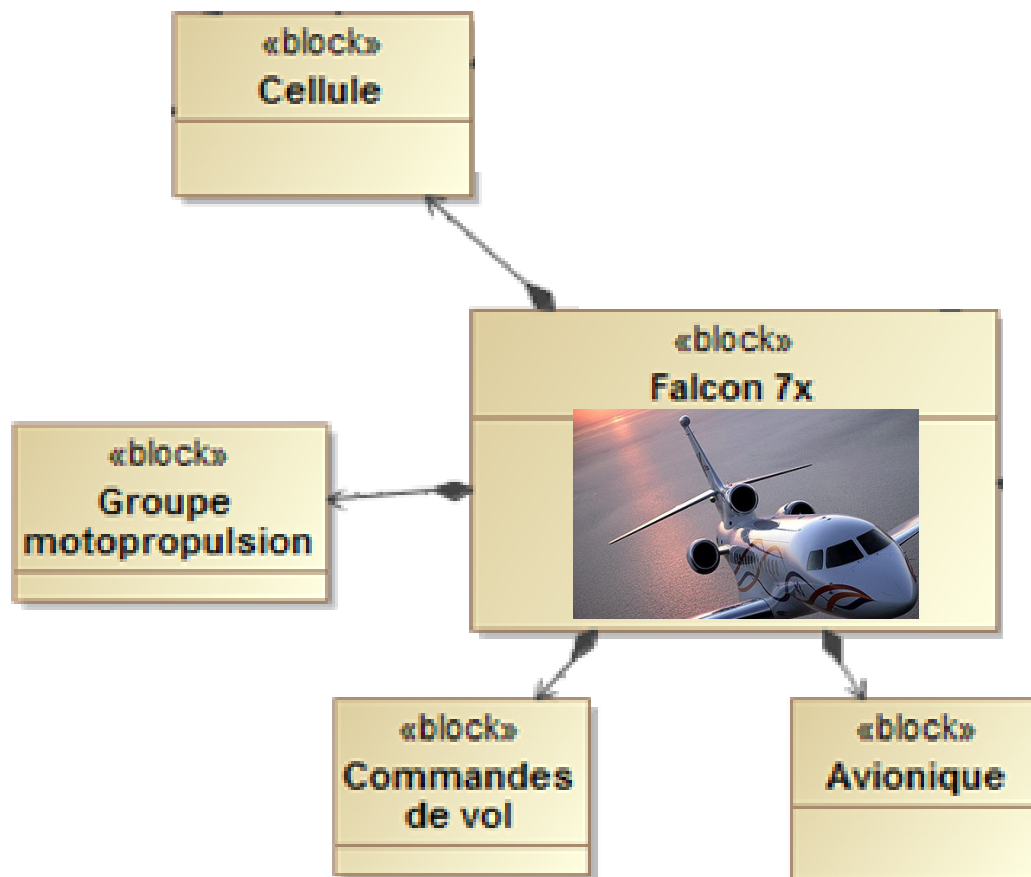


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

bdd [Paquet] Diagrammes de définition des blocs [Falcon 7x D01]

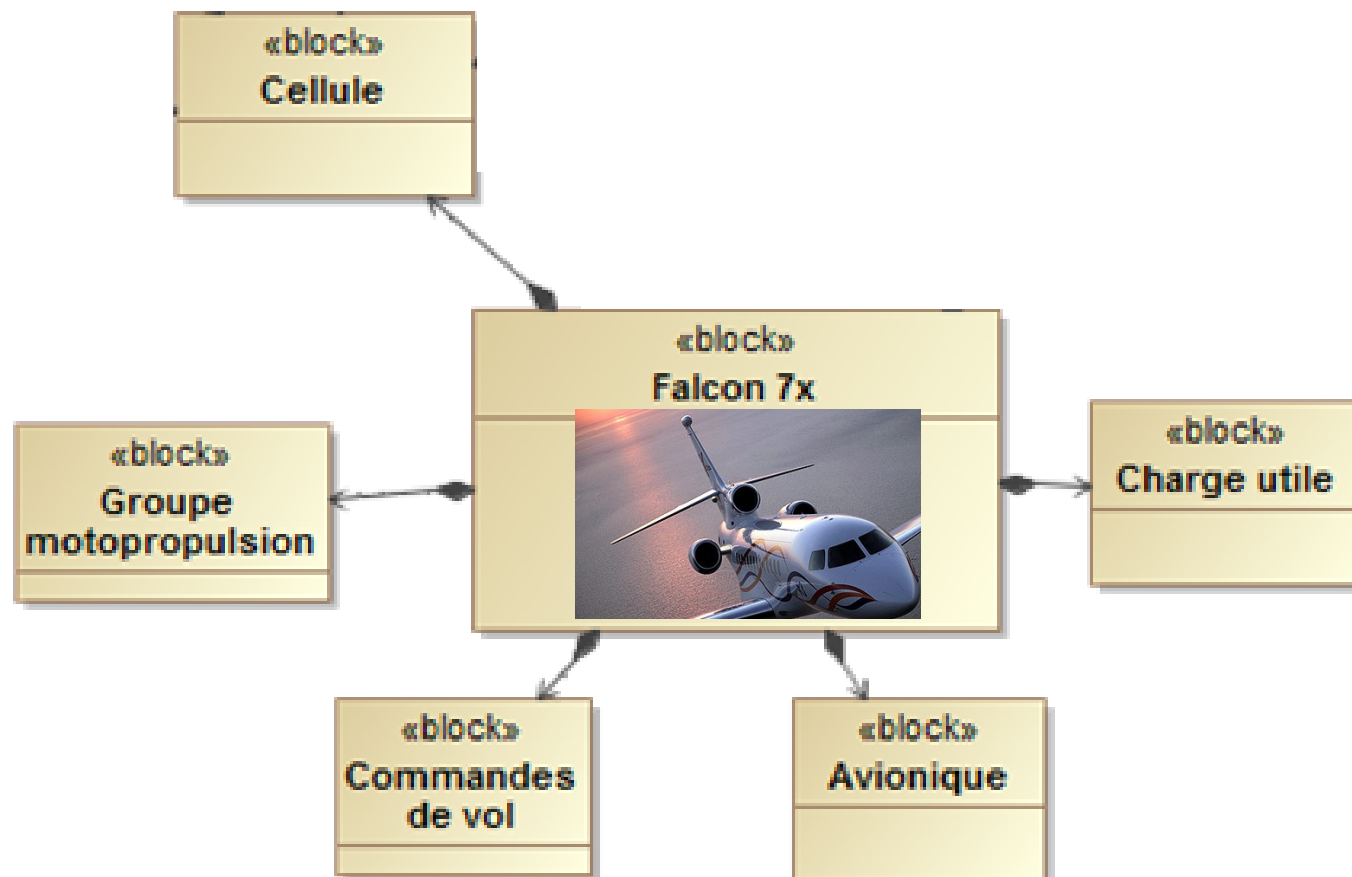


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

bdd [Paquet] Diagrammes de définition des blocs [Falcon 7x D01]

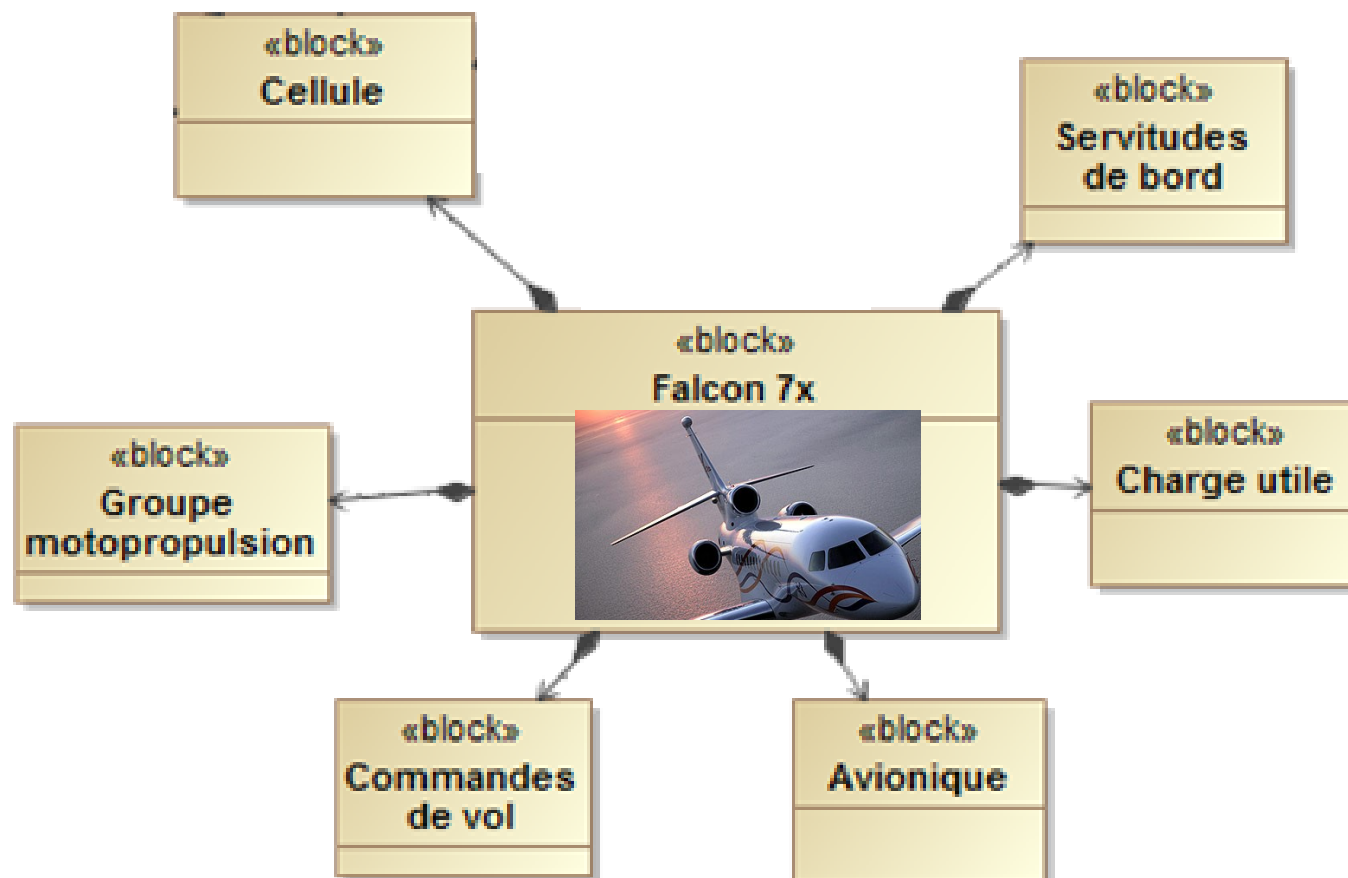


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

bdd [Paquet] Diagrammes de définition des blocs [Falcon 7x D01]

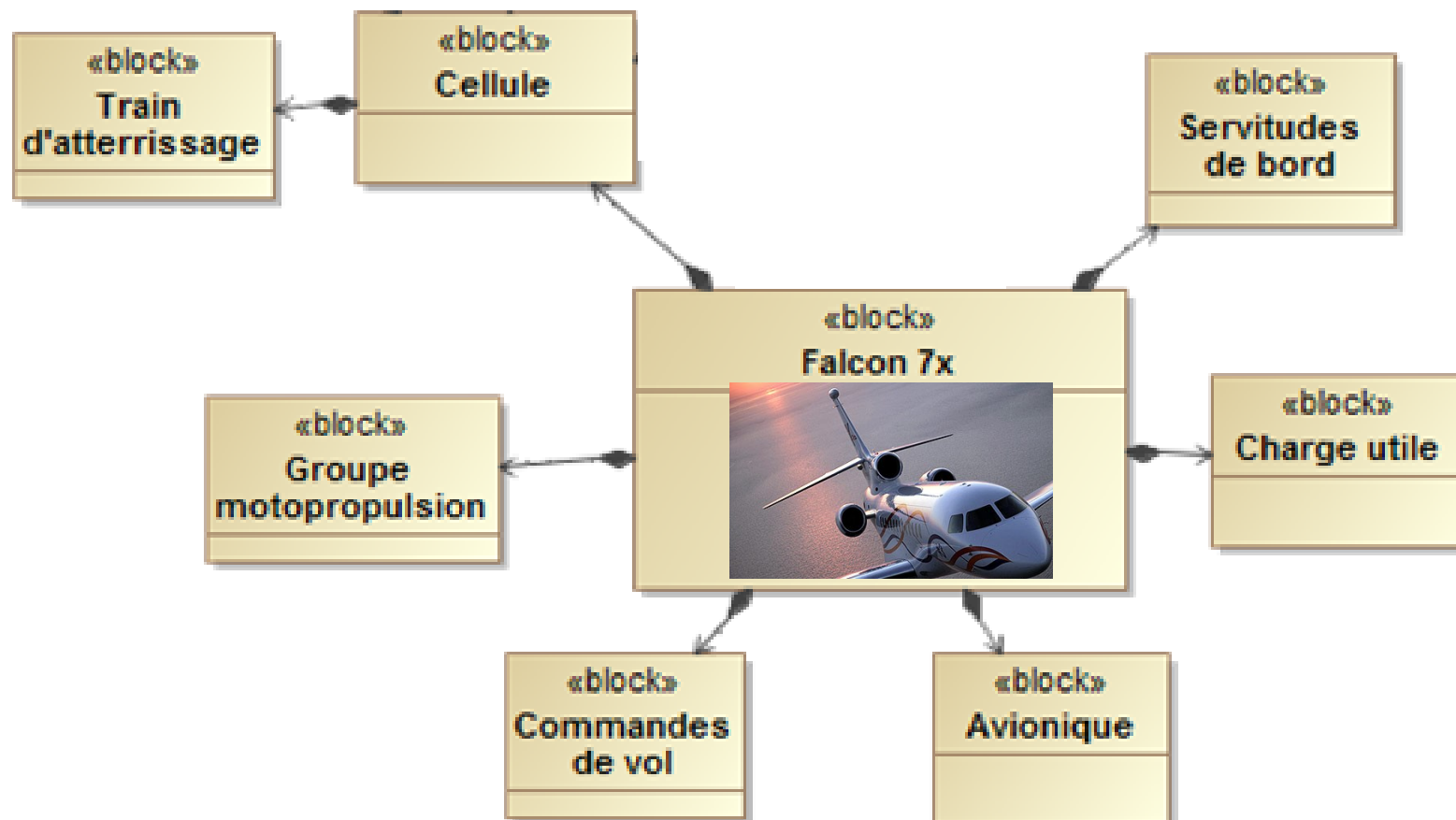


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

bdd [Paquet] Diagrammes de définition des blocs [Falcon 7x D01]

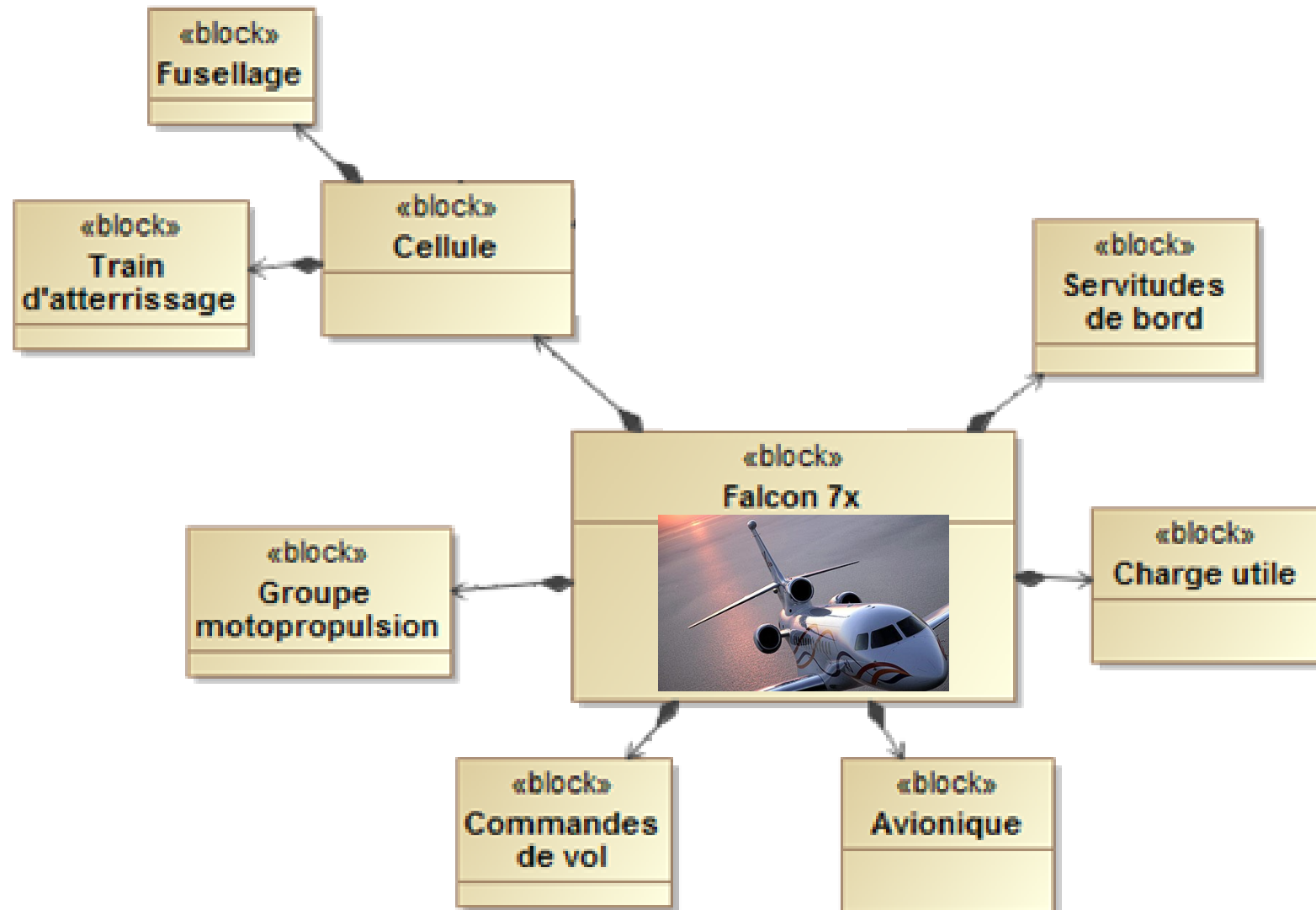


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

bdd [Paquet] Diagrammes de définition des blocs [Falcon 7x D01]

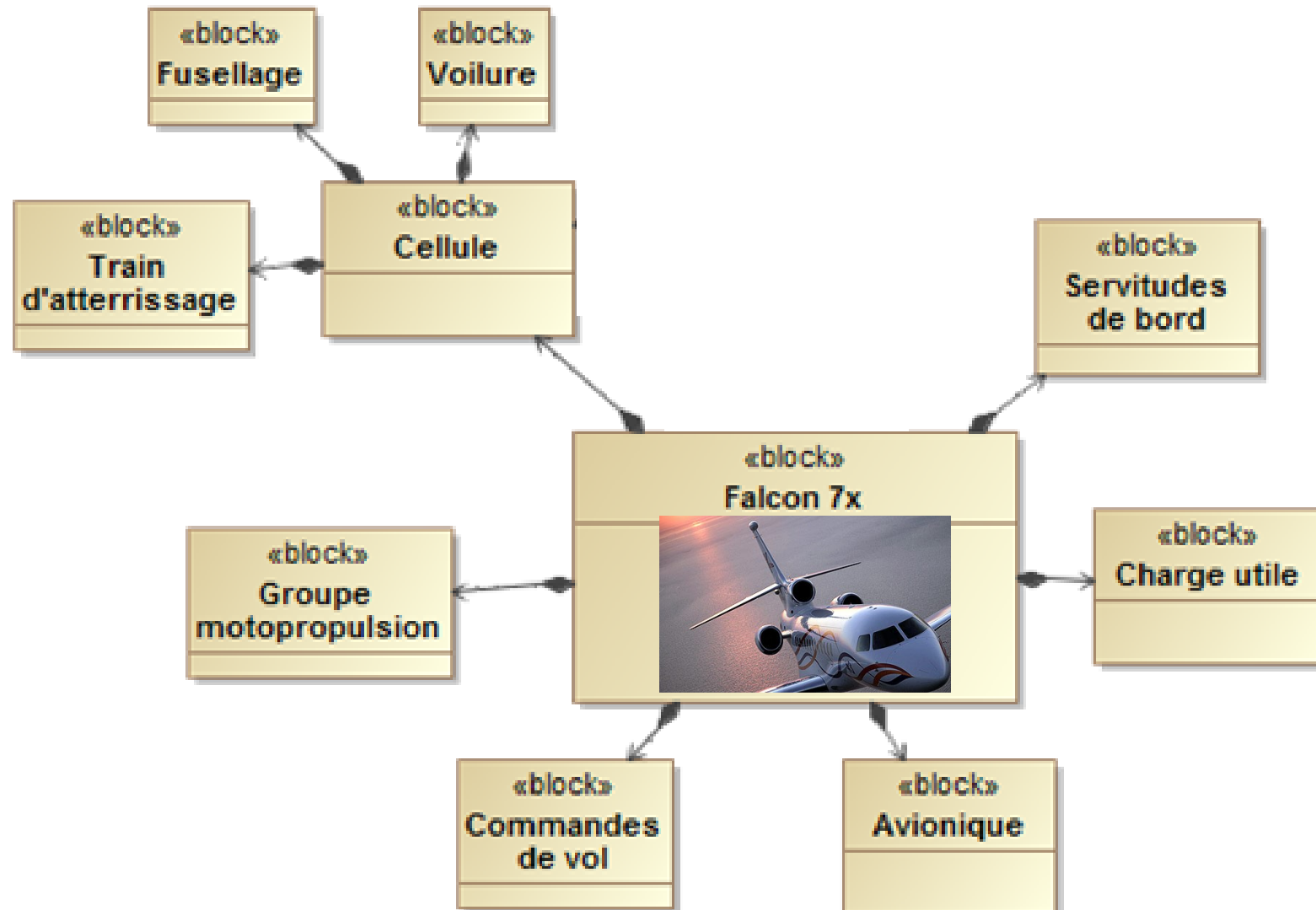


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

bdd [Paquet] Diagrammes de définition des blocs [Falcon 7x D01]

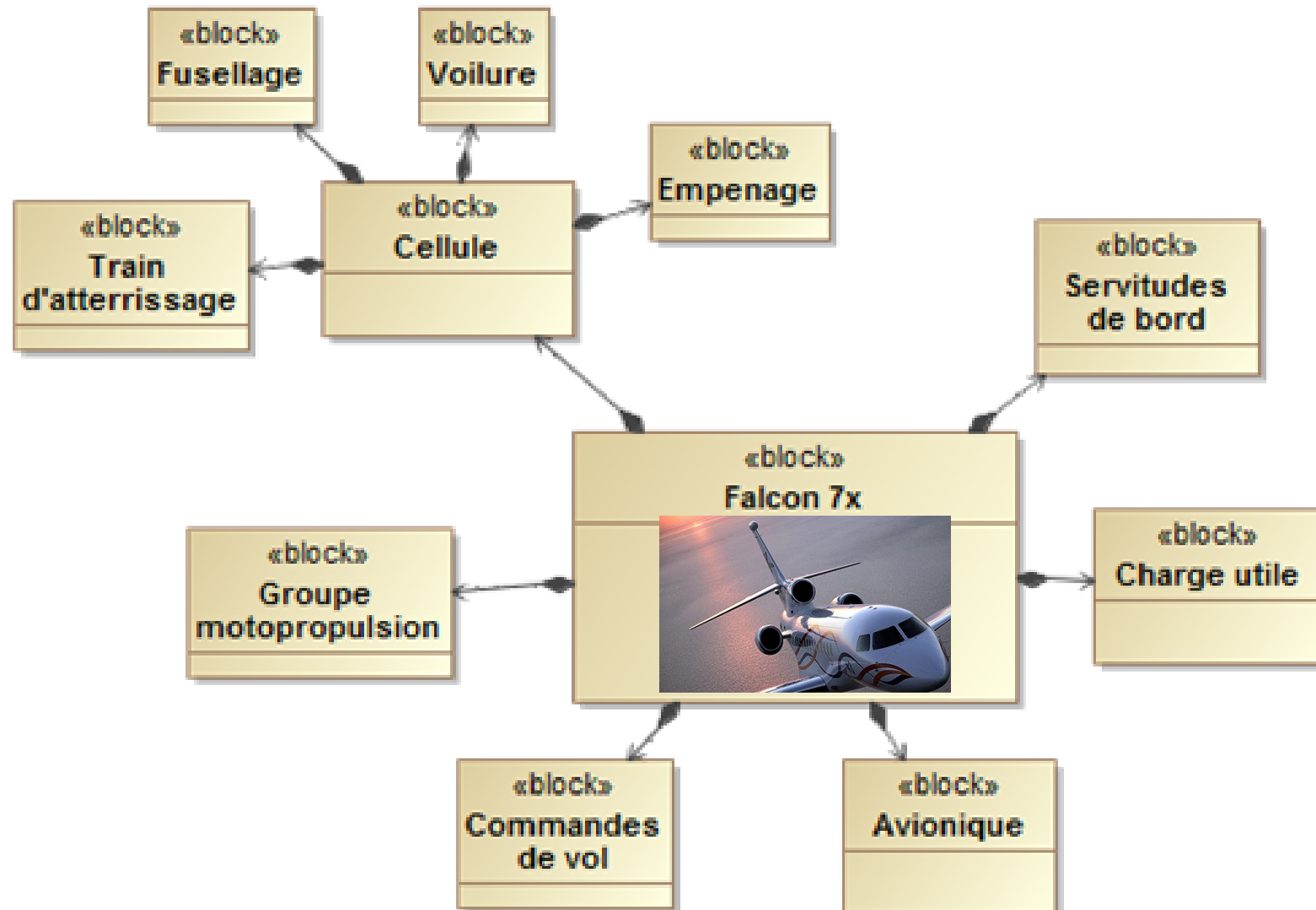


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

bdd [Paquet] Diagrammes de définition des blocs [Falcon 7x D01]

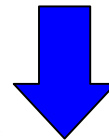


6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences



SII - F. MATHURIN

Falcon7x ~ 50000 composants élémentaires



On construit **plusieurs diagrammes** de définitions de blocs correspondant à **différents niveaux de sous ensemble et de raffinement**



1. Notion de Systèmes Complexes Pluri-Technologiques
2. Notion de Cycle de Vie et de Cycle en V
3. Le dilemme Énergie - Climat
4. Langage SysML
5. De la Définition du Besoin a la Définition des Exigences
6. Conception de l'Architecture Fonctionnelle a partir des Exigences
- 7. Evaluation du Produit Conçu au Critère de la Satisfaction du Client**

7. Evaluation du Produit Conçu au Critère de la Satisfaction du Client



SII - F.MATHURIN

Définition du besoin
et étude de faisabilité

Définition des
exigences

Conception de
l'architecture fonctionnelle

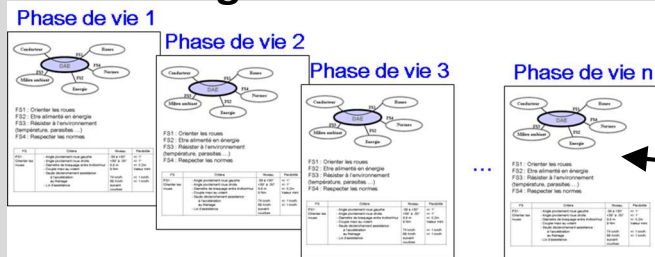
Conception de
l'architecture organique

Processus de
conception

Fabrication - réu
achats

Processus de réa

Mise en place du cahier des charges fonctionnel



Produit Conçu au Critère Satisfaction du Client



SII - F.MATHURIN

Définition du besoin
et étude de faisabilité

Définition des
exigences

Conception de
l'architecture fonctionnelle

Conception de
l'architecture organique

Processus de
conception

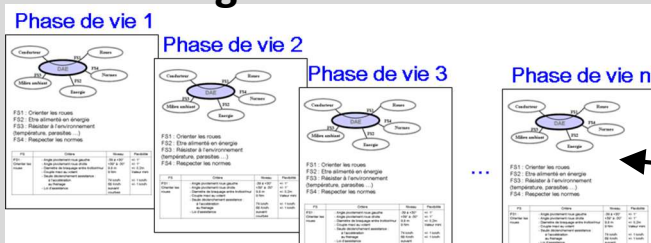
Fabrication - réutilisation
achats

Processus de réalisation



SII - F. MATHURIN

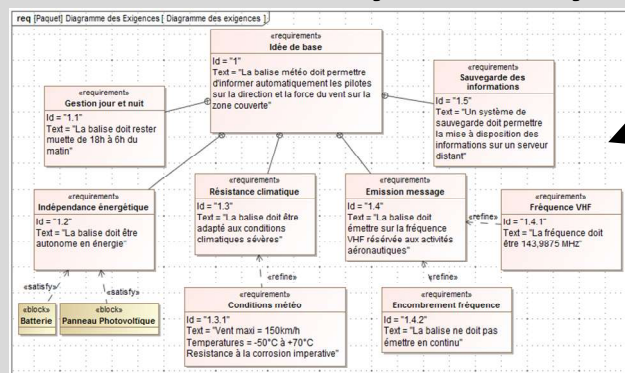
Mise en place du cahier des charges fonctionnel



Produit Conçu au Critère Satisfaction du Client

Définition du besoin et étude de faisabilité

Mise en place du diagramme des exigences et des diagrammes des cas d'utilisation du modèle SysML du système



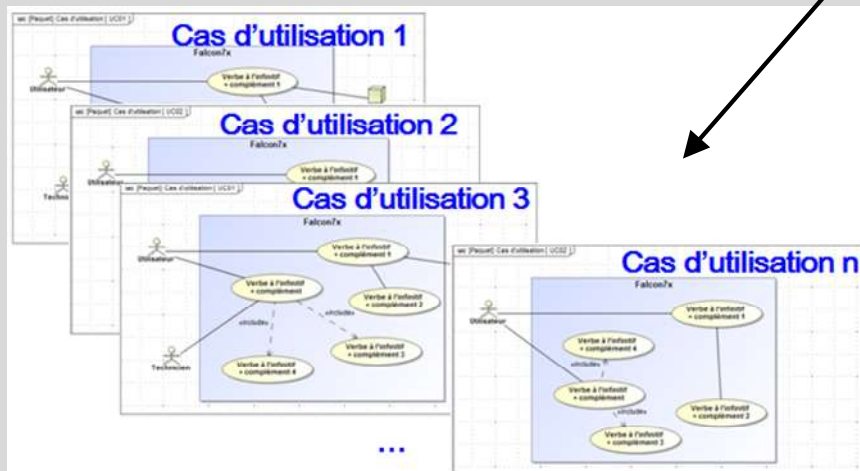
Définition des exigences

Conception de l'architecture fonctionnelle

Conception de l'architecture organique

Processus de conception

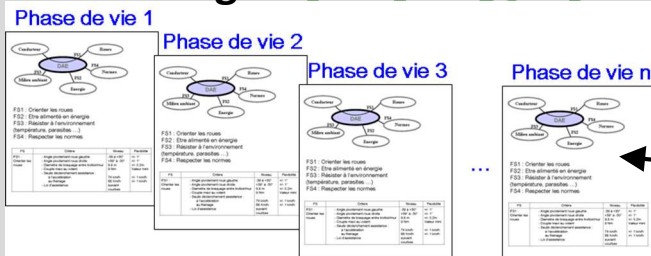
Fabrication - réutilisation
achats
Processus de réalisation



7. Evaluation du Produit Conçu au Critère Satisfaction du Client

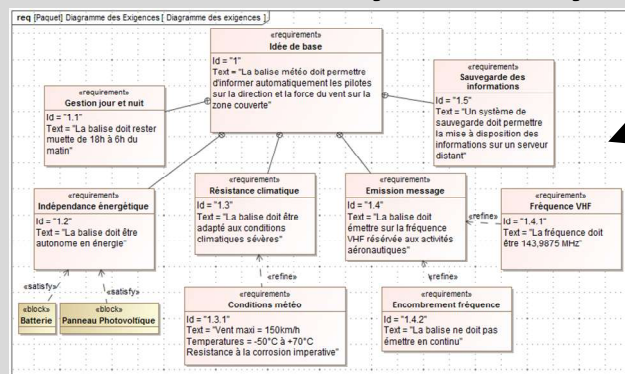


SII - F.MATHURIN



Définition du besoin et étude de faisabilité

Mise en place du diagramme des exigences et des diagrammes des cas d'utilisation du modèle SysML du système



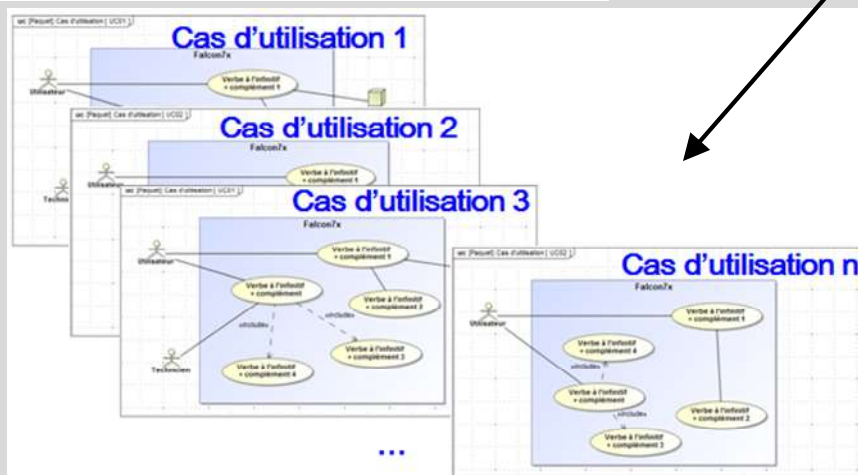
Définition des exigences

Conception de l'architecture fonctionnelle

Conception de l'architecture organique

Processus de conception

Fabrication - réutilisation
achats
Processus de réalisation

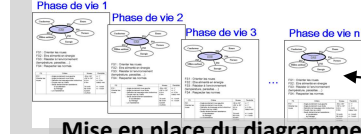


7. Evaluation du Produit Conçu au Critère de la Satisfaction du Client



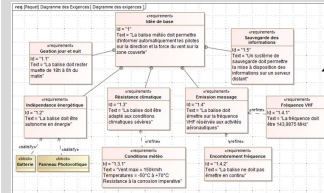
SII - F. MATHURIN

Mise en place du cahier des charges fonctionnel



Définition du besoin et étude de faisabilité

Mise en place du diagramme des exigences et des diagrammes des cas d'utilisation du modèle SysML du système

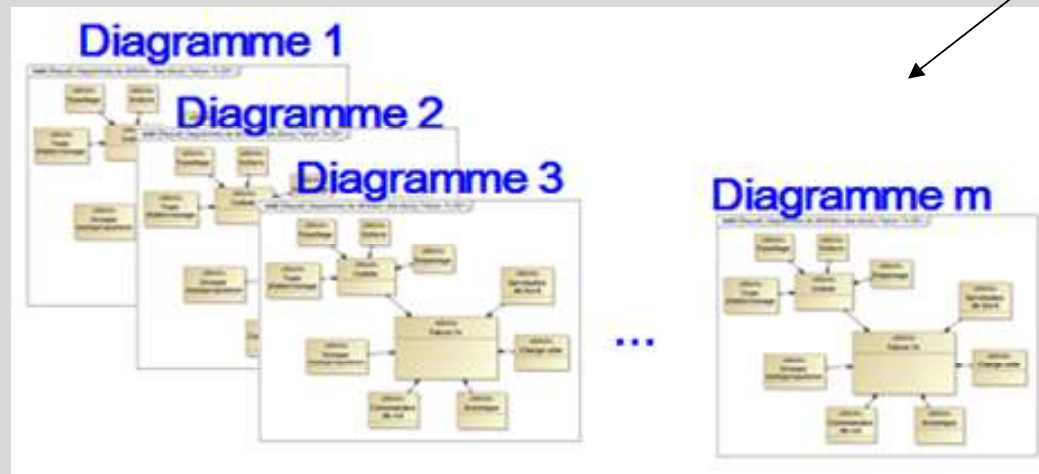


Définition des exigences

Conception de l'architecture fonctionnelle

Formalisation à l'aide des diagrammes structurels SysML

Diagrammes de définitions de blocs



Conception de l'architecture organique

Processus de conception

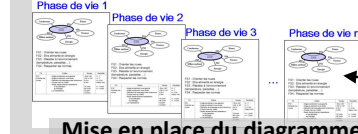
Fabrication - réutilisation
achats
Processus de réalisation

7. Evaluation du Produit Conçu au Critère de la Satisfaction du Client



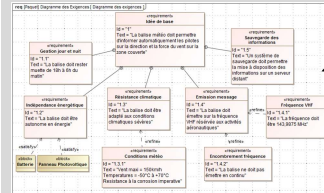
SII - F.MATHURIN

Mise en place du cahier des charges fonctionnel



Définition du besoin et étude de faisabilité

Mise en place du diagramme des exigences et des diagrammes des cas d'utilisation du modèle SysML du système

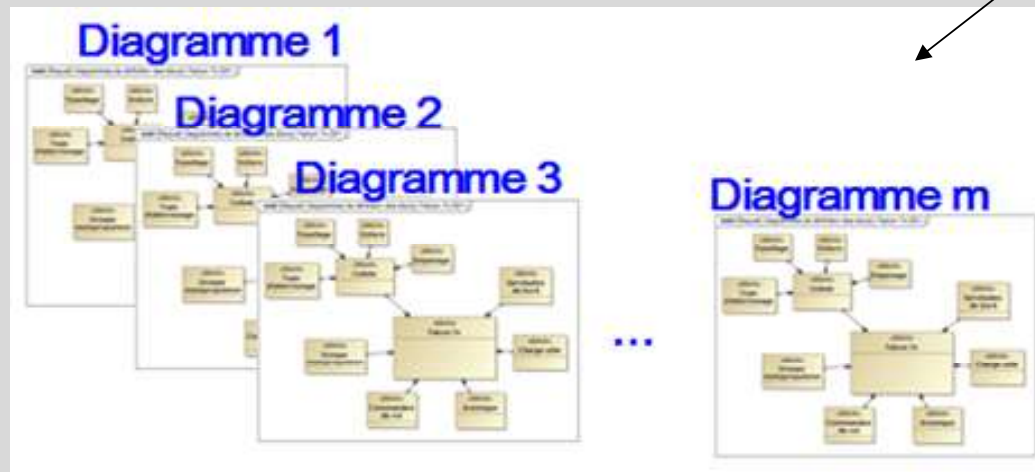


Définition des exigences

Conception de l'architecture fonctionnelle

Formalisation à l'aide des diagrammes structurels SysML

Diagrammes de définitions de blocs



Conception de l'architecture organique

Processus de conception

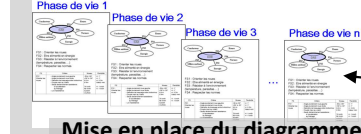
Fabrication - réutilisation
achats
Processus de réalisation

7. Evaluation du Produit Conçu au Critère de la Satisfaction du Client

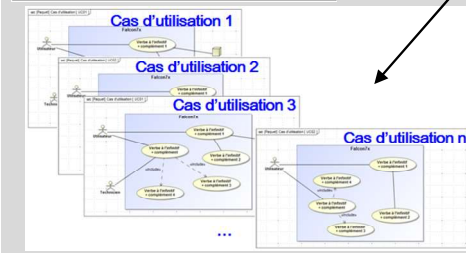
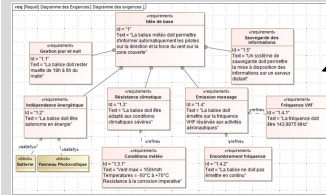


SII - F. MATHURIN

Mise en place du cahier des charges fonctionnel

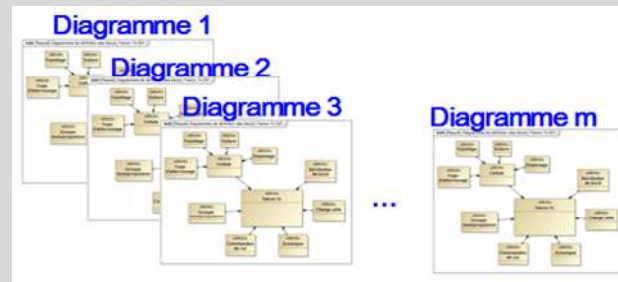


Mise en place du diagramme des exigences et des diagrammes des cas d'utilisation du modèle SysML du système



Formalisation à l'aide des diagrammes structurels SysML

Diagrammes de définitions de blocs



Définition du besoin et étude de faisabilité

Performances attendues

Définition des exigences

Conception de l'architecture fonctionnelle

Conception de l'architecture organique

Processus de conception

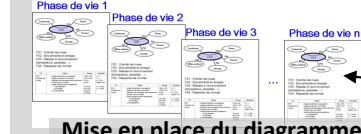
Fabrication - réutilisation
achats
Processus de réalisation

7. Evaluation du Produit Conçu au Critère de la Satisfaction du Client



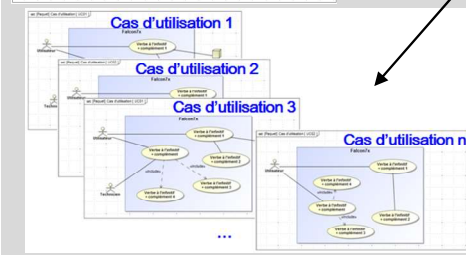
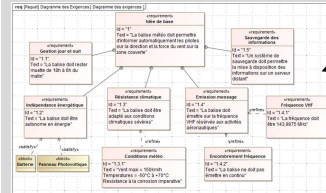
SII - F. MATHURIN

Mise en place du cahier des charges fonctionnel



Définition du besoin et étude de faisabilité

Mise en place du diagramme des exigences et des diagrammes des cas d'utilisation du modèle SysML du système



Performances attendues

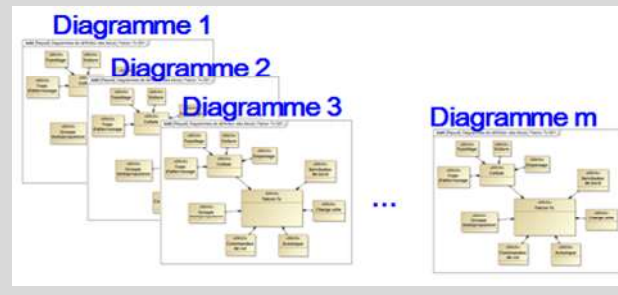
Définition des exigences

Performances Simulées

Conception de l'architecture fonctionnelle

Formalisation à l'aide des diagrammes structurels SysML

Diagrammes de définitions de blocs



Processus de conception

Conception de l'architecture organique

Fabrication - réutilisation - achats

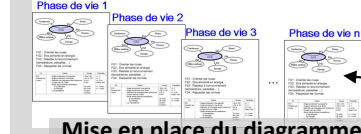
Processus de réalisation

7. Evaluation du Produit Conçu au Critère de la Satisfaction du Client



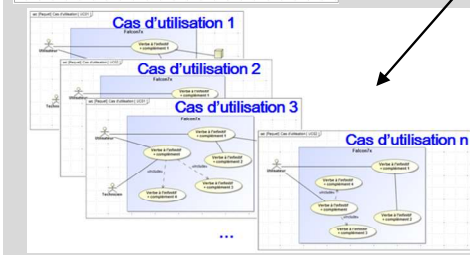
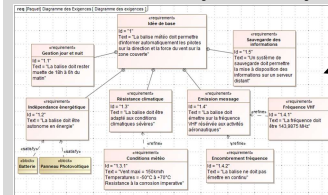
SII - F. MATHURIN

Mise en place du cahier des charges fonctionnel



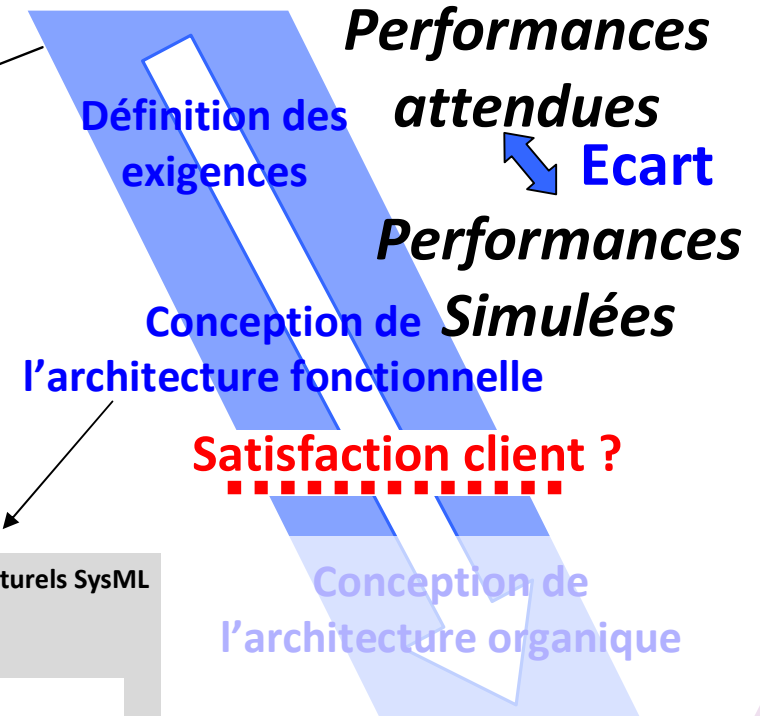
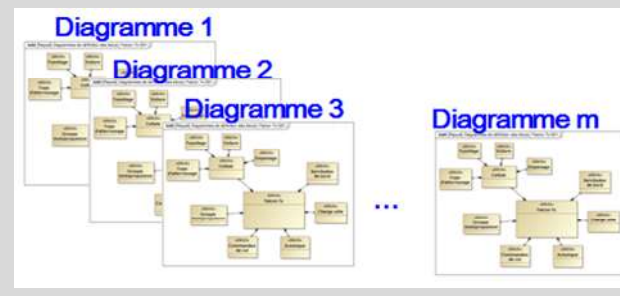
Définition du besoin et étude de faisabilité

Mise en place du diagramme des exigences et des diagrammes des cas d'utilisation du modèle SysML du système



Formalisation à l'aide des diagrammes structurels SysML

Diagrammes de définitions de blocs



Processus de conception

Fabrication - rétro-achats
Processus de réalisation



SII – F.MATHURIN

FIN

