

EXPLIQUER LE PROJET AVEC SysML OU EXPLIQUER SysML PAR LE PROJET EN STI2D

Yann LE GALLOU

PNF « Formateurs de formateurs SysML », Ecole Boulle, 19 mars 2014.





INTRODUCTION

Objectifs

- Poser les principes "très" généraux de l'IS
- Les appliquer à la définition des besoins d'un "système pour faire" : dossier de validation
- Les appliquer à la définition des besoins d'un "système à faire" : rédaction du cahier des charges (définition des besoins)
- Piloter le projet de manière conjointe avec l'IS du système : la planification

Et non :

- **Devenir des experts IS** : le but est de comprendre les principaux processus requis pour bien initier une démarche de projet, et en avoir une vision la plus globale possible ;
- **Devenir des experts SysML** : certains diagrammes vous seront nécessaires, utiles, riches d'informations et adaptés à l'usage qu'on en souhaite ; d'autres moins... ;
- **Savoir faire l'ensemble du contenu de cette présentation** : toutes les descriptions faites dans cette présentation le sont en SysML (sauf exception), pour donner une étendue de l'usage qu'il peut en être fait, et illustrer les différentes démarches adoptées.

L'INGÉNIERIE SYSTÈME EN QUELQUES MOTS



L'Ingénierie Système

Définition :

Démarche méthodologique coopérative et interdisciplinaire qui englobe l'ensemble des activités adéquates pour concevoir, développer, faire évoluer et vérifier un ensemble de produits, processus et compétences humaines apportant une solution économique et performante aux besoins des parties prenantes et acceptable par tous.

Cet ensemble est intégré en un système, dans un contexte de recherche d'équilibre et d'optimisation sur tout son cycle de vie.

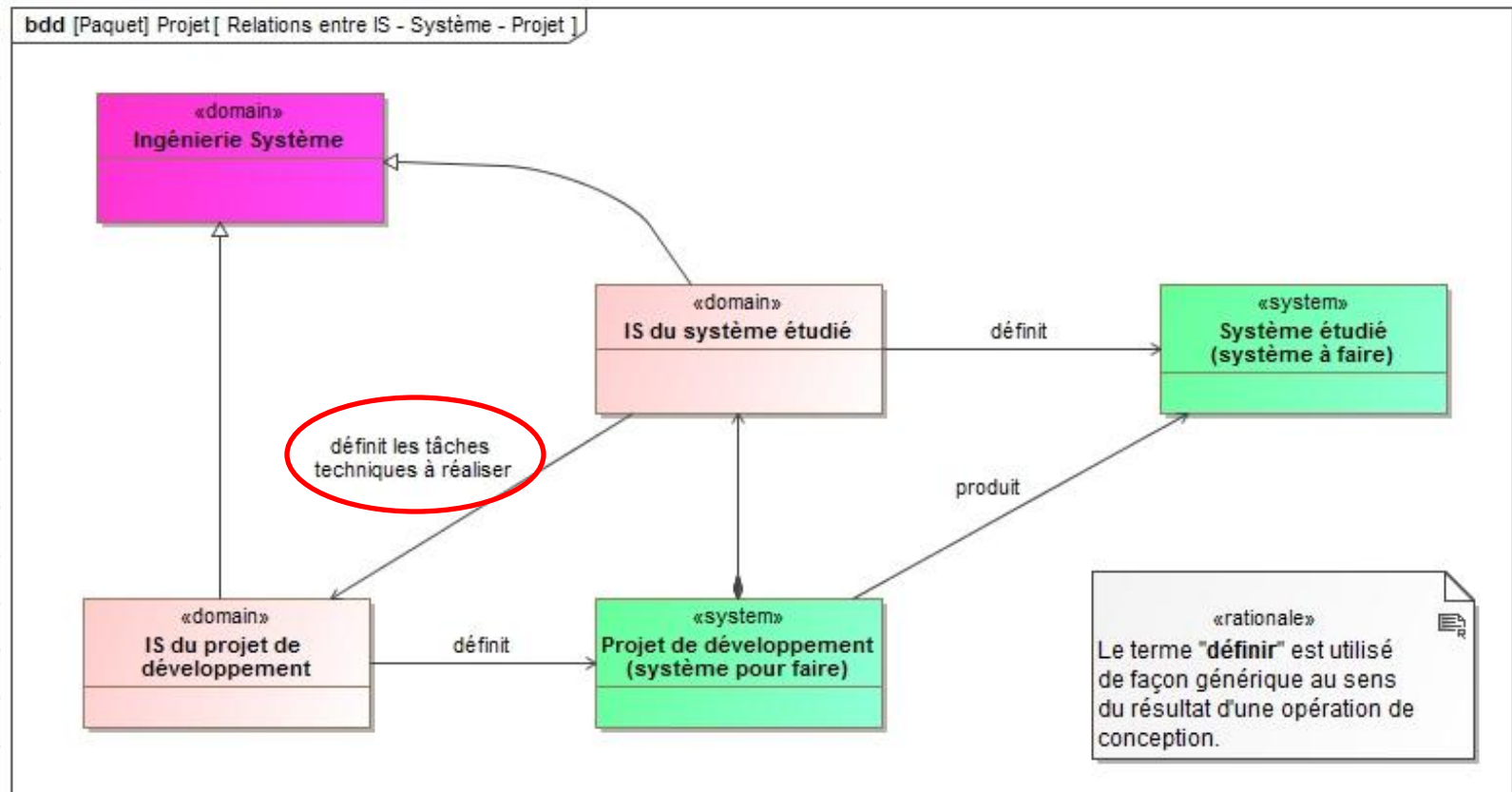
Notion de système en IS

Par définition, tout système est constitué d'un **ensemble d'éléments** dont la synergie est organisée pour **répondre à une finalité** dans un **environnement donné**.

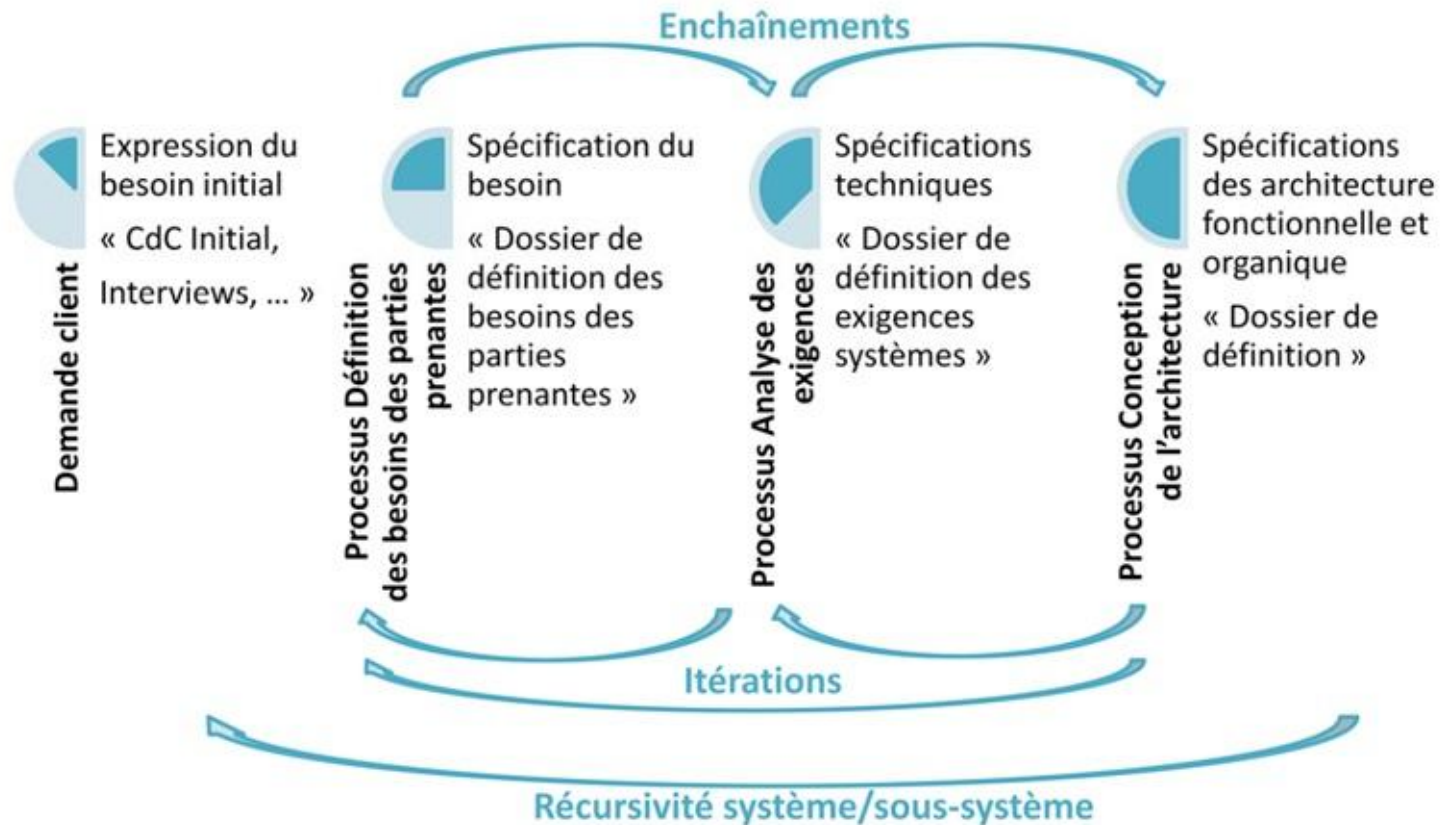
2 sortes de systèmes impliqués en IS :

- Le « **système à faire** » : système mettant en œuvre l'IS (**système étudié**), système à dominante technologique ;
- Le « **système pour faire** » : système mis en œuvre pour réaliser l'IS (**le projet**), système à dominante organisationnelle.

Relations entre IS / Système / Projet



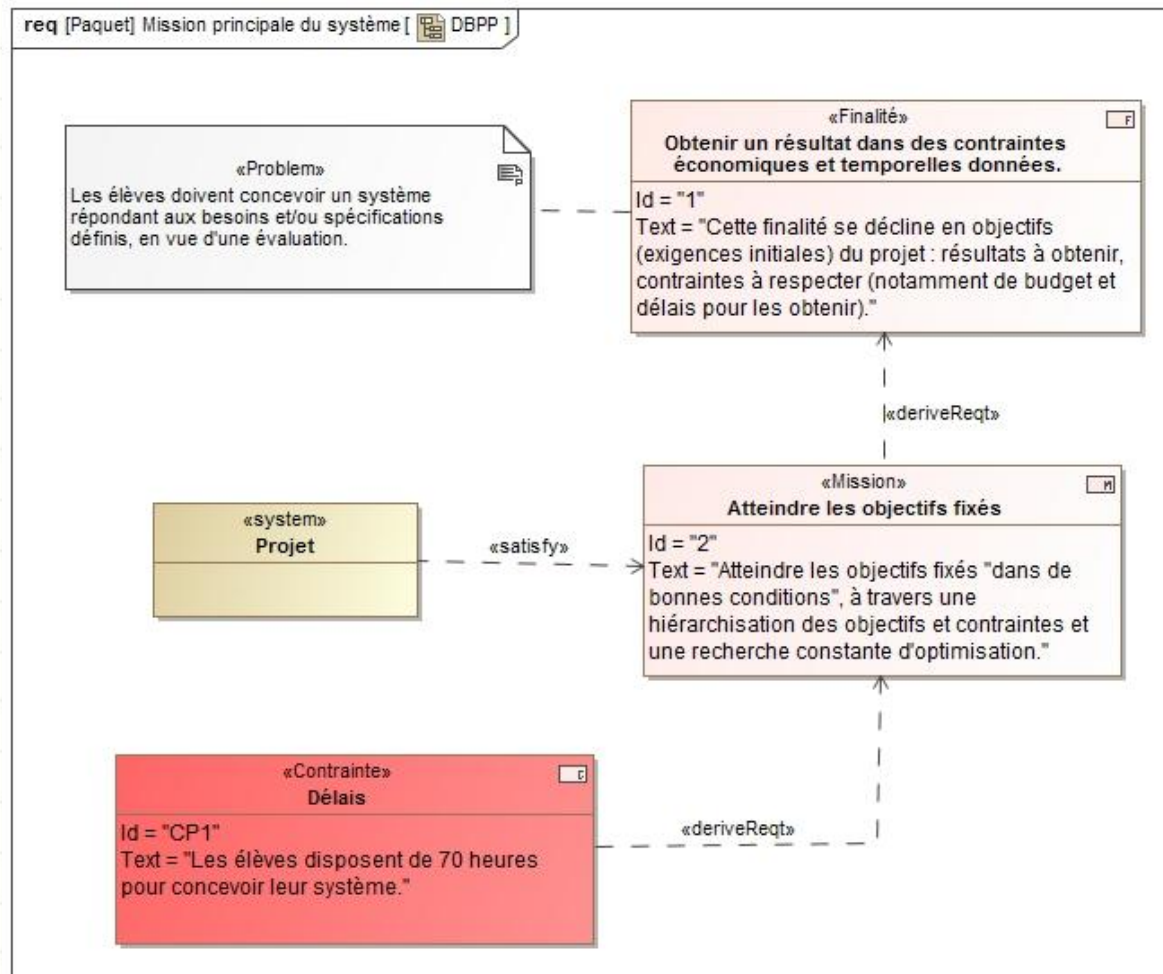
Vision temporelle des processus d'IS



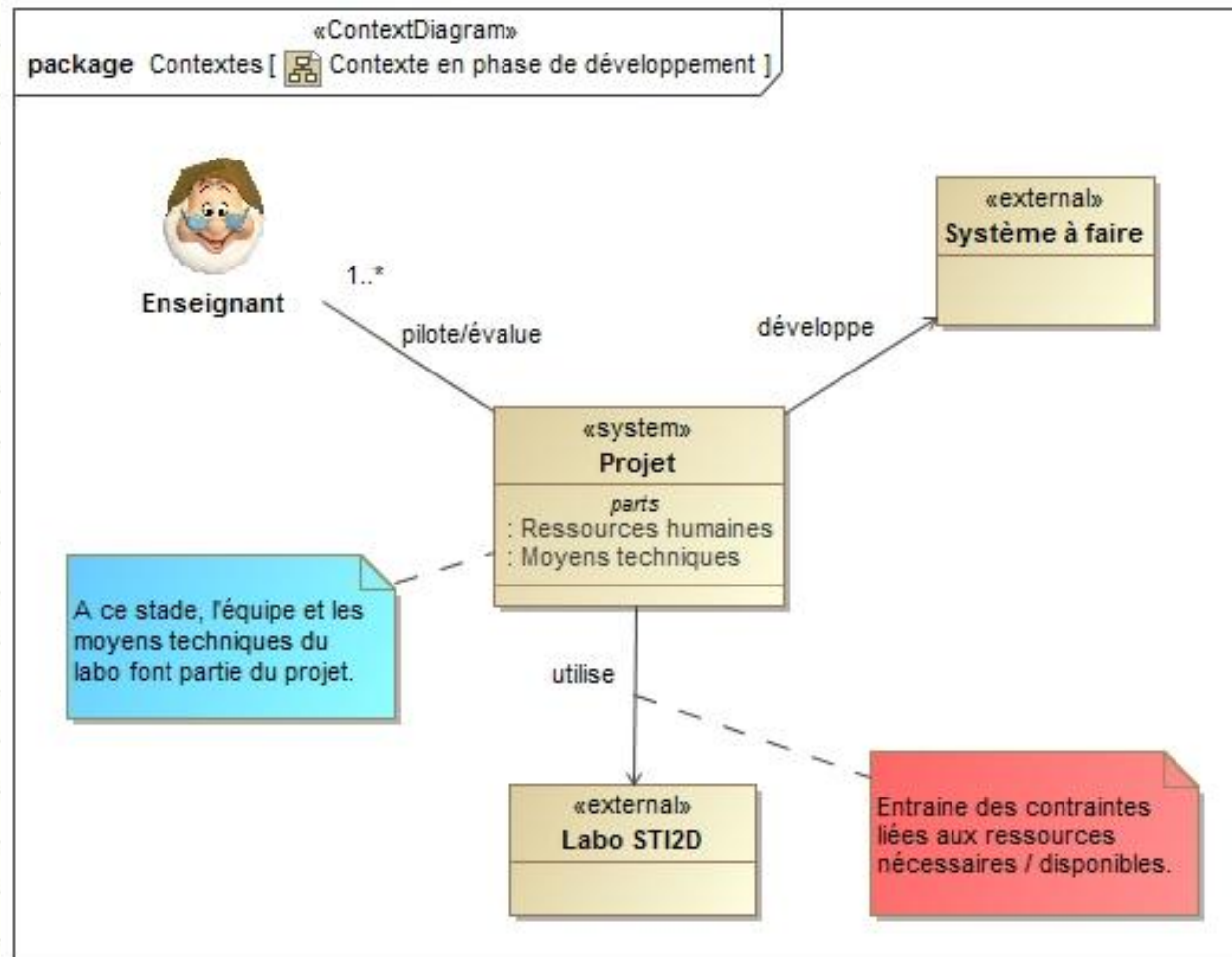


ANALYSE DES BESOINS DU PROJET

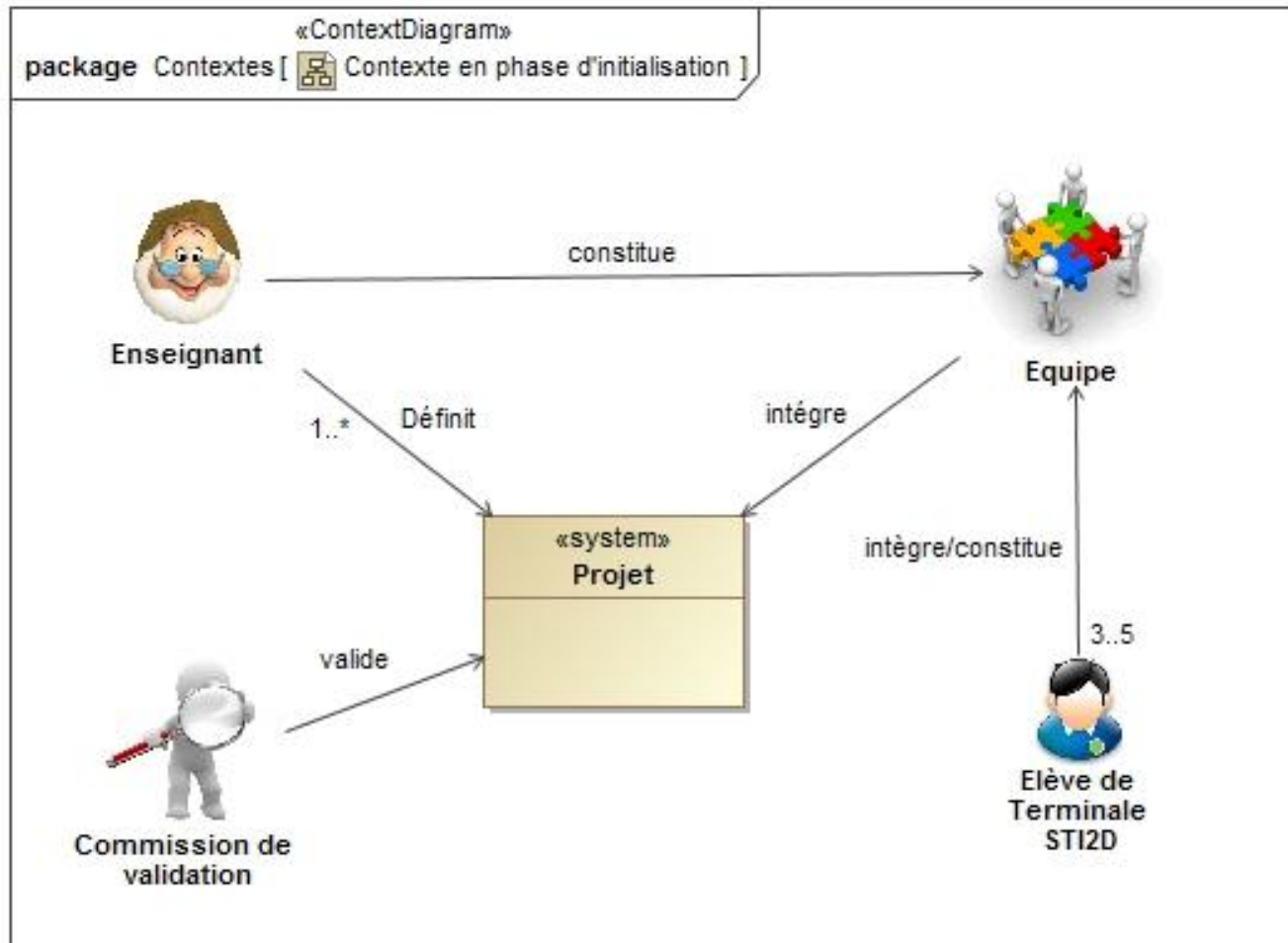
Le projet répond à une finalité...



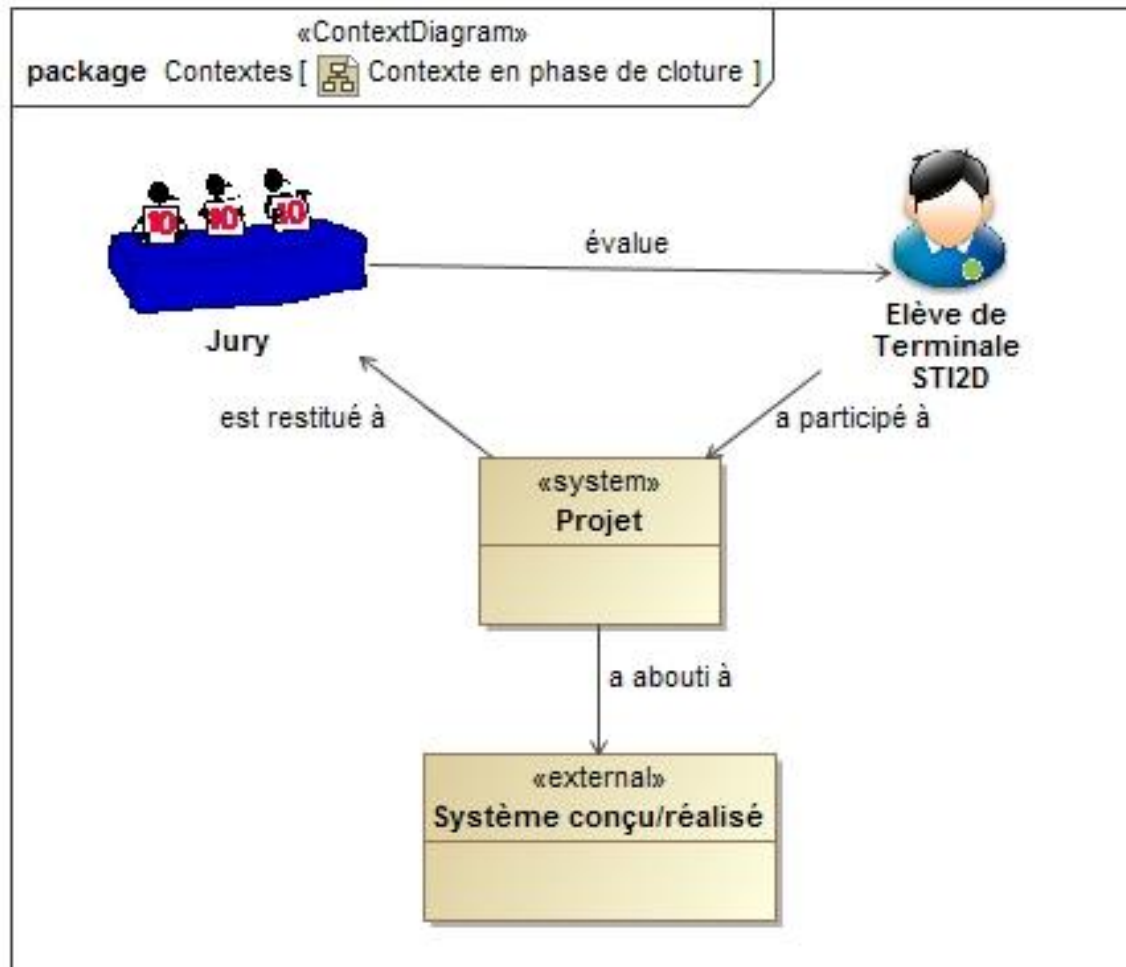
...dans un environnement donné.



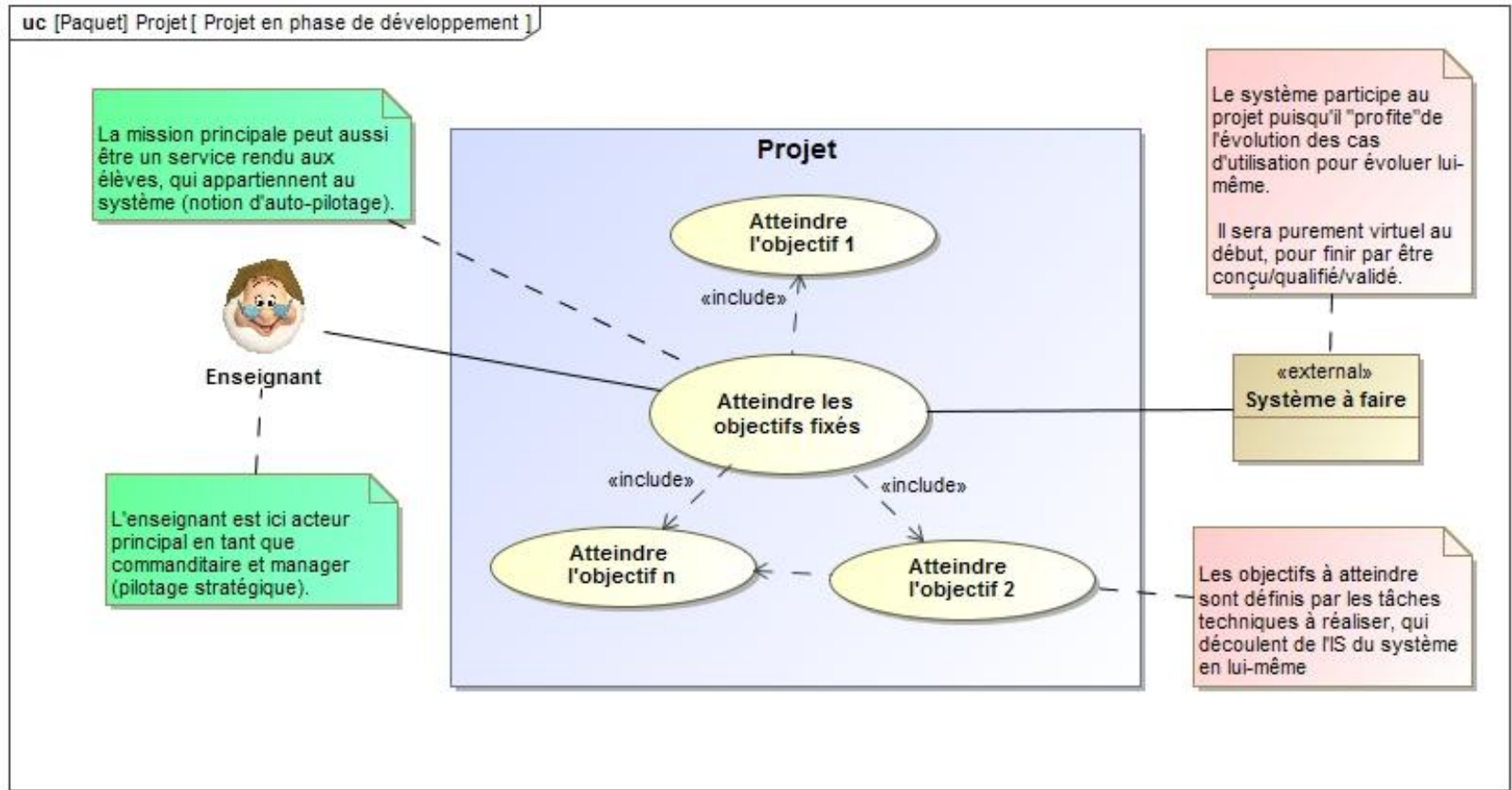
Il doit être initialisé...



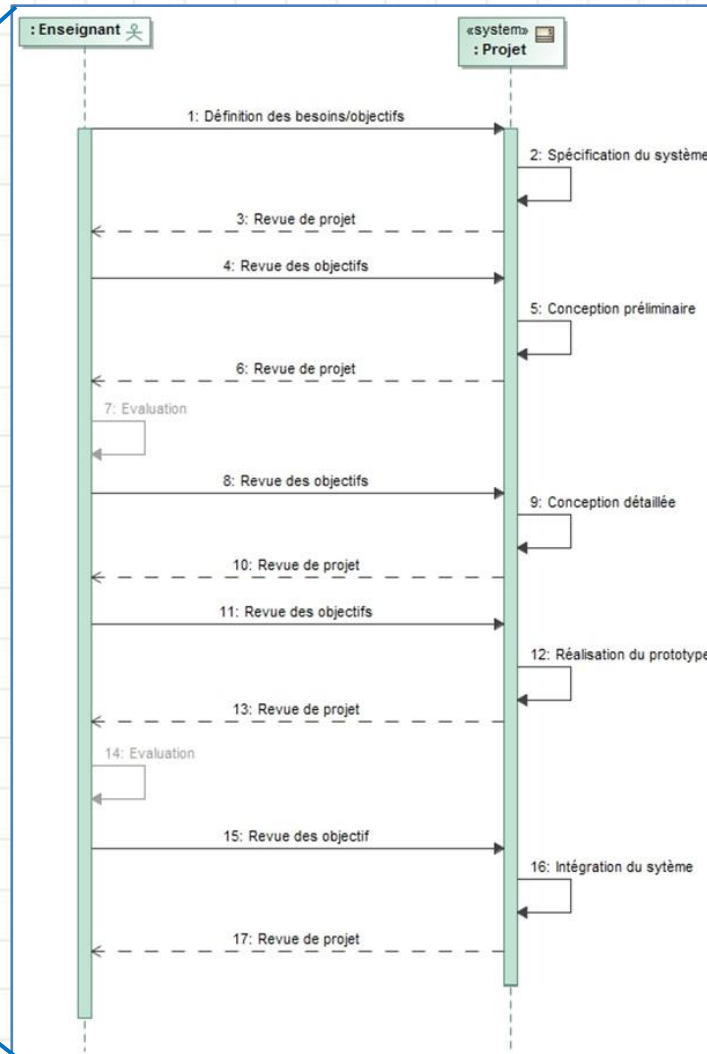
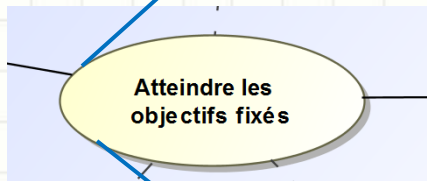
...et prend fin un jour.



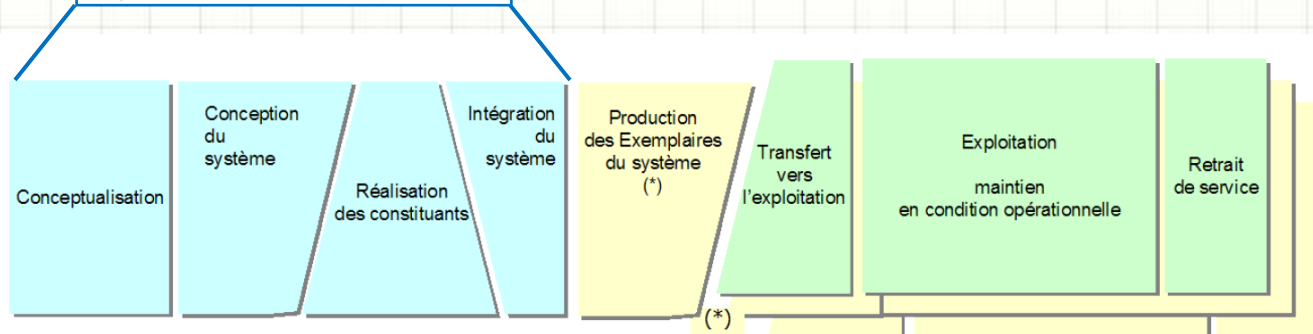
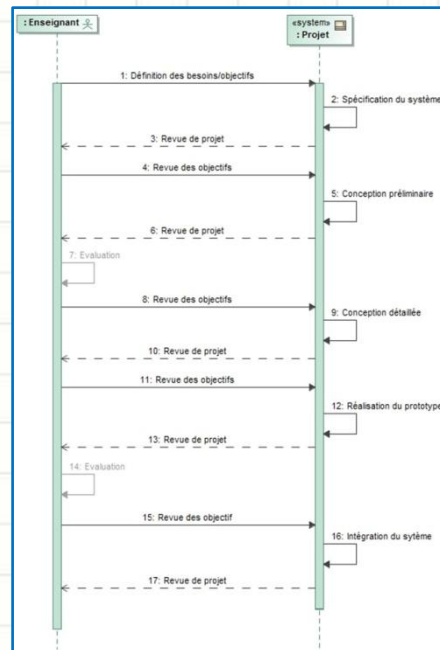
Il rend des services...



...décrits par des scénarios...



...rendant compte du cycle de vie du système.



(*) Système produit en plusieurs exemplaires

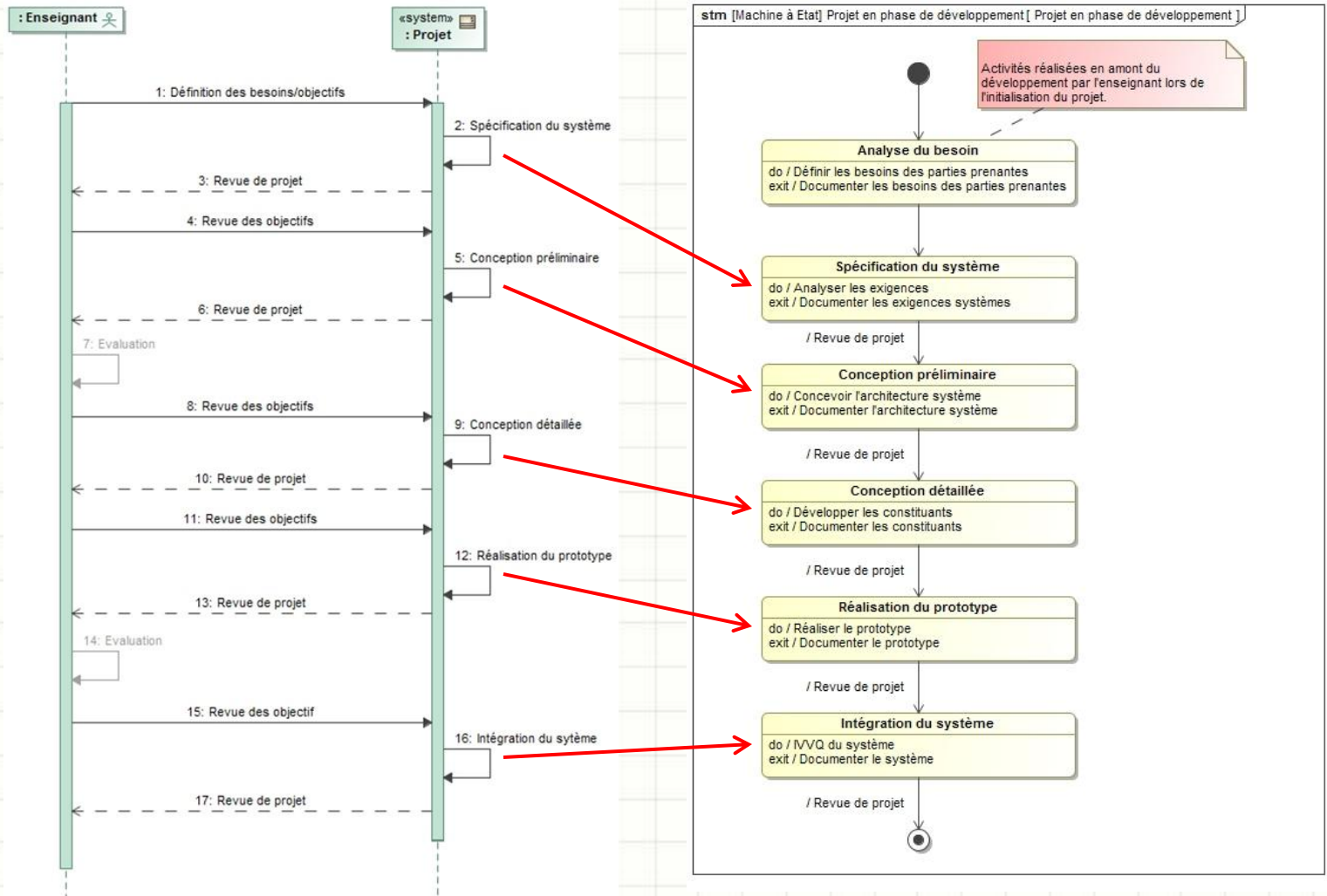
Nous venons de créer notre dossier de définition des besoins du projet, qui doit être vérifié et validé :

→ dossier de validation

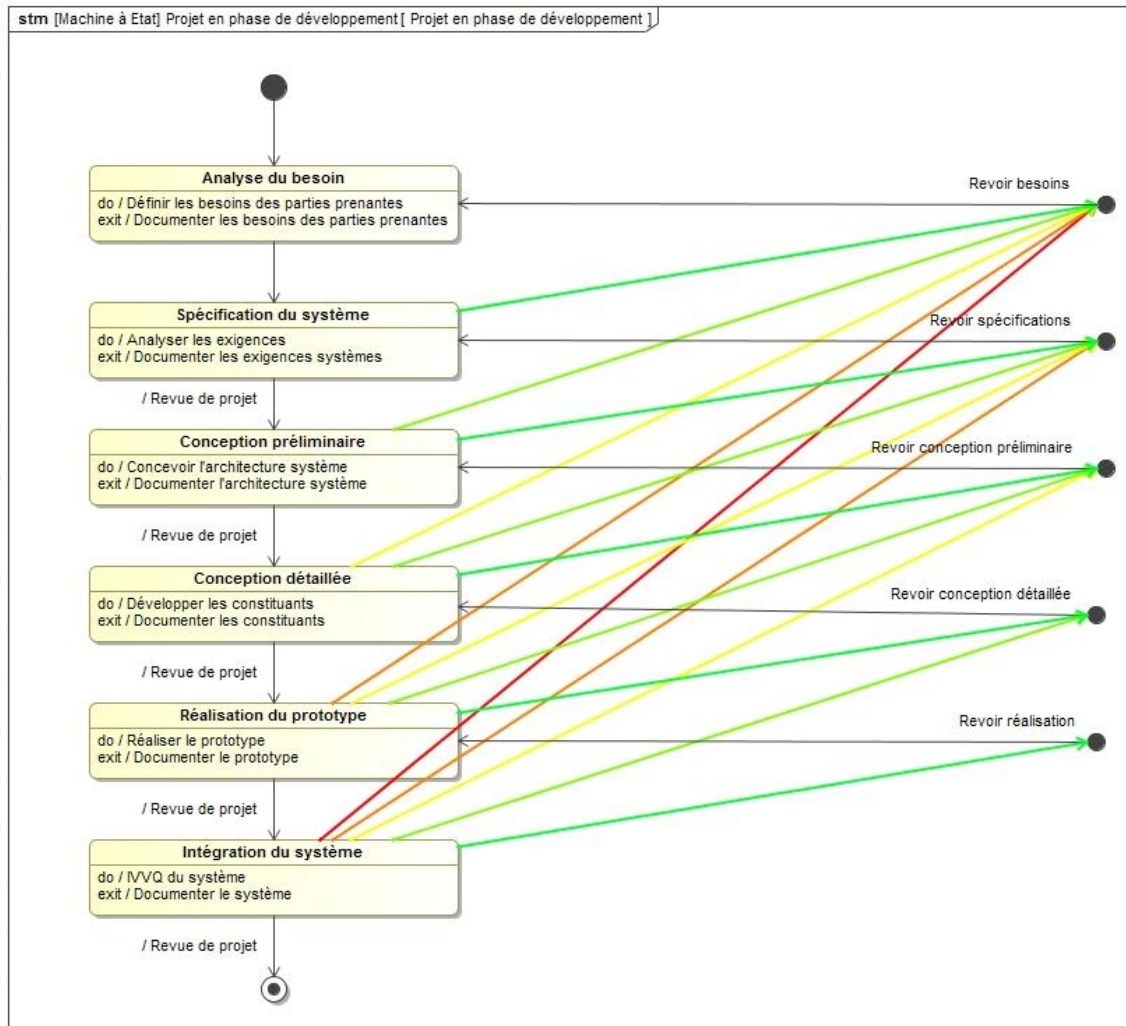
...mais il est encore vierge et incomplet.

Avant d'aller plus loin, il nous faut donc ouvrir un peu la "boîte noire" projet, pour spécifier les comportements et concevoir l'architecture physique.

Le projet comporte des états liés à des activités.



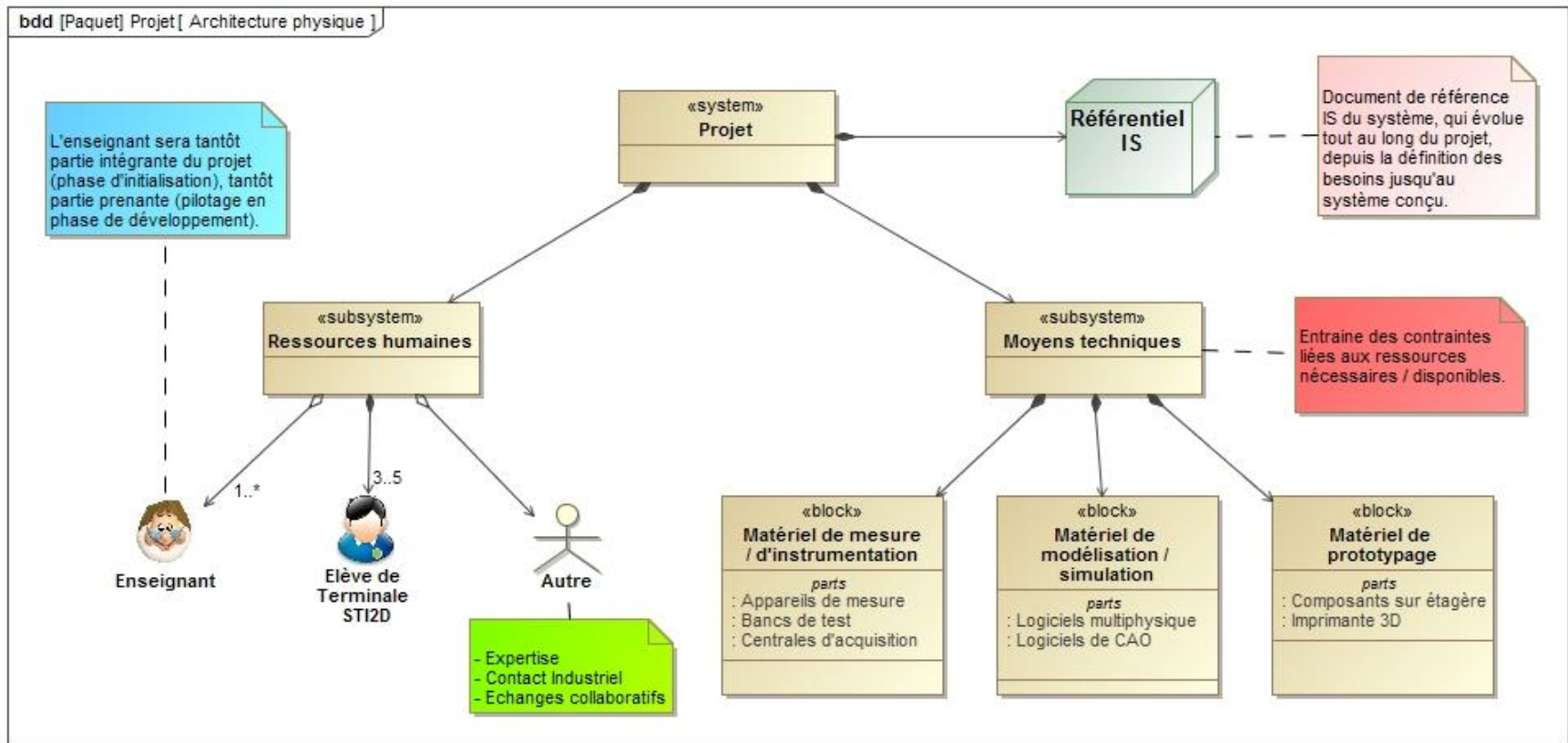
Attention : rien n'est linéaire...



Une démarche de projet implique :

- des mesures d'écart entre le réel et le planifié, afin de gérer au mieux les risques ;
- des choix stratégiques, entraînant éventuellement des modifications (abandon/revue) d'objectifs.

Le projet est organisé.



Le dossier est maintenant entièrement défini, mais toujours vierge.

FICHE PROJET

INTITULE DU PROJET: _____

ENJEU: _____

PROBLEMATIQUE: _____

PRODUCTION FINALE ATTENDUE: _____

PROFESSEUR REFERENT: _____

EQUIPE PEDAGOGIQUE associee: _____

ELEVES du groupe de projet :			
	Nom	Prénom	Section
Élève A:	NOM1	prénom1	Section
Élève B:	NOM2	prénom2	Section
Élève C:	NOM3	prénom3	Section
Élève D:	-	-	Section
Élève E:	-	-	Section

Compétences évaluables			
	Revises	Soutenance	Charge horaire
	X	X	X
	X	X	X
	X	X	X
	X	X	X

Pluridisciplinarité : **NON**

% d'indicateurs évaluables à la soutenance: _____

% d'indicateurs évaluables lors des révises de projet: _____

DECLINAISON DU PROJET EN TÂCHES

Élève A: Élève B: Élève C: Élève D: Élève E:

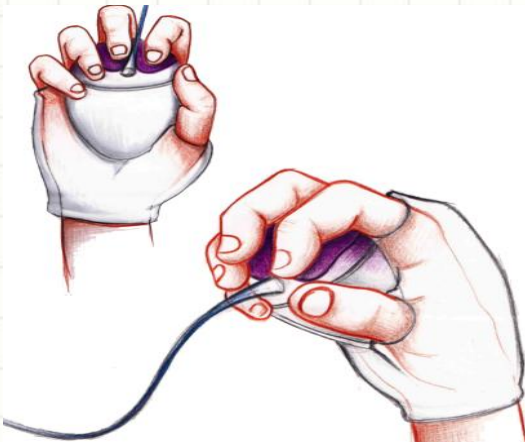
	Élève A	Élève B	Élève C	Élève D	Élève E
Élève A:	X	X	X	X	X
Élève B:	X	X	X	X	X
Élève C:	X	X	X	X	X
Élève D:	X	X	X	X	X
Élève E:	X	X	X	X	X

ETAPES / TÂCHES	Nombre de tâches à effectuer
SPECIFICATION / PLANNIFICATION	3
CONCEPTION PRELIMINAIRE	3
CONCEPTION DETAILLEE	3
PROTOTYPAGE / REALISATION	3
ANALYSE - INTEGRATION - VALIDATION	3

Contributions de professeurs avec: _____

Commençons donc par le remplir, en rédigeant le cahier des charges du système, soit en effectuant la même analyse sur notre "système à faire" ...

ÉLABORATION DU CAHIER DES CHARGES



**EXEMPLE PÉDAGOGIQUE :
MANIPULATEUR 3D**

Un besoin initial est exprimé.

Diagramme de Contenu Cahier des charges [Cahier des charges]

Expression du besoin initial

L'utilisation d'un PC se fait généralement au moyen d'un clavier pour la saisie et d'une souris pour la navigation dans l'environnement graphique. Si il est envisageable que la plupart des applications puissent se faire à l'aide d'une simple souris (via éventuellement un clavier virtuel), son utilisation classique sur une surface plane peut devenir très problématique pour certaines situations de handicap (tétraplégie ou autre).

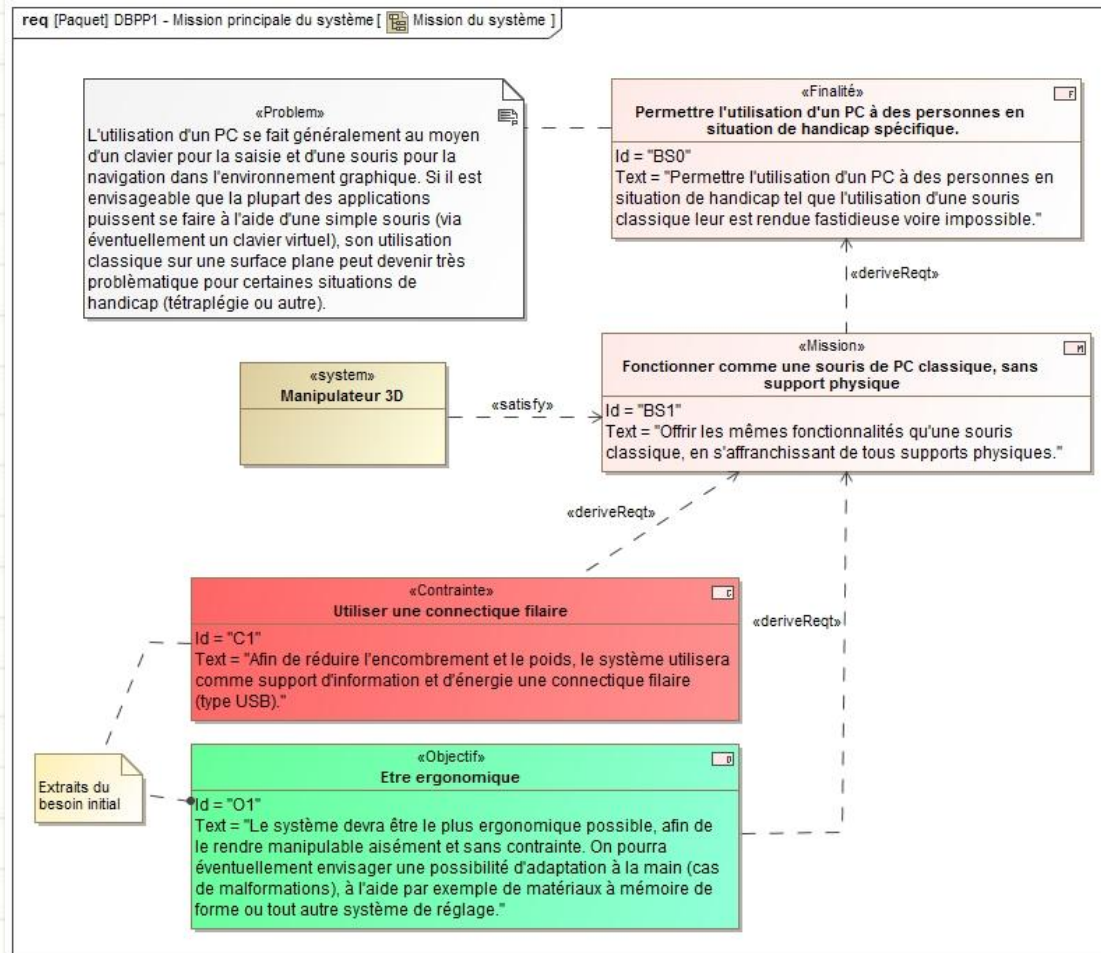
Nous voulons donc concevoir un système qui permette l'utilisation d'un PC à des personnes en situation de handicap tel que l'utilisation d'une souris classique leur est rendue fastidieuse voire impossible.

L'ergonomie, le poids et l'encombrement sont des facteurs essentiels, car le système doit être manipulable aisément et sans contrainte dans l'espace. On pourra éventuellement envisager une possibilité d'adaptation à la main (cas de malformations), à l'aide par exemple de matériaux malléables ou tout autre système adaptatif.

Pour satisfaire au mieux ces contraintes, une solution filaire sera envisagée où la connectique servira de support d'information et d'énergie (réduction de l'encombrement et du poids par rapport à une solution nécessitant une énergie embarquée et un dispositif communiquant sans fil), tout en ne gênant pas la manipulation du système. Une solution sans fil pourra être envisagée par la suite, si les technologies utilisées satisfont autres contraintes initiales énoncées.

Le système devra de plus comporter au moins 1 bouton d'action (type souris MAC), voire 2 (souris classique) mais pas au-delà, toujours afin de garantir une ergonomie optimale du système (le déplacement de la main combinée à l'action simultanée sur 2 boutons constitue en soi la complexité maximale tolérée d'utilisation, pas de rajout de type roulette).

Le système répond à une finalité...



Intégration dans le dossier (synthèse)

FICHE PROJET

INTITULE DU PROJET

Effectif :

3

Manipulateur 3D

ENJEU

Question de société, enjeu du DD, ...

L'utilisation d'un PC se fait généralement au moyen d'un clavier pour la saisie et d'une souris pour la navigation dans l'environnement graphique. Si il est envisageable que la plupart des applications puissent se faire à l'aide d'une simple souris (via éventuellement un clavier virtuel), son utilisation classique sur une surface plane peut devenir très problématique pour certaines situations de handicap (tétraplégie ou autre).

PROBLEMATIQUE

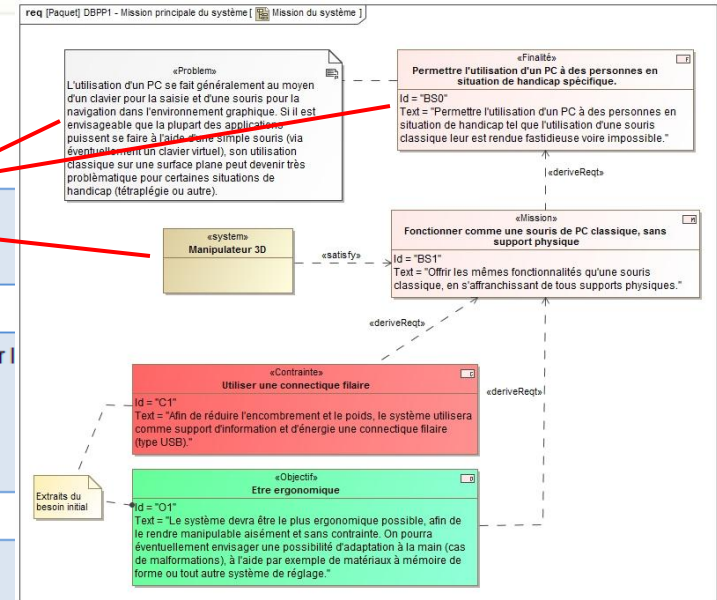
Problème technique à résoudre

Comment faire fonctionner un système comme une souris classique en s'affranchissant de tous supports physiques ?

PRODUCTION FINALE ATTENDUE

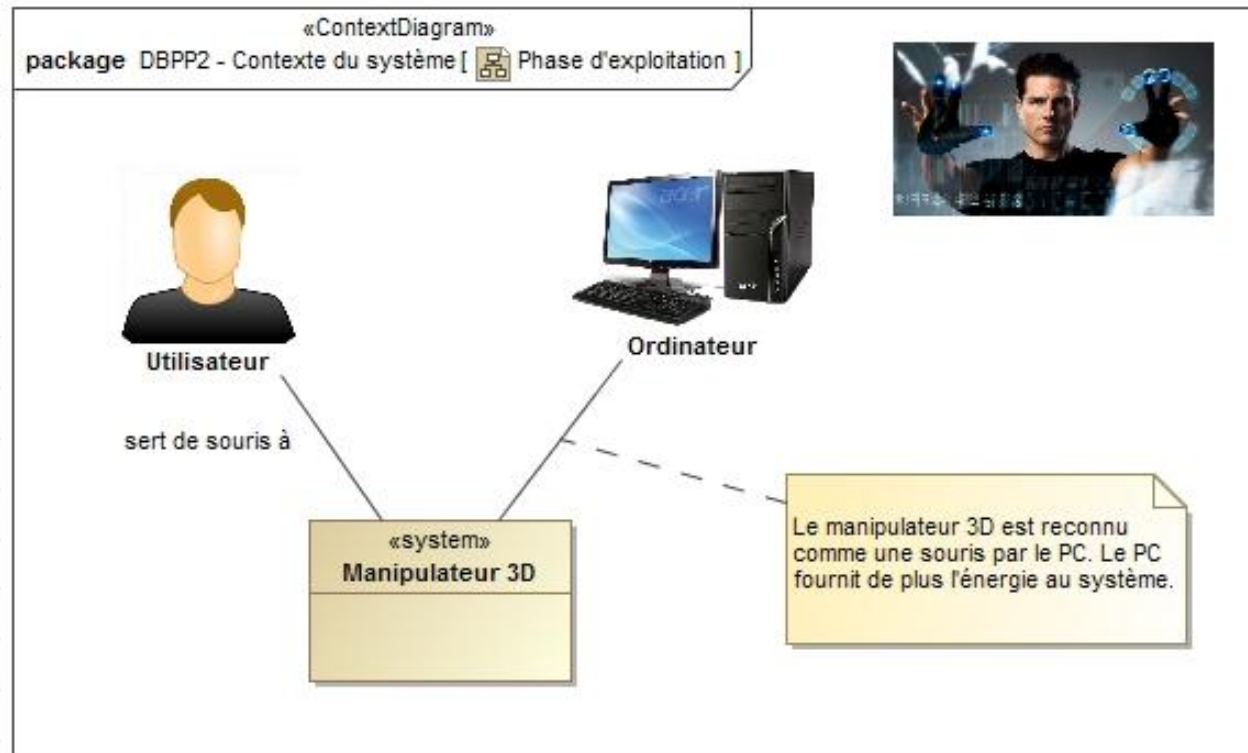
Prototype reconnu comme une souris lors de son branchement sur le port USB d'un PC, utilisant les mouvements spatiaux du système comme pointeur de souris et intégrant les 2 boutons gauche et droite d'une souris classique.

PROFESSEUR REFERENT : M. LE GALLOU

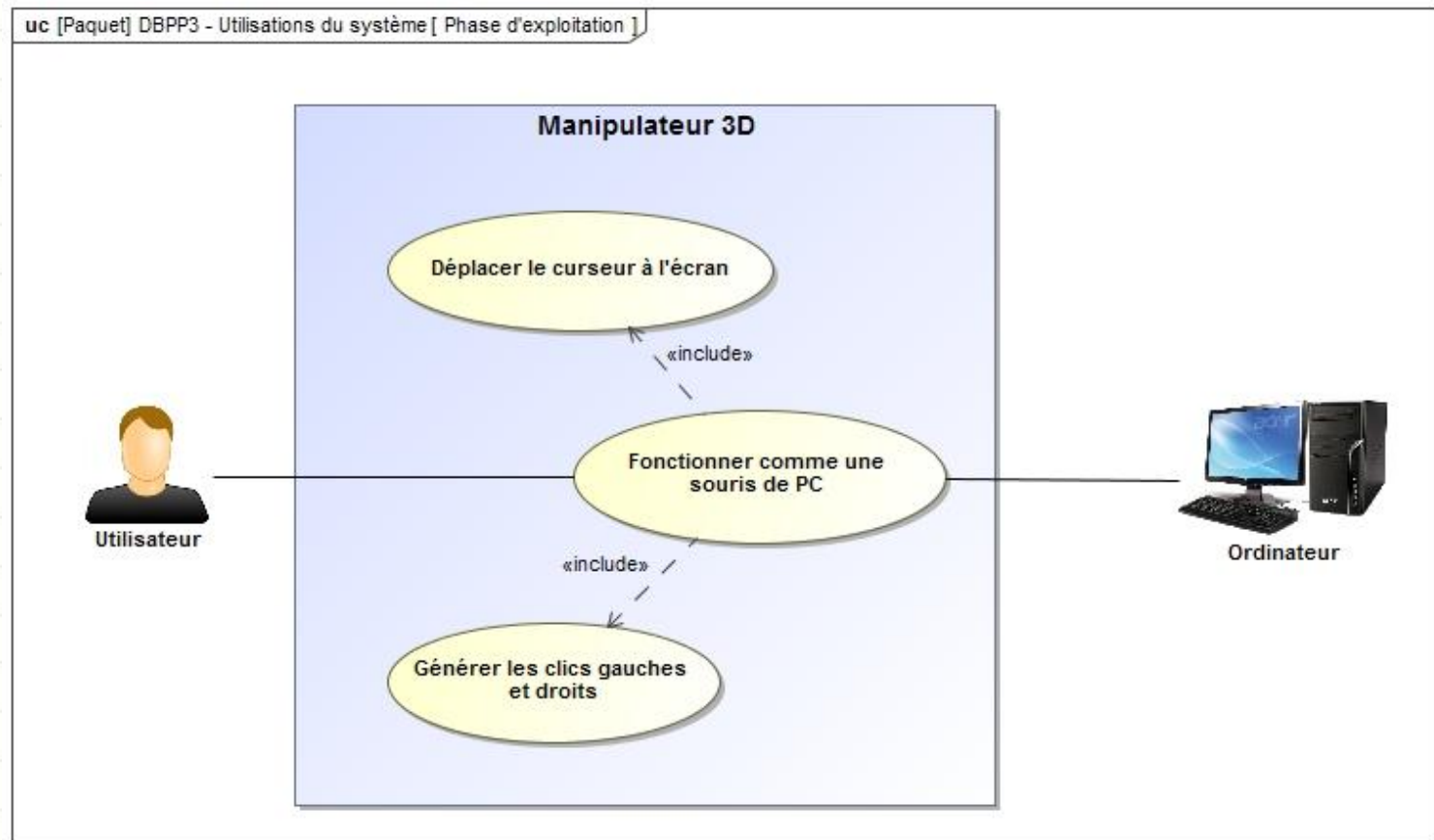


- Comparatif des solutions envisagées et justification de la solution retenue
- Dossier de réalisation du prototype, prototype
- Protocole de tests et résultats des tests, bilan

...dans un environnement donné.

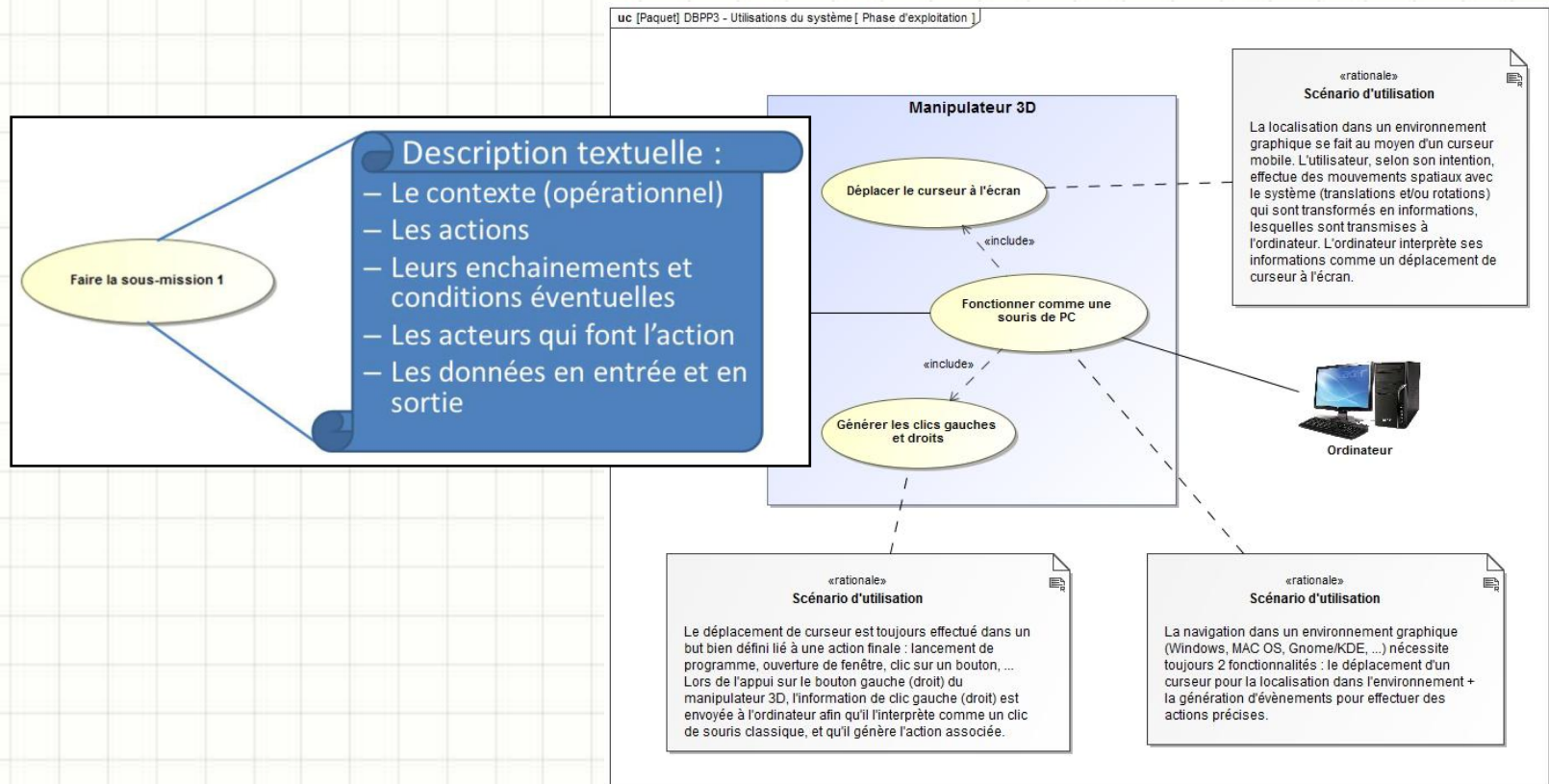


Il rend des services...



...décrits par des scénarios...

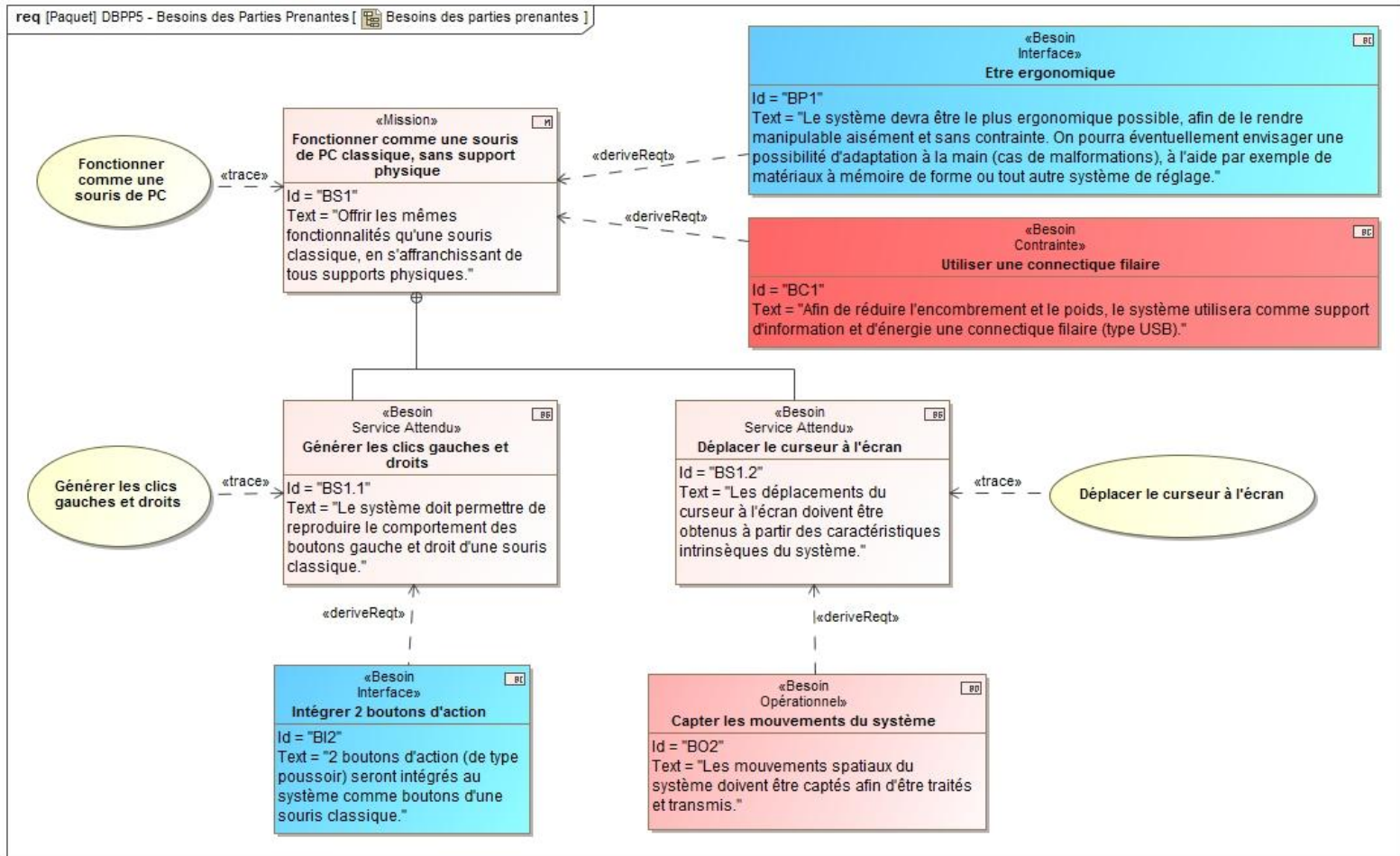
Qui peuvent être textuels (pas de SD) :



...et suscite donc des besoins.

- A partir des éléments initiaux et complétés par l'analyse des activités précédentes, **on formalise les besoins par un diagramme d'exigences : le diagramme des besoins.**
- **Les besoins sont classés** de la façon suivante :
 - Service attendu ;
 - Opérationnel (mode de fonctionnement, modes de marche, condition d'évolution, ...) ;
 - Performance ;
 - Interface (physique, ergonomie, interopérabilité, ...) ;
 - Contrainte (liée à une phase de vie, environnement du système, réglementation, coût, délai, ...).
- Eventuellement **générer la table des exigences** correspondante au diagramme créé.

Définition des besoins



Définition des besoins

ID	Name	Text
BS1	Fonctionner comme une souris de PC classique, sans support physique	Offrir les mêmes fonctionnalités qu'une souris classique, en s'affranchissant de tous supports physiques.
BS1.1	Générer les clics gauches et droits	Le système doit permettre de reproduire le comportement des boutons gauche et droit d'une souris classique.
BS1.2	Déplacer le curseur à l'écran	Les déplacements du curseur à l'écran doivent être obtenus à partir des caractéristiques intrinsèques du système.
BC1	Utiliser une connectique filaire	Afin de réduire l'encombrement et le poids, le système utilisera comme support d'information et d'énergie une connectique filaire (type USB).
BC2	Tenir compte du gabarit de la carte électronique	Le système final comportant obligatoirement une carte électronique, un gabarit initial est défini au préalable afin d'interfacer correctement la réalisation produite en projet SIN et celle produite en ITEC.
BI1	Etre ergonomique	Le système devra être le plus ergonomique possible, afin de le rendre manipulable aisément et sans contrainte. On pourra éventuellement envisager une possibilité d'adaptation à la main (cas de malformations), à l'aide par exemple de matériaux à mémoire de forme ou tout autre système de réglage.
BI2	Intégrer 2 boutons d'action	2 boutons d'action (de type poussoir) seront intégrés au système comme boutons d'une souris classique.
BO1	Capter les mouvements du système	Les mouvements spatiaux du système doivent être captés afin d'être traités et transmis.

Ajout des contraintes projets.

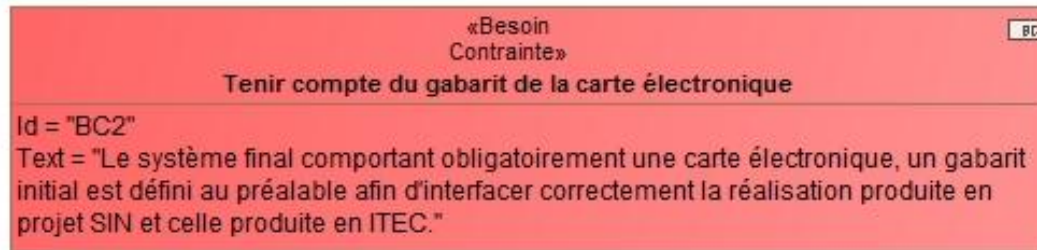
Les contraintes peuvent être dues :

- **Aux ressources matérielles disponibles** : afin de "forcer" les choix technologiques aux constituants disponibles "en étagère";
- **A un guidage initial** : si l'on considère que la tâche de recherche d'une solution de constituant peut s'avérer fastidieuse ;
- **A une recherche de solution inédite** : les ressources disponibles sur Internet de solutions "clé en main" sont de plus en plus nombreuses, il faut alors s'assurer que le projet ressorte bien d'une investigation personnelle et non d'une récupération de travaux antérieurs ;
- **A un besoin d'inter-opérabilité** : pour l'interfaçage de projets collaboratifs ;
- Autres...

Exemple de contrainte supplémentaire

Concernant le manipulateur 3D :

- **Projets collaboratif SIN/ITEC** : choix d'un gabarit de carte permettant l'interfaçage entre les 2 réalisations (même si le projet SIN n'aboutit pas à une production industrielle, on s'impose une démarche collaborative cohérente) ;
- **Eventuellement choix des composants**: si des difficultés sont rencontrées dans la sélection du (des) composant(s) satisfaisant aux besoins parmi ceux présents "sur étagère" (choix de pilotage stratégique plus que contrainte initiale). Exemple : μ C, accéléromètre.



En résumé

On sait maintenant répondre à :

- Pourquoi on veut faire ça ? → finalité
- Qu'est-ce que l'on doit faire ? → mission
- Qui est concerné / impacté ? → contexte
- Quelles sont les frontières du système ? → contexte
- Quels services sont rendus aux parties prenantes ? → utilisations
- Comment cela s'envisage t-il ? → scénarios
- Quels sont mes besoins pour répondre à tout cela ? → besoins

Intégration dans le dossier (CdC)

CAHIER DES CHARGES

Coller ici les pages du cahier des charges au format JPG

Diagramme de Contenu Cahier des charges | Cahier des charges |

Expression du besoin initial

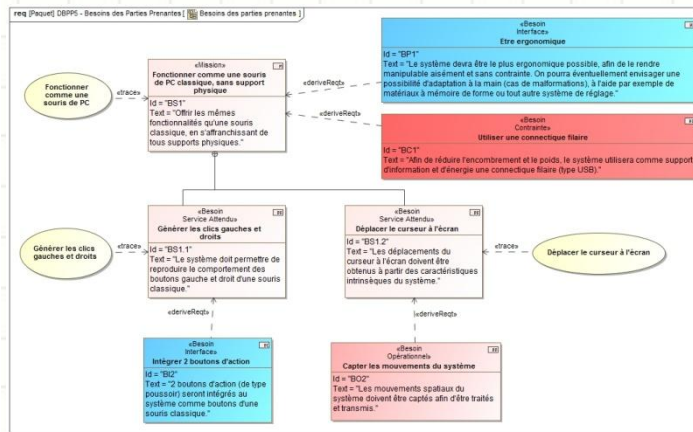
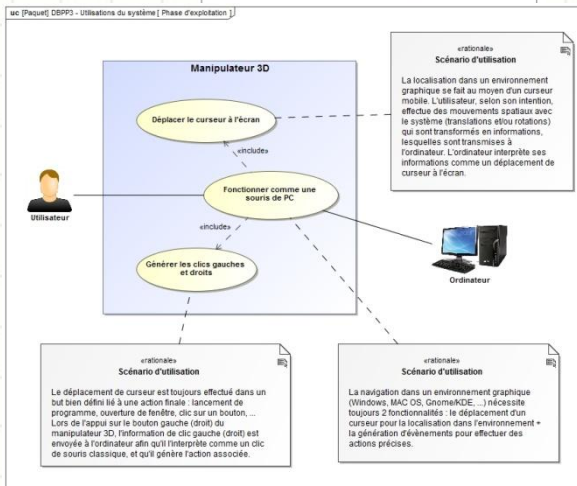
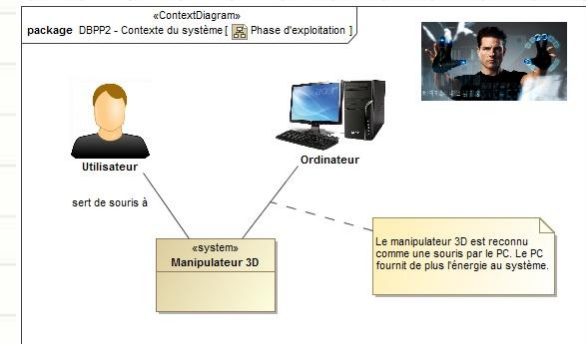
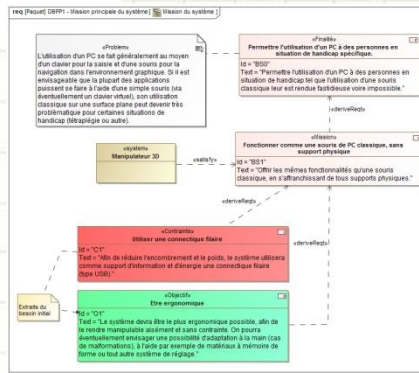
L'utilisation d'un PC se fait généralement au moyen d'un clavier pour la saisie et d'une souris pour la navigation dans l'environnement graphique. Si il est envisageable que la plupart des applications puissent se faire à l'aide d'une simple souris (à éventuellement un clavier virtuel), son utilisation classique sur une surface plane peut devenir très problématique pour certaines situations de handicap (téléspécie ou autre).

Nous voulons donc concevoir un système qui permette l'utilisation d'un PC à des personnes en situation de handicap tel que l'utilisation d'une souris classique leur est rendue fastidieuse voire impossible.

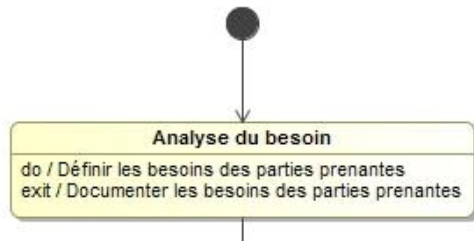
L'ergonomie, le poids et l'encombrement sont des facteurs essentiels, car le système doit être manipulable aisément et sans contrainte dans l'espace. On pourra éventuellement envisager une possibilité d'adaptation à la main (cas de malformations), à l'aide par exemple de matériaux mous ou tout autre système adéquat.

Pour satisfaire au mieux ces contraintes, une solution filaire sera envisagée où la connectique servira de support d'information et d'énergie (réduction de l'encombrement et du poids par rapport à une solution nécessitant une énergie embarquée et un dispositif communicant sans fil), tout en ne gênant pas la manipulation du système. Une solution sans fil pourra être envisagée par la suite, si les technologies utilisées satisfait autres contraintes initiales annoncées.

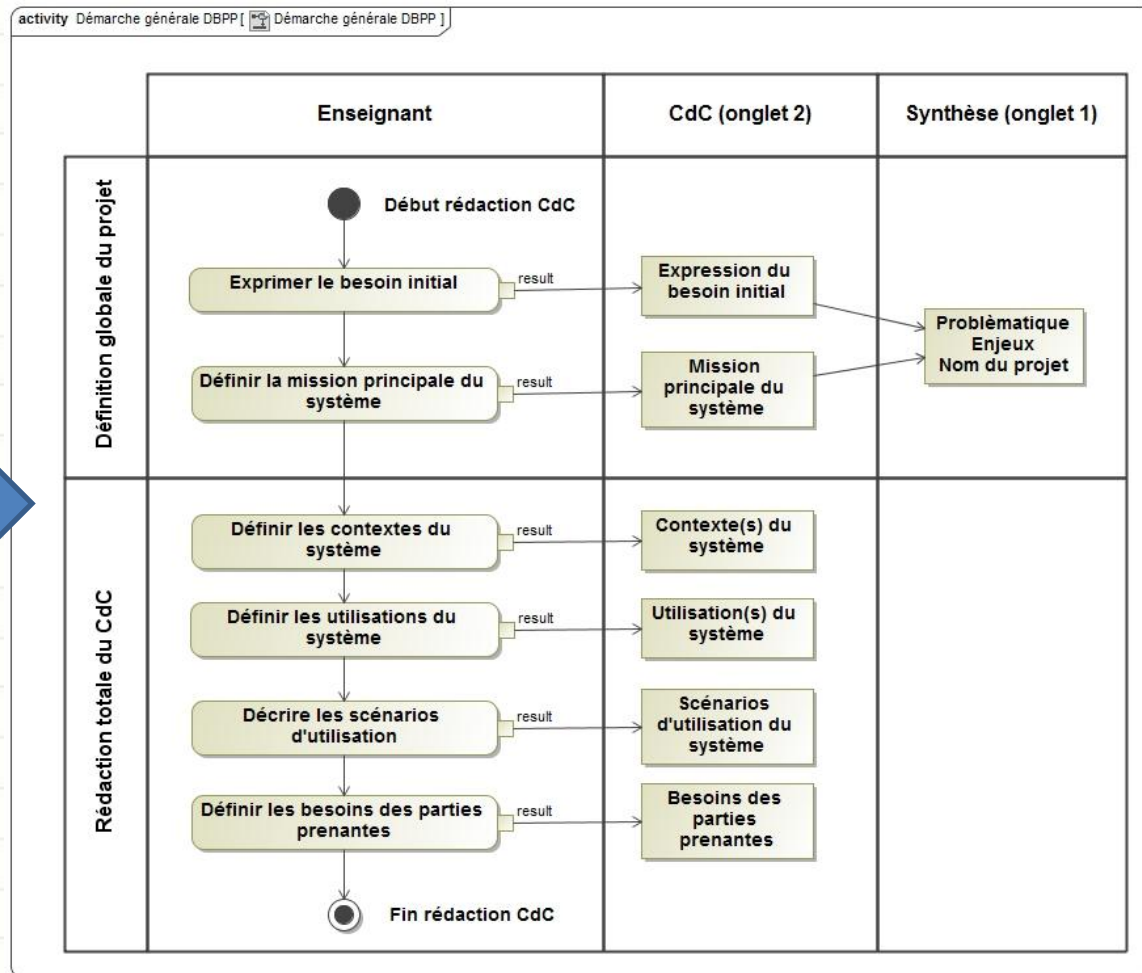
Le système devra de plus comporter au moins 1 bouton d'action (type souris MAC), voire 2 (souris classique) mais pas au-delà, toujours afin de garantir une ergonomie optimale du système. Le déplacement de la main contrôlée à l'action simultanée sur 2 boutons constitue en soi la complexité maximale tolérée d'utilisation, pas de rajout de type roulette.

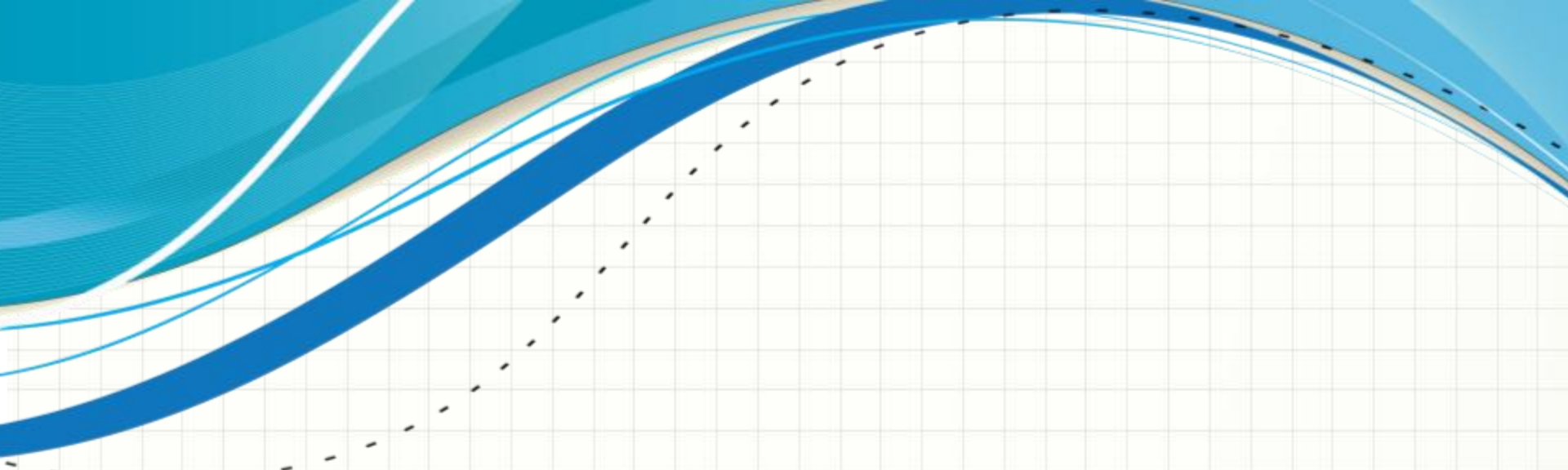


Synthèse des activités



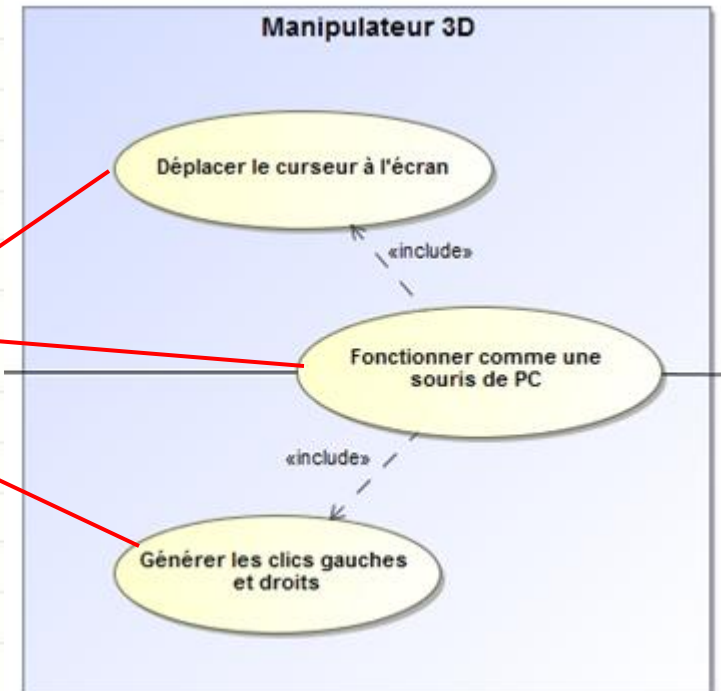
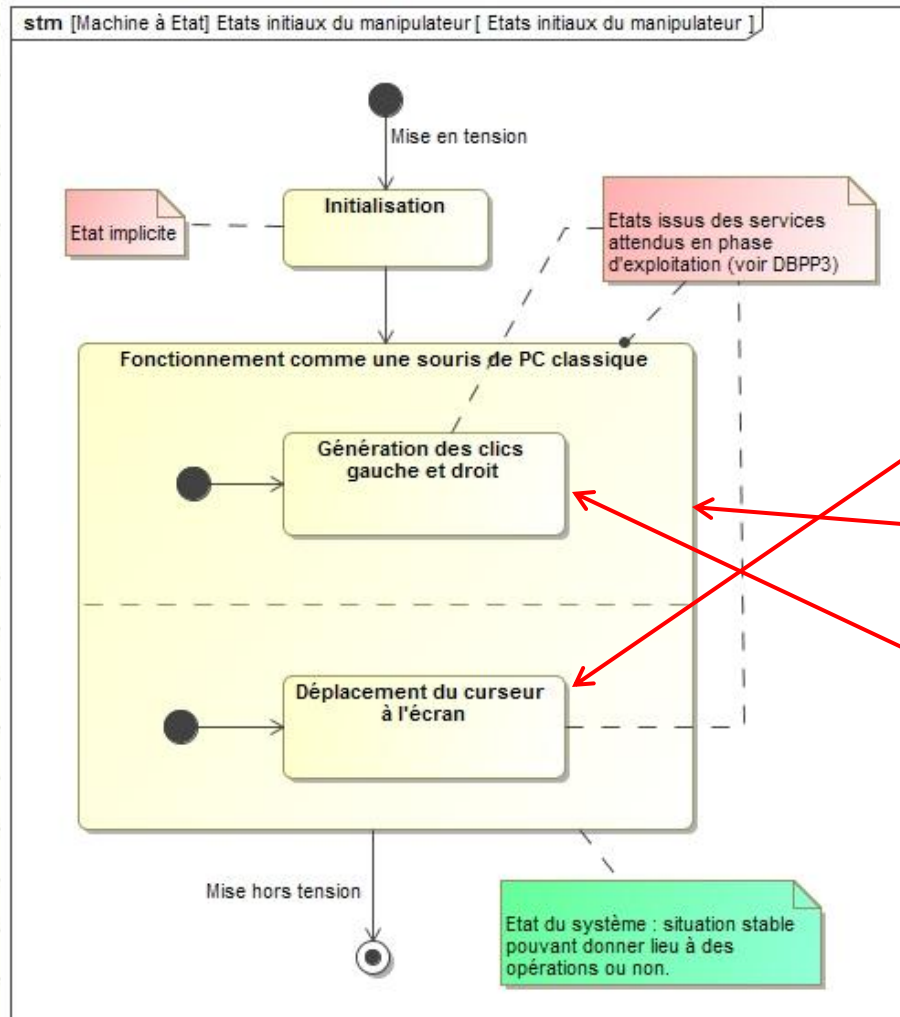
Etat initial du projet



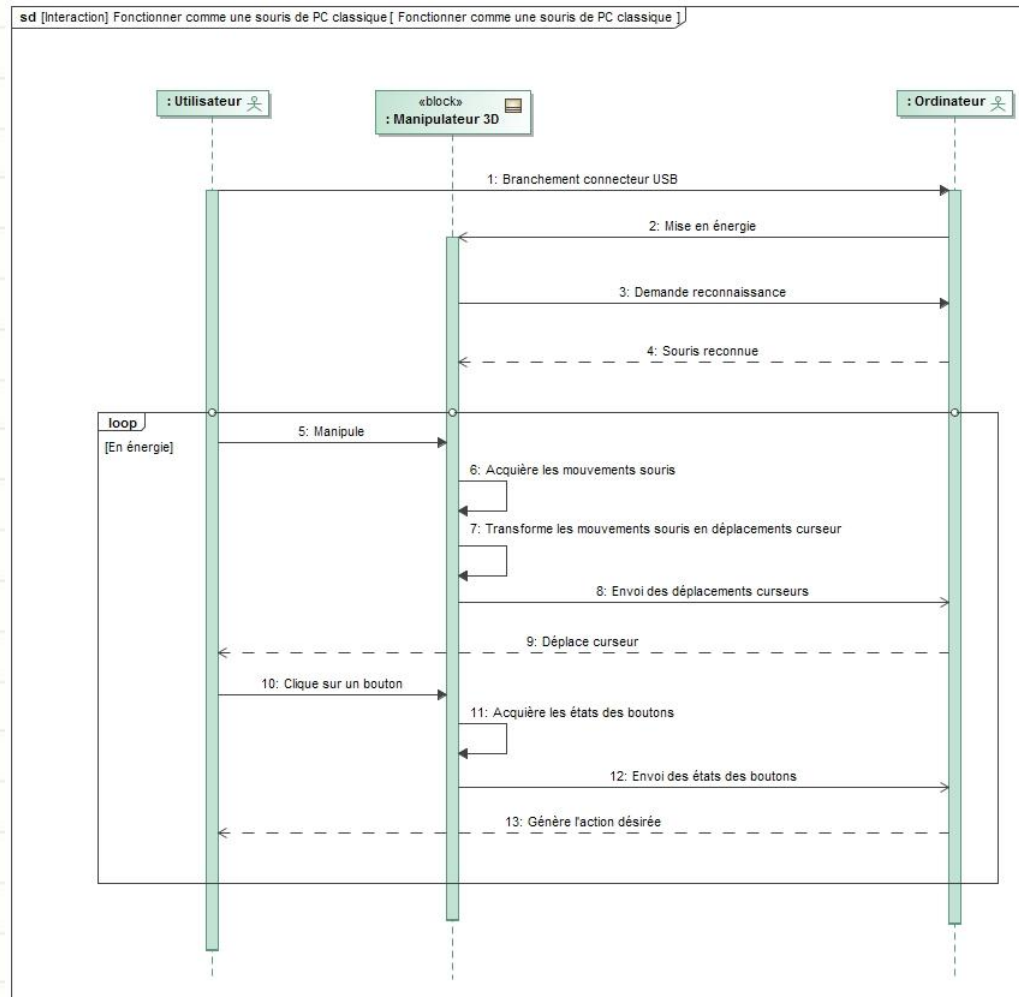


ANALYSE DES EXIGENCES

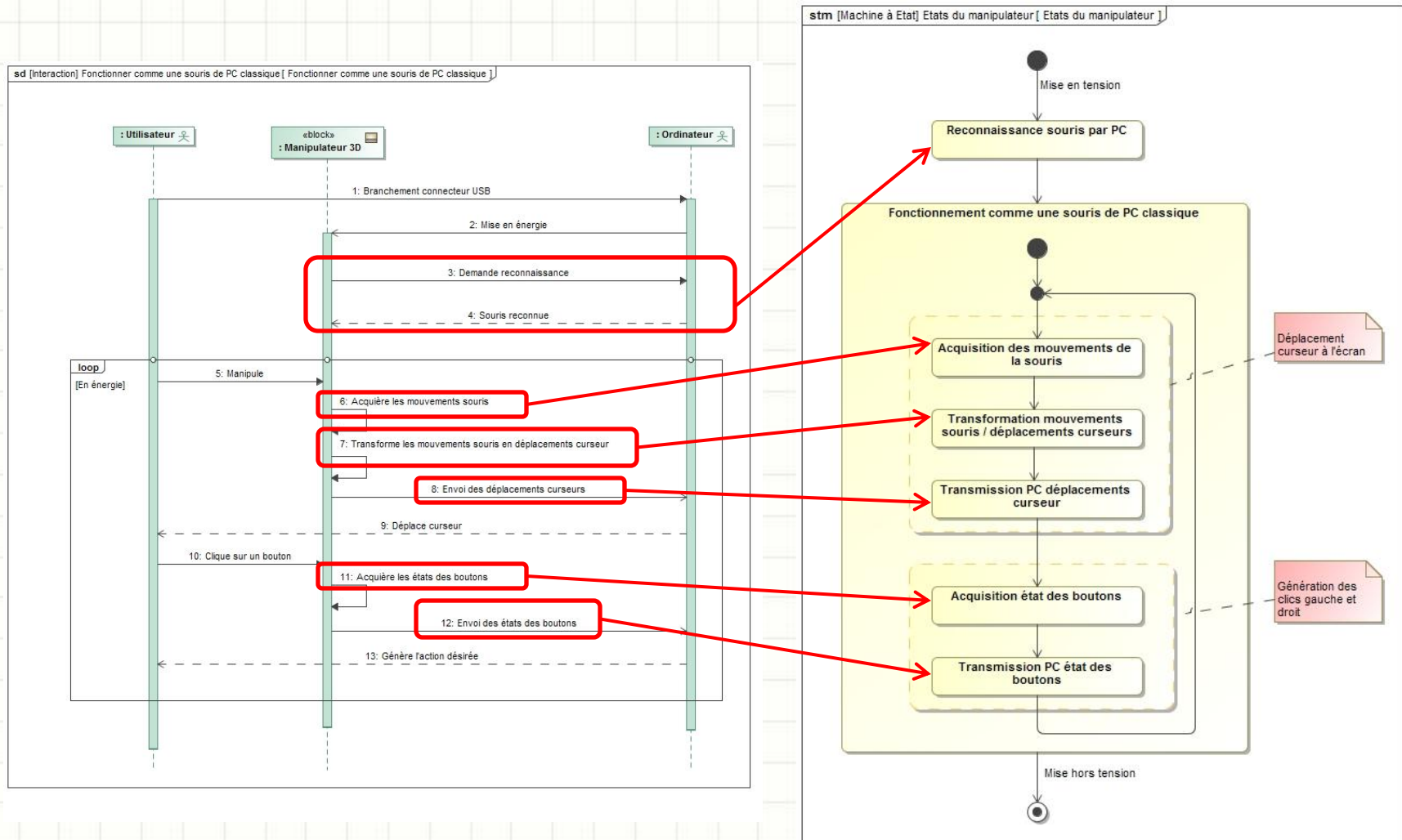
Définir initialement les états du système, ...



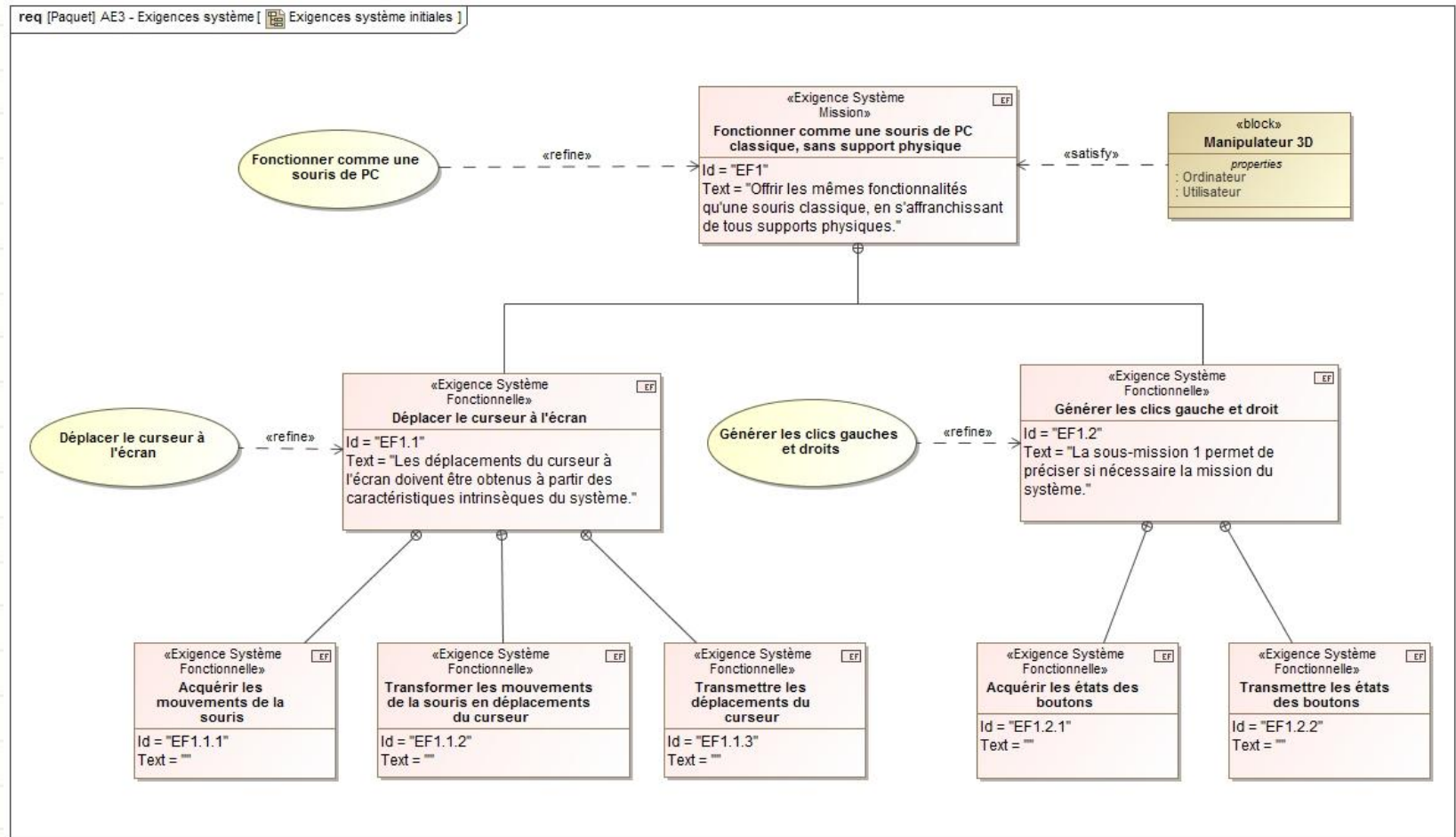
... en décrire précisément les scénarios...



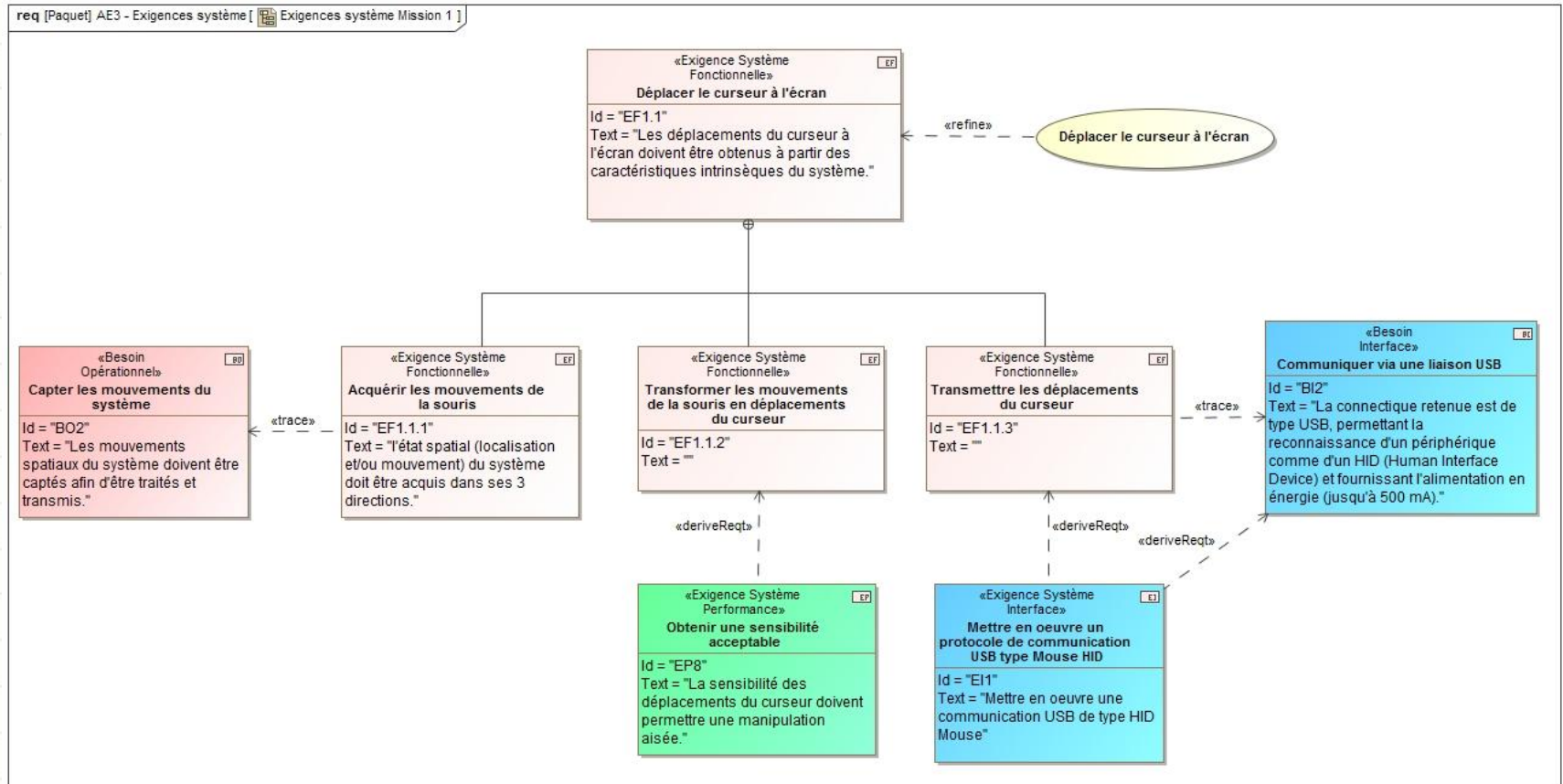
... permettant de raffiner les états.



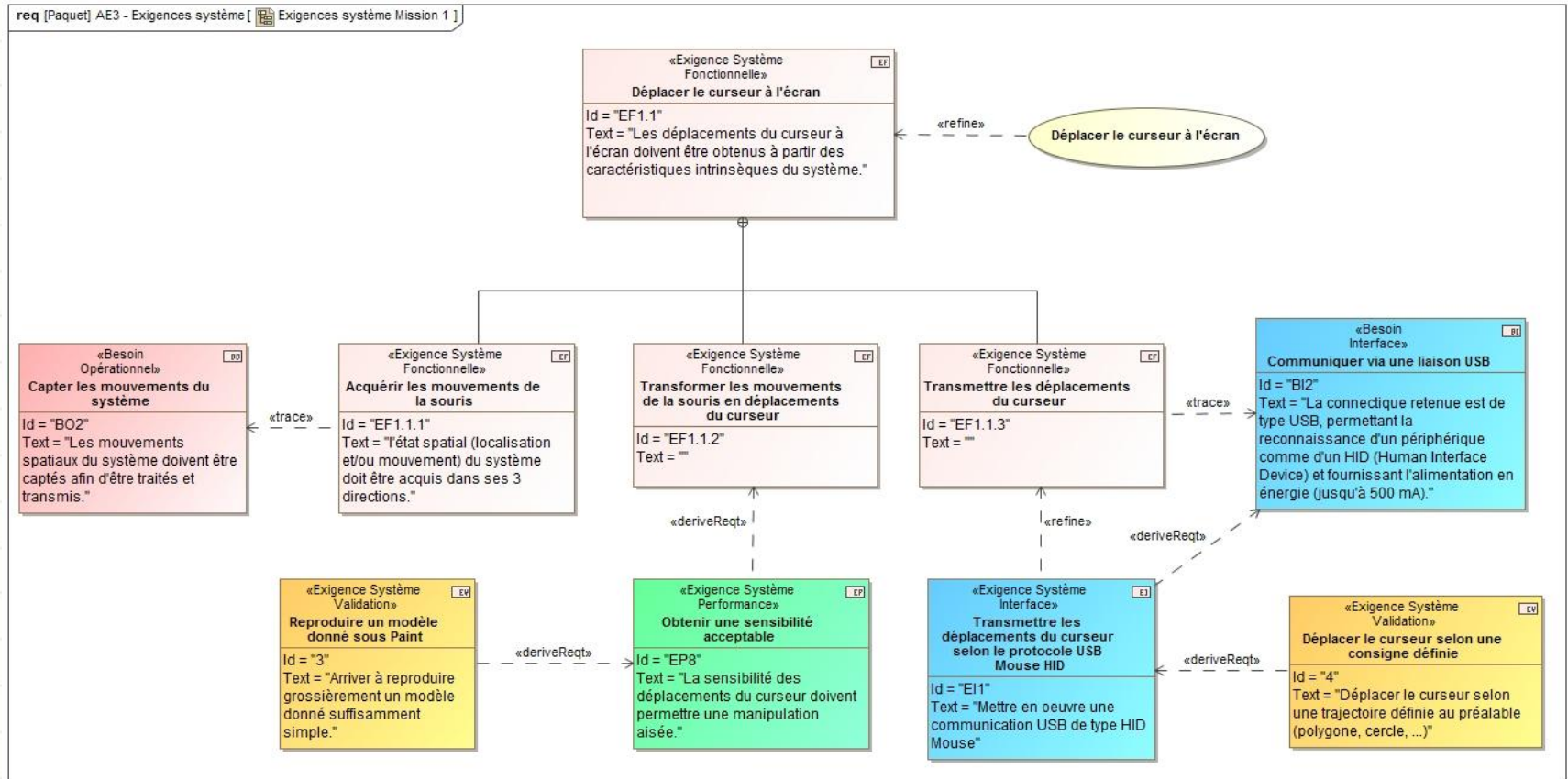
Exigences systèmes : Initialisation



Exigences systèmes : Analyses



Exigences systèmes : Validations



Jusqu'aux exigences système ?

Côté élève (idéal) :

- Ce qu'il doit obtenir à la fin de la spécification ;
- Base pour la planification (exigences système = tâche).

Côté enseignant :

- Garantie de faisabilité du projet pour l'enseignant ;
- Base pour la planification prévisionnelle (dossier de validation) ;
- Remédiation aux situations de blocage élève.

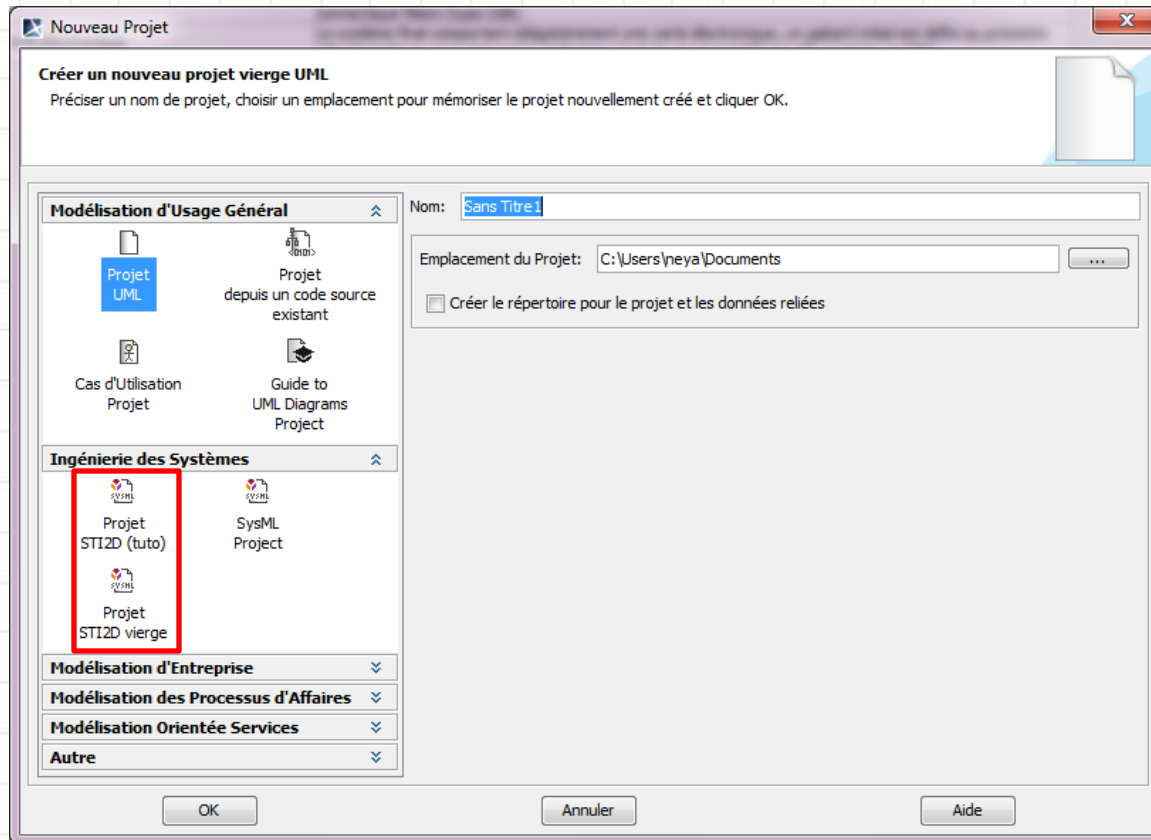
En pratique : non nécessité d'appliquer l'AE comme préconisée par IS & SysML ; application des concepts métiers pour l'obtention des exigences système, comme auparavant pour les FP et FS.



AIDE À LA RÉDACTION DU CDC



Plugin MagicDraw





**VOUS AVEZ DES
QUESTIONS ?**