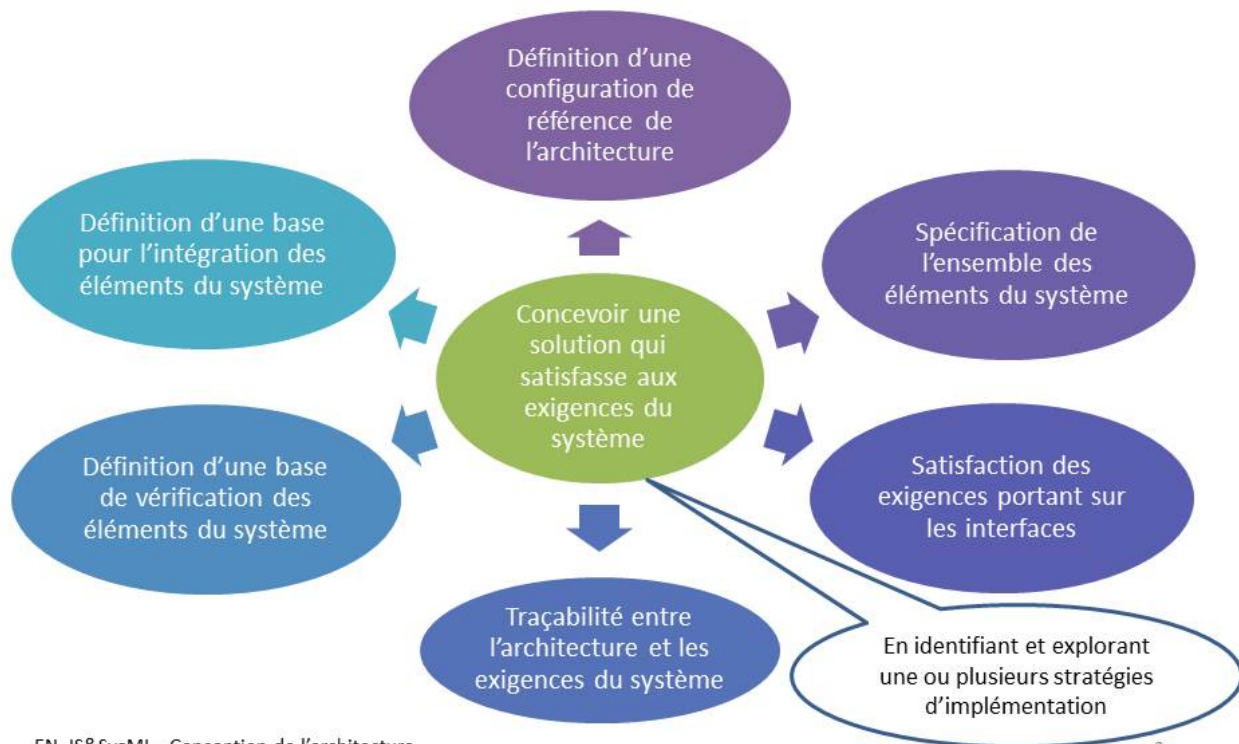


Processus technique 3 (PCS T3)

Conception de l'architecture

Ce que dit l'ISO 15288 - 1/2



EN_IS&SysML - Conception de l'architecture

2

ISO 15288 - PROCESSUS DE CONCEPTION DE L'ARCHITECTURE

Objet du processus de conception de l'architecture

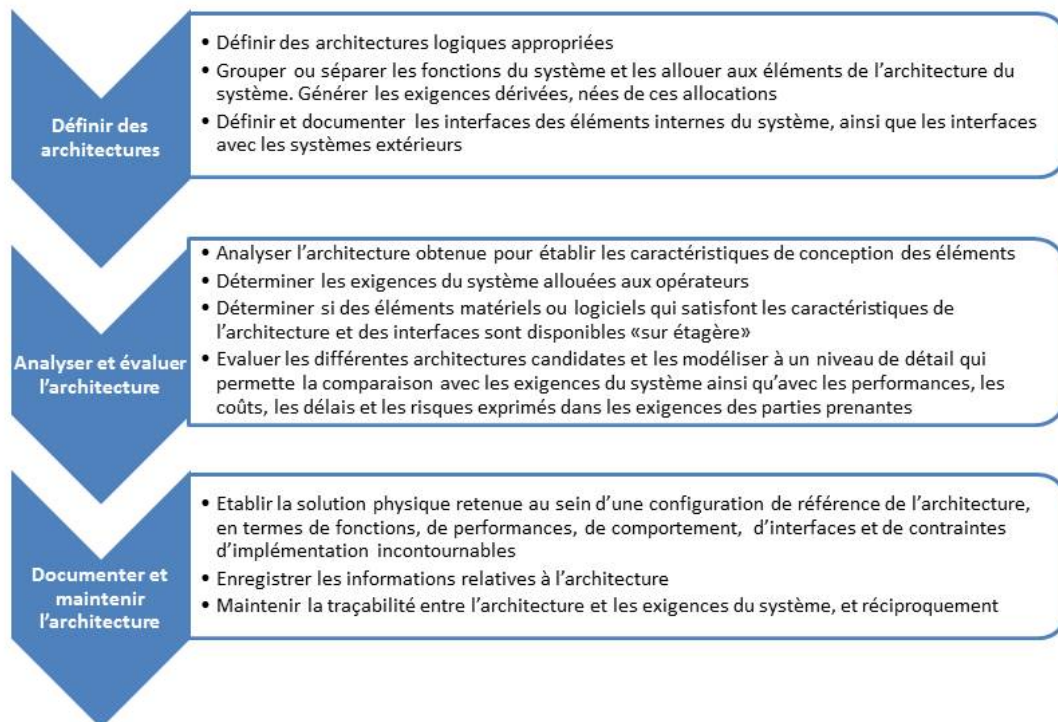
L'objet du processus de conception de l'architecture est de concevoir une solution qui satisfasse aux exigences du système. Ce processus hiérarchise et définit des domaines de solutions, exprimés sous la forme d'un ensemble de problématiques séparées dans leur management, leur conceptualisation et, au final, leur réalisation. Il identifie et explore une ou plusieurs stratégies d'implémentation, jusqu'à un niveau de détail cohérent avec les exigences et les risques techniques ou économiques du système. De là, une architecture est définie sous la forme d'exigences portant sur un ensemble d'éléments du système à partir desquels le système sera construit. Les caractéristiques attendues de l'architecture résultant de ce processus servent de base pour vérifier le système réalisé ainsi que pour bâtir les stratégies d'assemblage et de vérification.

Résultats du processus de conception de l'architecture

La bonne exécution du processus de conception de l'architecture conduit aux résultats suivants :

- a) une configuration de référence de l'architecture est établie ;
- b) les descriptions de l'ensemble des éléments du système qui satisfont les exigences du système sont spécifiées ;
- c) les exigences portant sur les interfaces sont satisfaites par l'architecture ;
- d) la traçabilité entre l'architecture et les exigences du système est établie ;
- e) la base de vérification des éléments du système est définie ;
- f) la base pour l'intégration des éléments du système est établie.

Ce que dit l'ISO 15288 – 2/2



EN_IS&SysML - Conception de l'architecture

3

Activités du processus de conception de l'architecture

Le projet doit exécuter les activités suivantes, dans le respect des règles et procédures applicables au processus de conception de l'architecture :

a) Définir des architectures

1) Définir des architectures logiques appropriées.

NOTE : Ceci comprend l'identification et la définition d'exigences dérivées qui décrivent, d'une manière logique, les fonctions et leurs performances, les services et leurs attributs ainsi que les exigences temporelles et de celles liées aux flots de données, etc. Avant de répartir l'architecture logique sur les éléments physiques du système, les conflits entre les diverses représentations logiques sont résolus, et chacune des architectures logiques démontre son exhaustivité et sa cohérence vis-à-vis des exigences définies au niveau du système.

2) Grouper ou séparer les fonctions du système, identifiées lors de l'analyse des exigences, et les allouer aux éléments de l'architecture du système. Générer les exigences dérivées, nées de ces allocations.

3) Définir et documenter les interfaces des éléments internes du système, ainsi que les interfaces avec les systèmes extérieurs, au-delà de la frontière du système.

NOTE : La définition est faite au niveau de détail et de suivi approprié d'une part à la création, à l'utilisation et à l'évolution du système et, d'autre part, aux documents d'interfaces fournis par les parties responsables des interfaces externes. Les interfaces hommes-machines, ainsi que les interfaces entre les personnes, sont définies et suivies. La définition des interfaces se conforme aux normes internationales ou aux standards reconnus pour les produits, comme par exemple la série de normes ISO 9241 pour les interfaces-utilisateurs des ordinateurs ou le modèle à sept couches de l'OSI de l'ISO 7498-1.

b) Analyser et évaluer l'architecture

1) Analyser l'architecture obtenue pour établir les caractéristiques de conception applicables à chacun des éléments.

NOTE : Les caractéristiques de conception incluent les caractéristiques physiques, de performances, de comportement, de durabilité et de délivrance des services. Les processus de définition des besoins des parties prenantes, d'analyse des exigences et de conception de l'architecture sont typiquement appliqués récursivement à des niveaux de détails successifs de l'architecture du système, jusqu'à ce que ces éléments puissent être fabriqués, acquis ou réutilisés, à l'aide de normes de développement, comme l'ISO/CEI 12207 pour les éléments logiciels.

2) Déterminer les exigences du système allouées aux opérateurs.

NOTE 1 : Cette allocation prend en compte les facteurs du contexte d'exploitation et, pour des interactions hommes/machines les plus efficaces et les plus fiables, considère au moins les facteurs suivants :

- i) Les limitations humaines ;*
- ii) Les actions humaines critiques pour la sûreté et la façon de traiter la conséquence des erreurs ;*
- iii) L'intégration des performances humaines dans les systèmes et leur exploitation.*

NOTE 2 : Des conseils concernant le facteur humain dans la conception sont fournis dans la norme ISO 13407.

3) Déterminer si des éléments matériels ou logiciels qui satisfont les caractéristiques de l'architecture et des interfaces sont disponibles «sur étagère».

NOTE : Cette activité comporte l'évaluation des éléments de l'architecture qui ne sont pas directement disponibles, pour déterminer la mesure dans laquelle un nouvel élément doit être développé, ou si des éléments déjà existants peuvent être réutilisés ou adaptés. Etablir les risques nés de ces décisions d'acheter, de réutiliser ou d'adapter sur les coûts, les délais et la qualité.

4) Evaluer les différentes architectures candidates et les modéliser à un niveau de détail qui permette la comparaison avec les exigences du système ainsi qu'avec les performances, les coûts, les délais et les risques exprimés dans les besoins des parties prenantes.

NOTE : Ceci comporte :

- i) l'évaluation et la communication de propriétés émergentes fâcheuses, résultant soit des interactions entre les éléments prévus dans le système, soit des modifications d'un de ces éléments ;*
- ii) le contrôle de la prise en compte par l'architecture des contraintes liées aux systèmes contributeurs ;*
- iii) la réalisation des études d'efficacité, des études de compromis et des analyses de risques qui conduisent à une conception faisable, efficace, stable et optimisée.*

c) Documenter et maintenir l'architecture

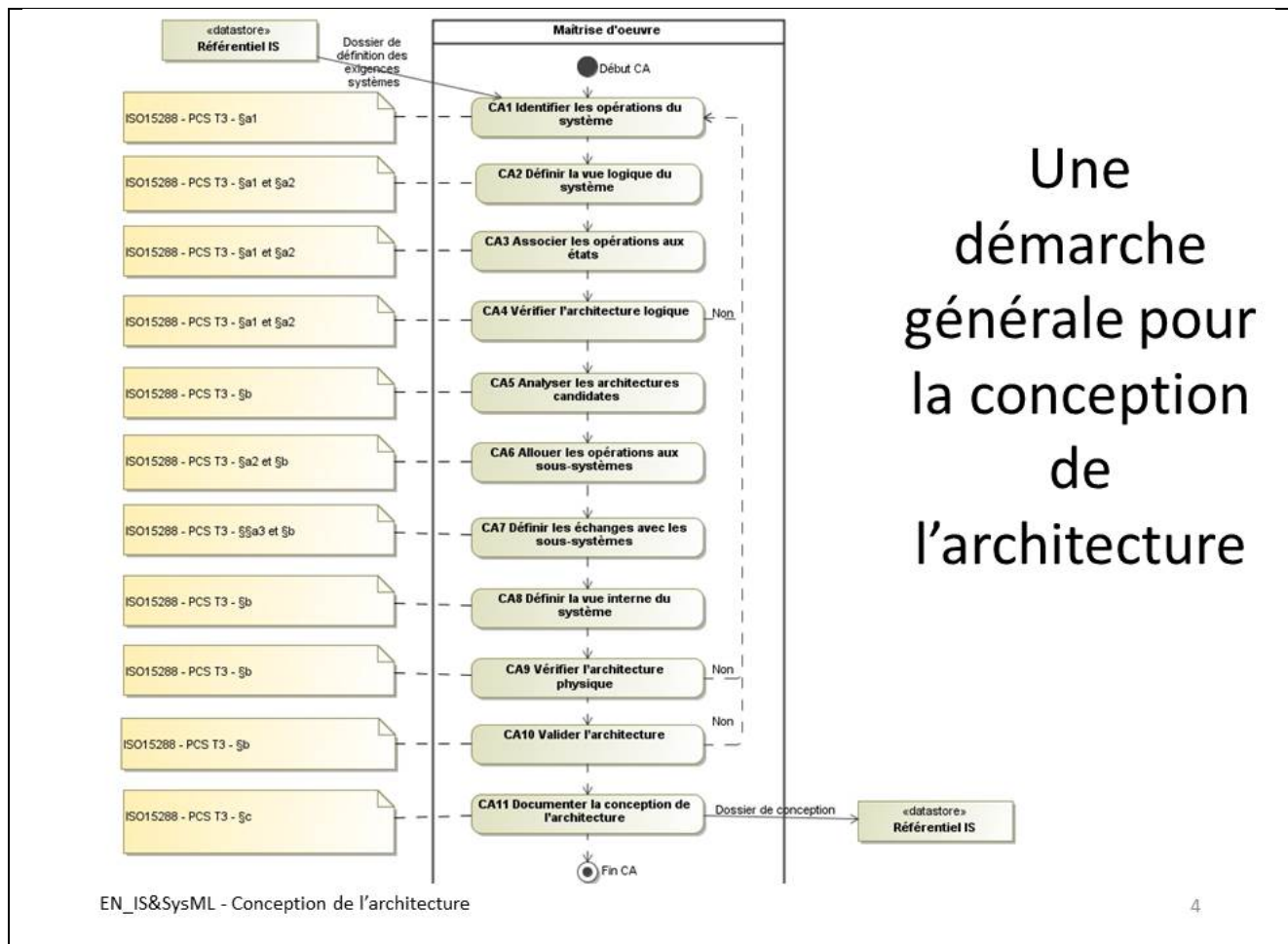
1) Etablir la solution physique retenue au sein d'une configuration de référence de l'architecture, en termes de fonctions, de performances, de comportement, d'interfaces et de contraintes d'implémentation incontournables.

NOTE : Ces descriptions forment la base de la solution représentée par le système, et la source des contrats d'acquisition des éléments du système, de leurs critères d'acceptation. Les représentations peuvent prendre la forme d'esquisses, de plans ou de toute autre description appropriée au degré de maturité du développement (maquette de faisabilité, prototypes de conception ou premier article de série). Ces descriptions servent aussi de base pour décider dans quelle mesure un élément doit être fabriqué, réutilisé ou acheté, pour vérifier les éléments du système et enfin pour définir une stratégie d'intégration du système.

2) Enregistrer les informations relatives à l'architecture.

NOTE : Ces enregistrements comprennent les partitions fonctionnelles et physiques, la définition des interfaces et du pilotage du système ainsi que les décisions de conception avec leurs conclusions et les liens avec la configuration de référence des exigences. La configuration de référence de l'architecture permet les revues ultérieures, d'une part lors de changements durant le cycle de vie et, d'autre part, lors de la réutilisation de l'architecture. Elle forme aussi la source à partir de laquelle les essais durant les étapes de l'intégration sont définis.

3) Maintenir la traçabilité entre l'architecture et les exigences du système, et réciproquement.



DÉMARCHE GÉNÉRALE POUR LA CONCEPTION DE L'ARCHITECTURE

Dans le respect de l'ISO15288, une démarche générale pour concevoir l'architecture peut s'établir de la façon suivante :

1. Identifier les opérations du système ;
2. Définir la vue logique du système ;
3. Associer les opérations aux états ;
4. Vérifier l'architecture logique ;
5. Analyser les architectures candidates ;
6. Allouer les opérations aux sous-systèmes ;
7. Définir les échanges avec les sous-systèmes ;
8. Définir la vue interne du système ;
9. Vérifier l'architecture physique ;
10. Validation de l'architecture ;
11. Documenter la conception de l'architecture.

Cette conception est du ressort de la maîtrise d'œuvre (MOE).

Il est à noter que dans la suite de ce document nous utilisons le terme « opération » et non « fonction » pour éviter toute confusion. La notion d'opération est ici prise au sens de SysML, elle permet donc d'identifier des comportements du système. Ceux-ci pouvant être spécifiés par des diagrammes de comportement (STMD, SD, AD, ...).

NB : Les diagrammes SysML proposés à titre d'exemple peuvent être et sont le plus souvent partiels (incomplets, non exhaustifs, incohérents entre eux, ...).

Concevoir l'architecture



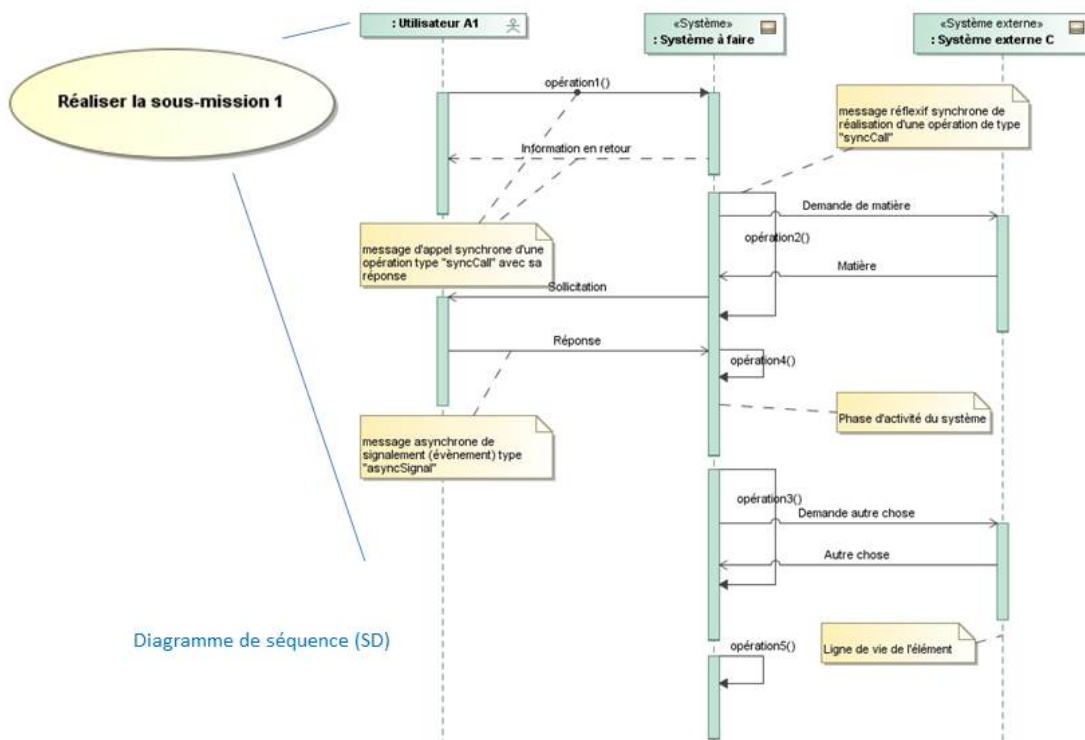
CONCEVOIR L'ARCHITECTURE

Ce processus est central dans la conception d'un système. Il s'agit d'apporter une solution architecturale au(x) problème(s) étudié(s). Pour ce faire, il est nécessaire de définir une architecture logique puis une architecture physique en réponse aux exigences système exprimées pour satisfaire les besoins des parties prenantes.

Le document d'expression des exigences système élaboré précédemment regroupe les données d'entrées principales de ce processus. La MOE doit poursuivre l'analyse pour proposer une architecture système en apportant des éléments de solutions (constituants). Ceux-ci devront être évalués pour permettre de choisir une solution optimisée. La solution s'appuie sur des constituants qui pourront être faits, sous-traités, réutilisés avec ou sans modification, achetés « disponibles sur étagère ».

En basculant dans l'espace de la solution, la conception de l'architecture décrit comment le système doit faire pour satisfaire les besoins des parties prenantes.

Activité CA1 Identifier les opérations du système Savoir reprendre les diagrammes de séquence

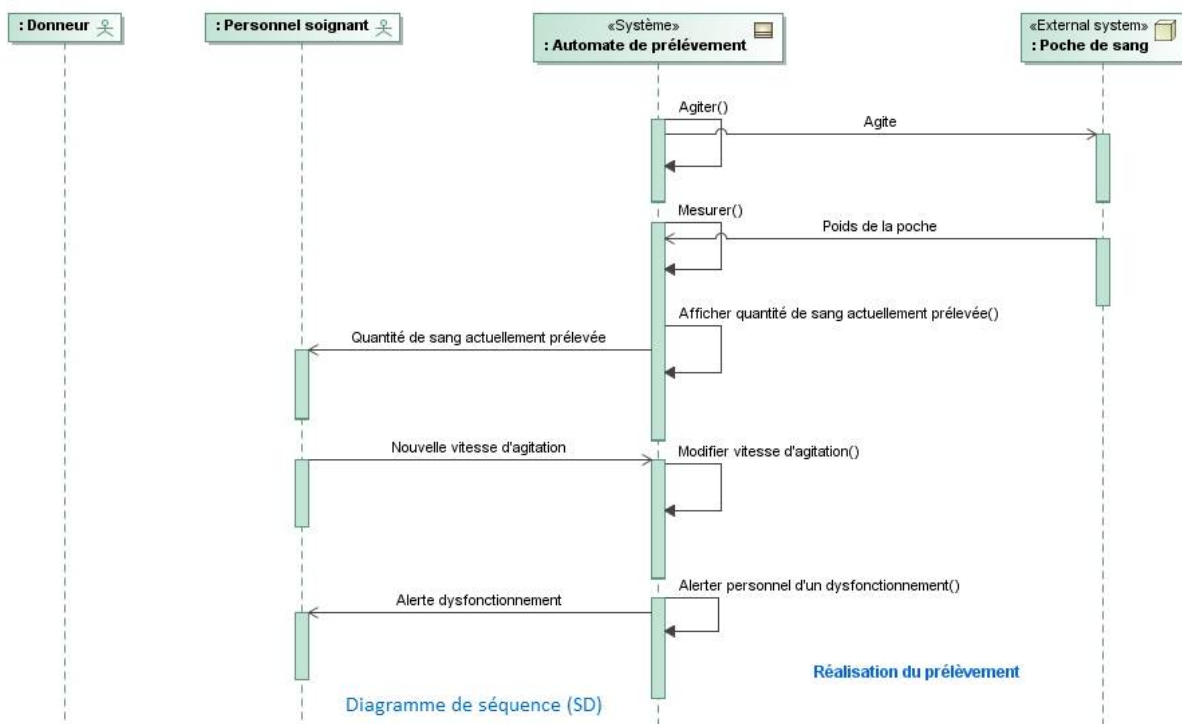


EN_IS&SysML - Conception de l'architecture

6



Activité CA1 Identifier les opérations du système Exemple extrait du cas pédagogique



EN_IS&SysML - Conception de l'architecture

7

ACTIVITÉ CA1 – IDENTIFIER LES OPÉRATIONS DU SYSTÈME

A partir des scénarios associés à chaque cas d'utilisation et décrits par des diagrammes de séquence, on fait apparaître les opérations du système.

On reprend chaque diagramme de séquence (SD SysML) élaboré à l'étape précédente :

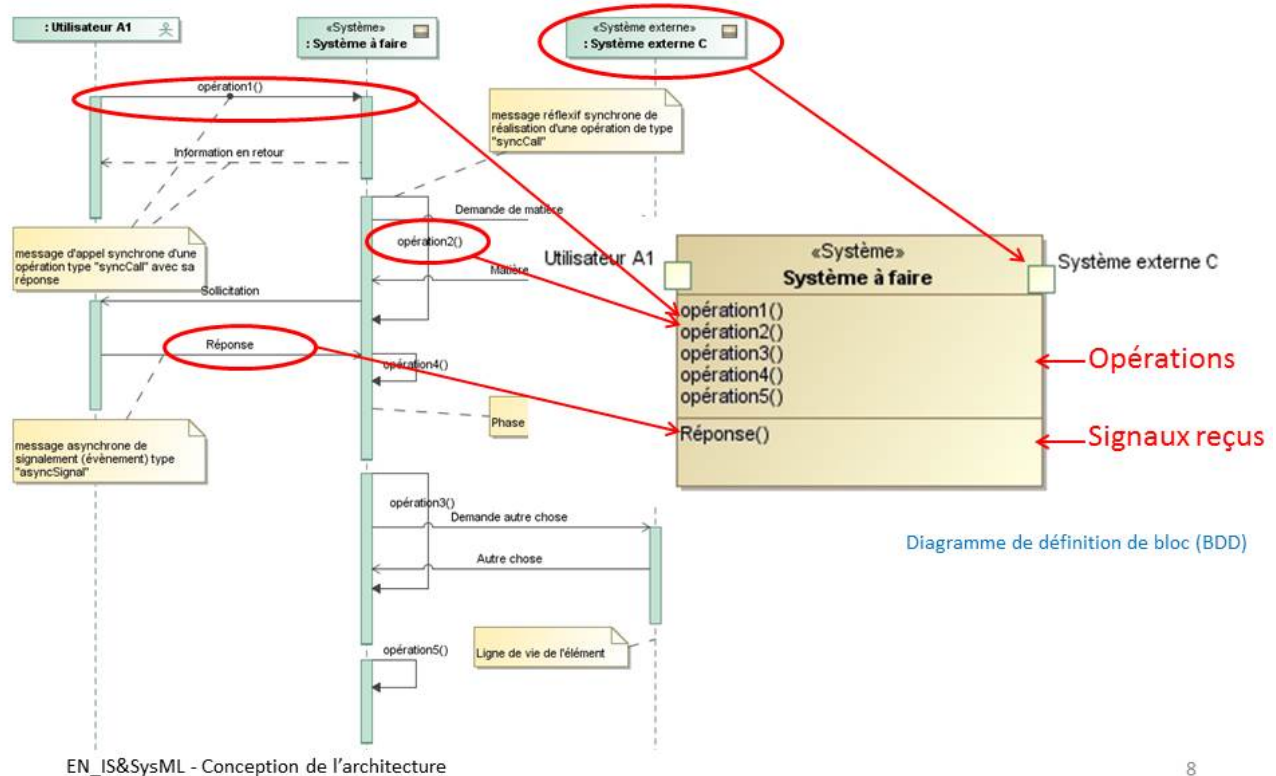
- Associer des opérations aux périodes d'activation du système chaque fois que ce dernier est sollicité par son environnement, différentes possibilités sont envisageables :
 - ⇒ Utiliser un message réflexif pour supporter une opération réalisée par le système et correspondant à une période d'activation (Ex. opération2). On le représente avec une flèche pleine qui boucle sur la période d'activation du système ;
 - ⇒ Utiliser un message synchrone, syncCall(param) en SysML v1.3, pour des messages nécessitant une réponse (retour), on le représente avec une flèche pleine et la réponse par une flèche en pointillé (cf. opération1) ou un message asynchrone, asyncCall(param) en SysML v1.3, pour des messages ne nécessitant pas une réponse (retour), on le représente avec une flèche ouverte. Ils permettent de supporter l'opération déclenchée dans le système ;
 - ⇒ Utiliser un message asynchrone, asyncSignal en SysML v1.3, si l'émetteur n'est pas en attente d'une réponse (cf. Réponse). On le représente avec une flèche ouverte.
 - Associer un message réflexif pour supporter l'opération réalisée par le système. On le représente avec une flèche pleine qui boucle sur la période d'activation du système (cf. opération4).
 - NB : il est possible d'indiquer lorsqu'une nouvelle période d'activation doit être réalisée au sein d'une période d'activation en utilisant un message récursif, ici nous n'utilisons pas ce concept par volonté de simplification.

NB1 : En SysML, les messages supportent indifféremment des flux d'information, de matière ou d'énergie.

NB2 : D'autres types de messages existent dans SysML mais ne sont pas repris ici pour simplifier la lecture des diagrammes, ils peuvent bien évidemment être utilisés si nécessaire ! On peut par exemple citer le message perdu (« lost message ») qui permet de représenter un message envoyé à un destinataire inconnu.

Activité CA2 Définir la vue logique du système

Savoir faire une vue logique



8



Activité CA2 Définir la vue logique du système

Exemple extrait du cas pédagogique

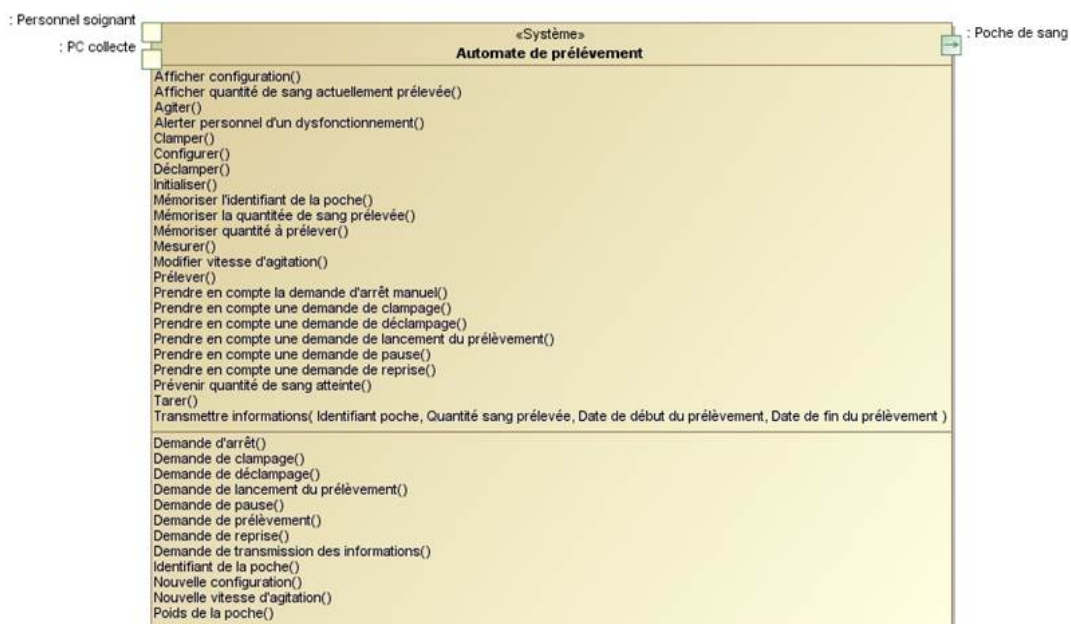


Diagramme de définition de bloc (BDD)

9

ACTIVITÉ CA2 - DÉFINIR LA VUE LOGIQUE DU SYSTÈME

Sur la base des diagrammes de séquence précédents :

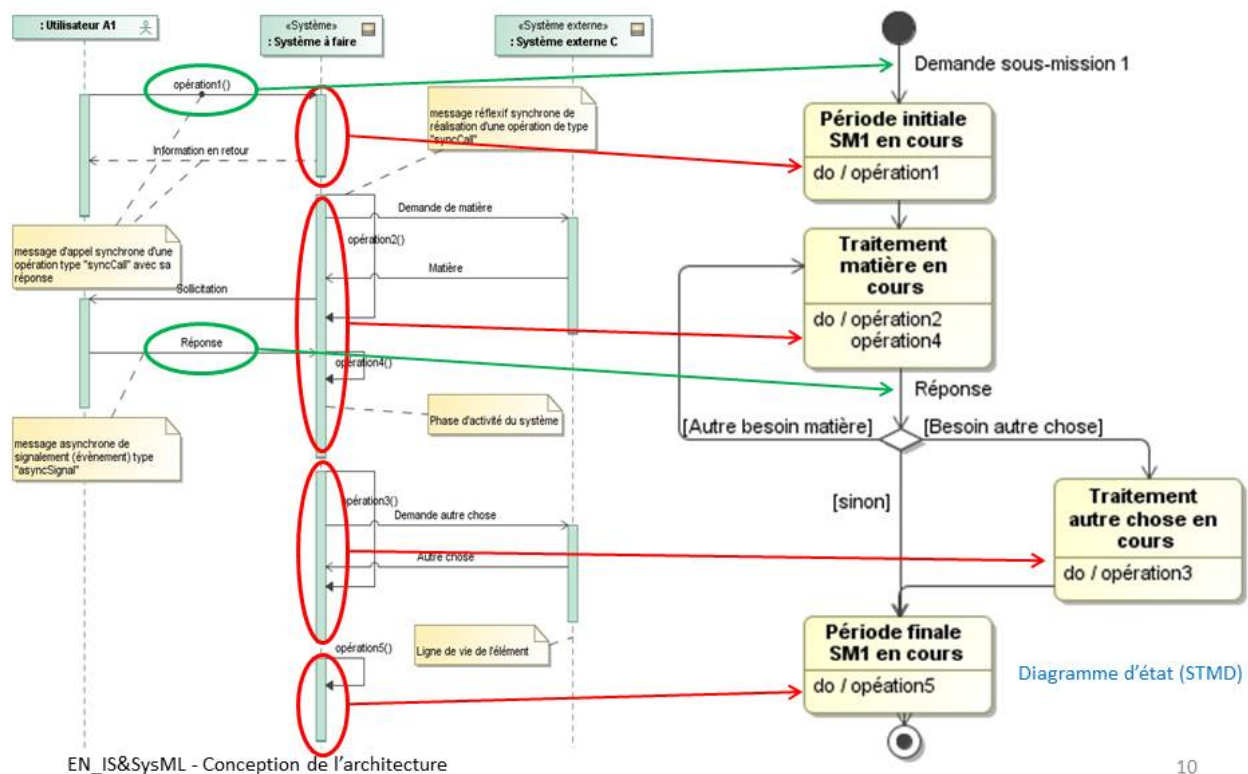
- Les opérations du système sont associées à chaque période d'activation avec leurs paramètres éventuels ;
- Les signaux réceptionnés par le système sont le plus souvent associés aux messages asynchrones ;
- Identifier les ports correspondant aux sources et cibles des messages échangés par le système ;
- Identifier éventuellement les variables internes nécessaires.

On réalise un diagramme de définition de bloc (BDD SysML) :

- Mettre le bloc correspondant au système dans le diagramme ;
 - Les opérations identifiées dans les diagrammes de séquence doivent apparaître dans le compartiment « opérations » ;
 - Les signaux (événements) identifiés dans les diagrammes de séquence doivent apparaître dans le compartiment « réceptions de signaux » ;
 - Ajouter sur le bloc les ports et leur affecter les éléments externes en interaction avec le système dans les diagrammes de séquence, ils doivent apparaître aux frontières du bloc ;
 - Conformément au standard SysML v1.3, on utilise des « ports » pour les interfaces de commande, des ports avec « Flow properties » pour les échanges de données, d'énergie ou de matière et les ports « Nested » pour permettre leur décomposition.
 - NB : Néanmoins à ce niveau on peut n'utiliser que des ports simples, ils seront précisés lors de la vue interne du système (étape CA8).
 - Ajouter éventuellement des variables internes dans le bloc, elles doivent apparaître dans le compartiment « attributs ».

NB : d'autres type de ports existent dans SysML mais ne sont pas repris ici pour simplifier la lecture des diagrammes, ils peuvent bien évidemment être utilisés si nécessaire !

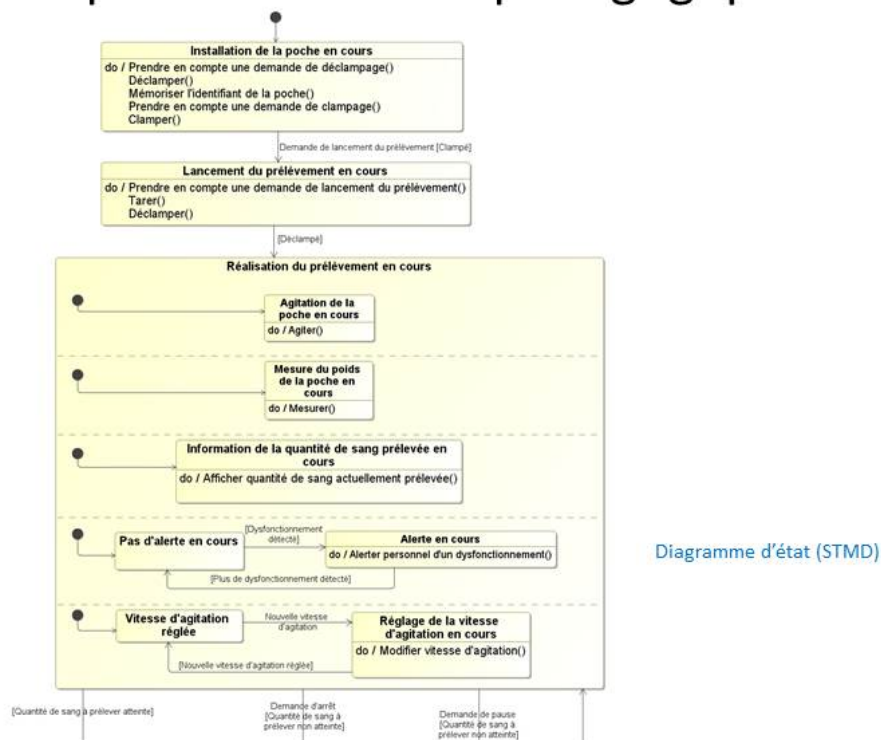
Activité CA3 Associer les opérations aux états Savoir reprendre les diagrammes d'état



10



Activité CA3 Associer les opérations aux états Exemple extrait du cas pédagogique



EN_IS&SysML - Conception de l'architecture

11

ACTIVITÉ CA3 – ASSOCIER LES OPÉRATIONS AUX ÉTATS

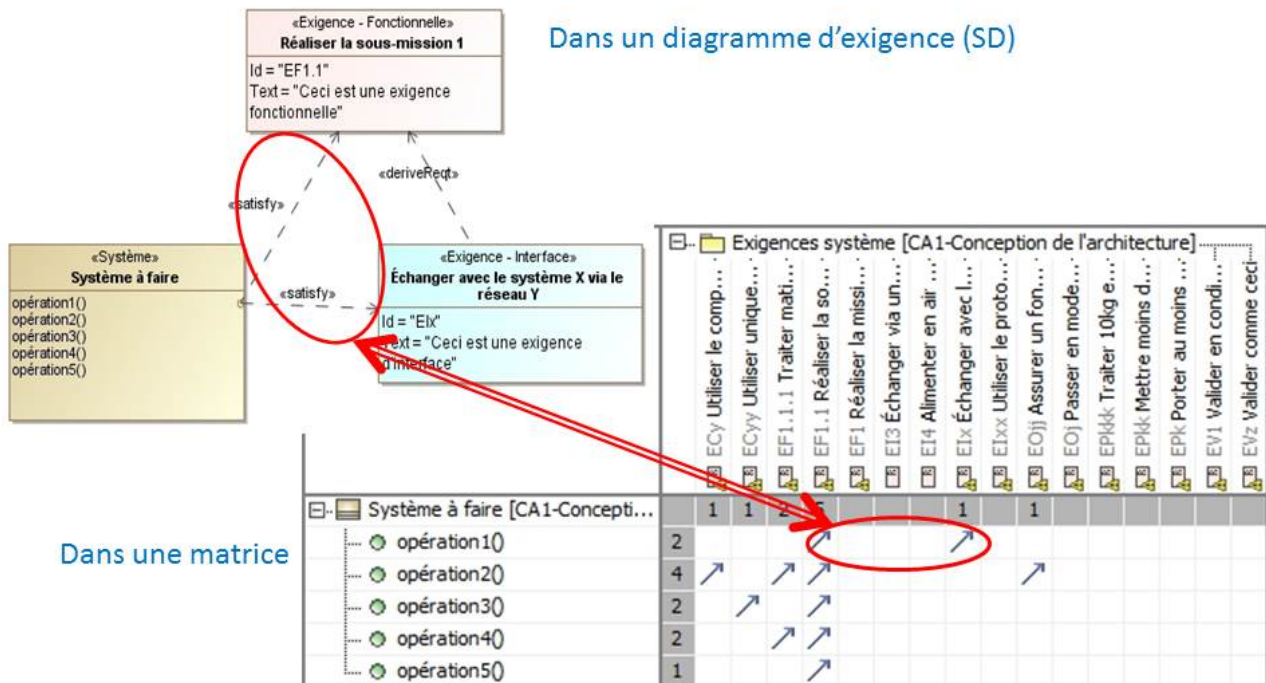
Sur la base des diagrammes d'états réalisés lors de l'analyse des exigences et de l'identification des opérations précédentes, associer les opérations aux états.

On reprend chaque diagramme d'état (STMD SysML) élaboré à l'étape précédente :

- Associer les opérations aux états correspondants.

Activité CA4 Vérifier l'architecture logique

Savoir établir des liens de satisfaction

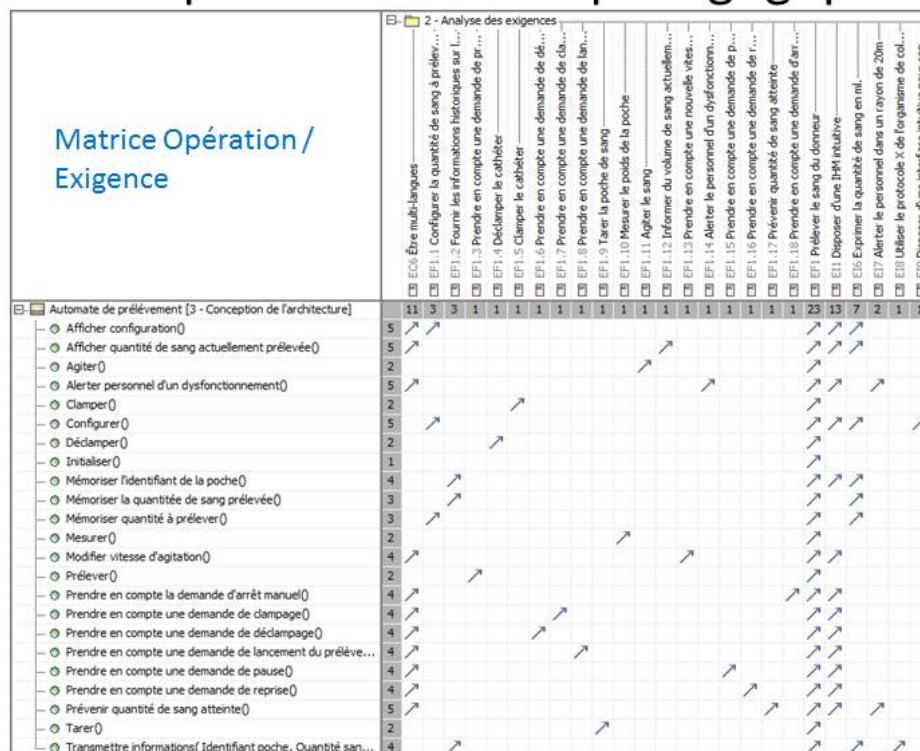


EN_IS&SysML - Conception de l'architecture

12



Exemple extrait du cas pédagogique



EN IS&SysML - Conception de l'architecture

13

ACTIVITÉ CA4 - VÉRIFIER L'ARCHITECTURE LOGIQUE

Les exigences système doivent être satisfaites par l'architecture logique.

On peut reprendre les diagrammes d'exigences pour les compléter par des liens de satisfaction des opérations (issus des blocs) vers les exigences. Cette méthode est très lourde dès que le nombre d'exigence est important. On peut préférer utiliser une matrice de traçabilité pour mettre en place ces liens de satisfaction. Cette méthode permet de plus de faire en même temps la vérification que toutes les exigences sont bien satisfaites.

Pour formaliser la satisfaction des exigences par l'architecture logique, réaliser une matrice de traçabilité ou un diagramme d'exigence (RD SysML) :

- Allouer les exigences système aux opérations ou au système (lien de satisfaction) :
 - ⇒ Les exigences fonctionnelles sont satisfaites par les opérations;
 - ⇒ Les exigences non fonctionnelles doivent être satisfaites par une opération ou par d'autres caractéristiques du système.

Activité CA5 Analyser les architectures candidates

Savoir analyser l'architecture

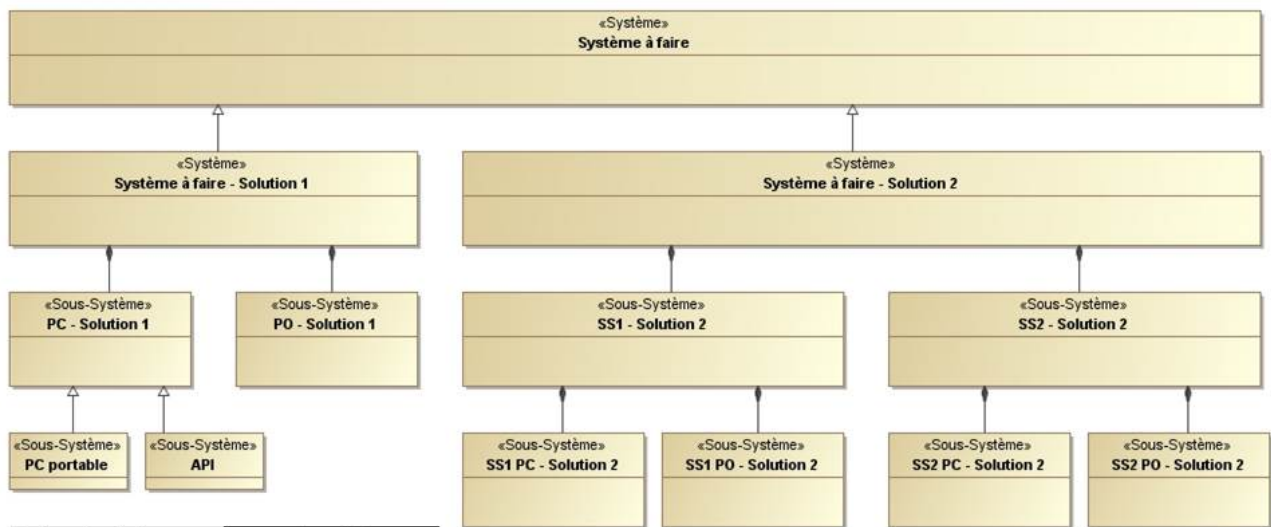


Diagramme de définition de bloc (BDD)

(Valeur de 1 à 4)		Système à faire	
	Pondération	Solution 1	Solution 2
Critère a	20%	1	2
Critère b	30%	3	2
Critère c	40%	4	3
Critère d	10%	2	1
Somme	100%	2,9	2,3

Faire ce type d'analyse au niveau logique et au niveau physique (par exemple pour choisir entre PC portable et API !)

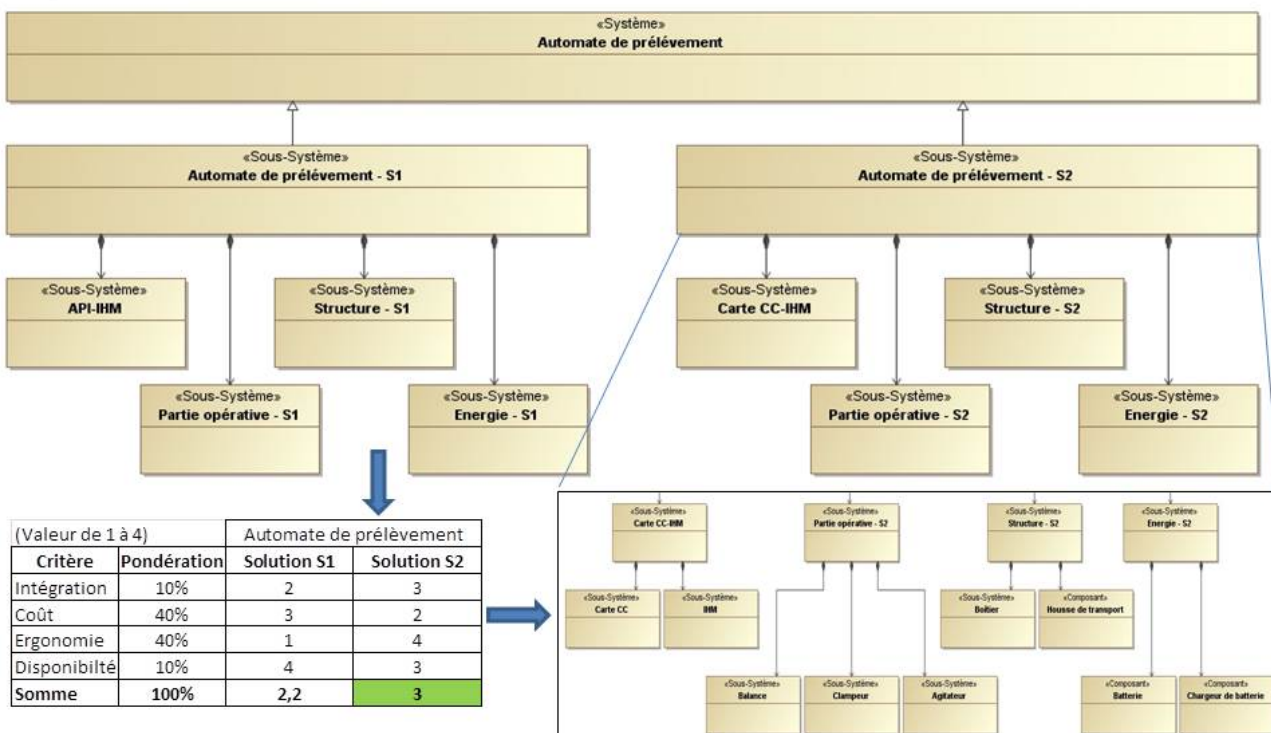
EN_IS&SysML - Conception de l'architecture

14



Activité CA5 Analyser les architectures candidates

Exemple extrait du cas pédagogique



(Valeur de 1 à 4)		Automate de prélèvement	
Critère	Pondération	Solution S1	Solution S2
Intégration	10%	2	3
Coût	40%	3	2
Ergonomie	40%	1	4
Disponibilité	10%	4	3
Somme	100%	2,2	3

EN_IS&SysML - Conception de l'architecture

15

ACTIVITÉ CA5 – ANALYSER LES ARCHITECTURES CANDIDATES

Sur la base de l'architecture logique initiale précédente, il s'agit de réaliser un regroupement « logique » des opérations. Différentes propositions sont souhaitables pour pouvoir les comparer et choisir la meilleure relativement à des critères (savoir-faire, expérience, performance, coût, délais, ...).

On réalise un diagramme de définition de bloc (BDD SysML) :

- Mettre le bloc correspondant au système dans le diagramme ;
 - Faire apparaître les différentes solutions par des blocs reliés à celui du système par un lien de généralisation/spécialisation ;
 - Réaliser pour chaque solution une décomposition en sous-système en utilisant de nouveaux blocs reliés par des liens de décomposition. On peut utiliser un stéréotype « sous-système » pour clarifier.

Réaliser ensuite une étude suivant des critères de choix pour dégager la solution qui semble la plus pertinente. On peut réaliser un tableau de comparaison en identifiant des critères de choix et leur poids respectif, préférer des valeurs sur une échelle avec un nombre paire de niveau pour éviter les valeurs médianes (exemple de valeurs entières de 1 à 4).

Dans un deuxième temps ou en même temps on peut identifier les architectures physiques candidates :

- Affectation d'un sous-système ou d'un composant (élément ne nécessitant pas de décomposition supplémentaire) de niveau physique pour supporter un sous-système de niveau logique ;
- Regroupement de sous-systèmes logiques dans un sous-système de niveau physique.

A ce niveau on distingue deux types d'éléments :

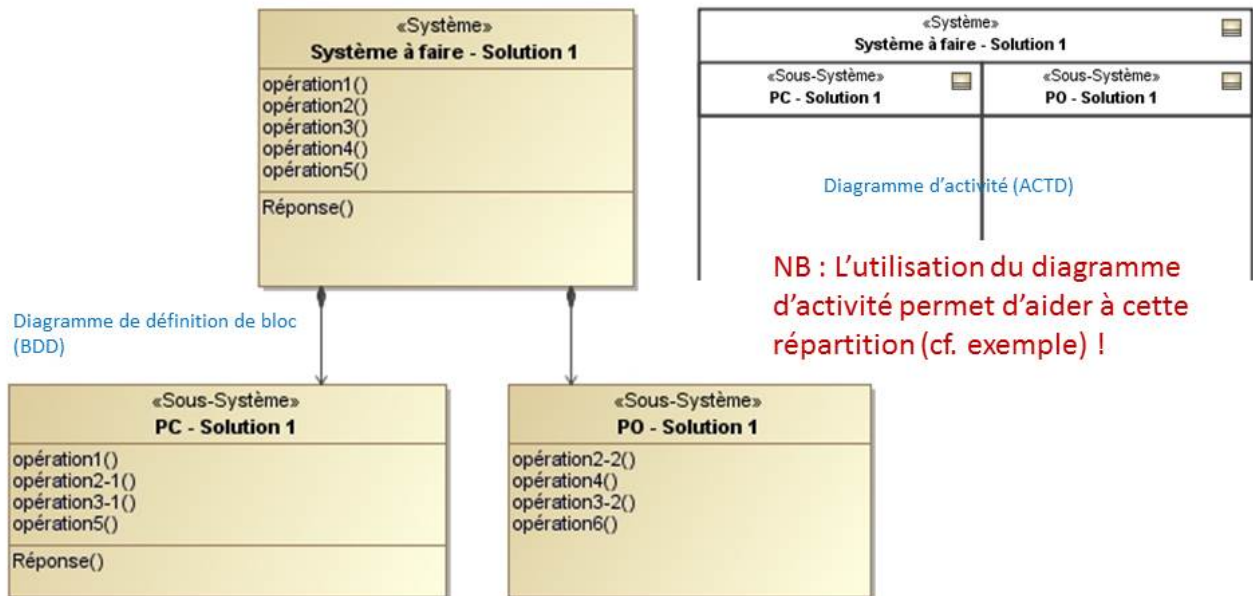
- Composant ou sous-système disponible sur catalogue (composant « sur étagère ») ;
- Composant ou sous-système à réaliser.

Comme précédemment, on peut envisager différentes solutions au niveau physique pour supporter les mêmes opérations (exemple un système d'identification d'un utilisateur peut être supporté par une IHM, un lecteur de carte, un lecteur d'empreinte digitale, un lecteur d'iris, ...) :

- Faire apparaître les différentes solutions de niveau physique par des blocs reliés par un lien de généralisation/spécialisation.

Activité CA6 Allouer les opérations aux sous-systèmes

Savoir allouer les opérations



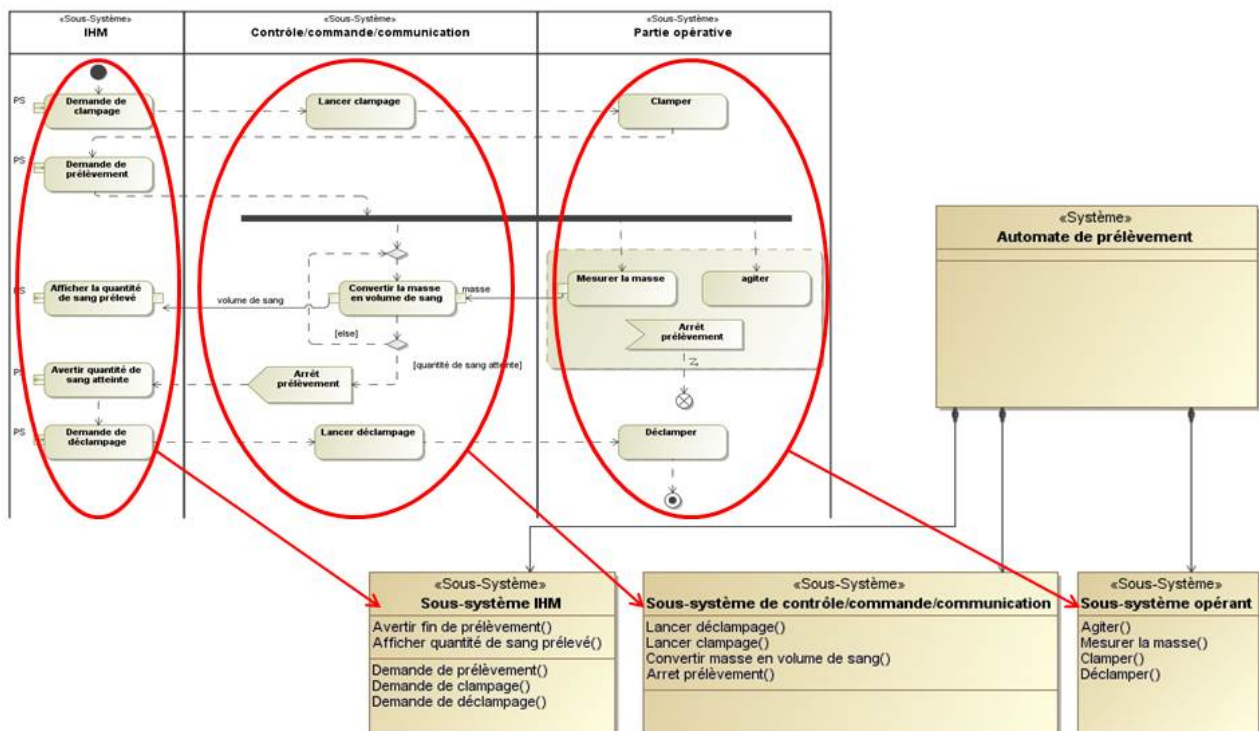
EN_IS&SysML - Conception de l'architecture

16



Activité CA6 Allouer les opérations aux sous-systèmes

Exemple extrait du cas pédagogique



EN_IS&SysML - Conception de l'architecture

17

ACTIVITÉ CA6 – ALLOUER LES OPÉRATIONS AUX SOUS-SYSTÈMES

Suite à l'activité précédente ou dans le même temps, respectivement pour l'architecture retenue ou pour toutes les architectures candidates, il est nécessaire d'allouer les opérations du système aux sous-systèmes. Il en est de même pour les signaux reçus et les attributs éventuels qui doivent être alloués aux sous-systèmes.

Dans cette phase de conception de la solution, de nouvelles opérations peuvent alors apparaître, en fonction de la décomposition.

On reprend (en le copiant) le diagramme de définition de bloc (BDD SysML) précédent en se limitant à la solution retenue :

- Allouer les opérations du système, mais aussi leurs décompositions et nouvelles opérations éventuelles, aux blocs sous-systèmes.

NB : L'utilisation du diagramme d'activité permet d'aider à cette répartition. L'exemple pédagogique de l'Hemomixer montre son utilisation, on y retrouve les différents sous-systèmes en utilisant le concept des piscines et de lignes d'eau « SysML » (ou pistes et couloirs). Les opérations y sont directement associées.

Activité CA7 Définir les échanges avec les sous-systèmes

Savoir faire le diagramme de séquence « interne »

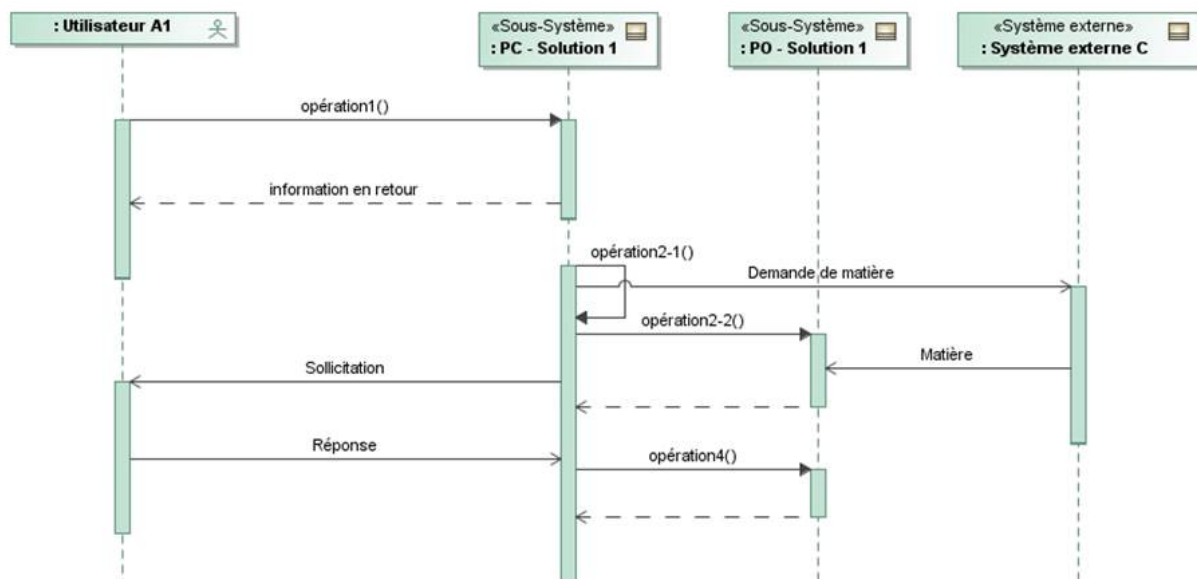
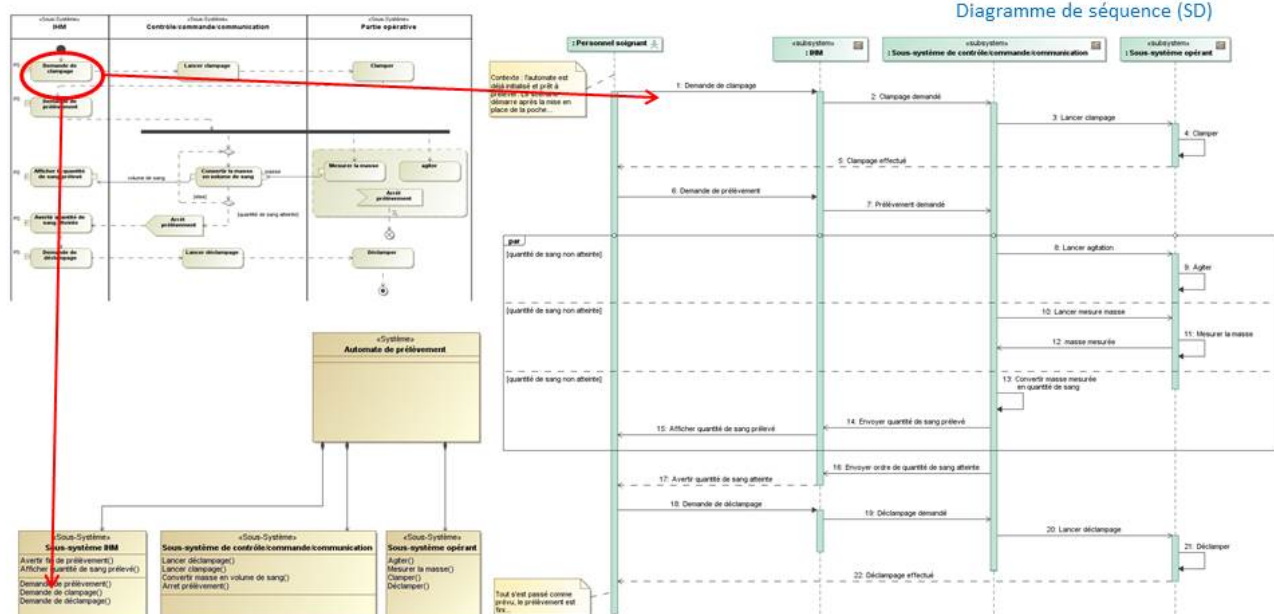


Diagramme de séquence (SD)



Activité CA7 Définir les échanges avec les sous-systèmes Exemple extrait du cas pédagogique



Exemple d'un prélèvement sans incident

ACTIVITÉ CA7 – DÉFINIR LES ÉCHANGES AVEC LES SOUS-SYSTÈMES

Dans cette étape, il convient de mettre en évidence les échanges des sous-systèmes entre eux et avec les éléments du contexte.

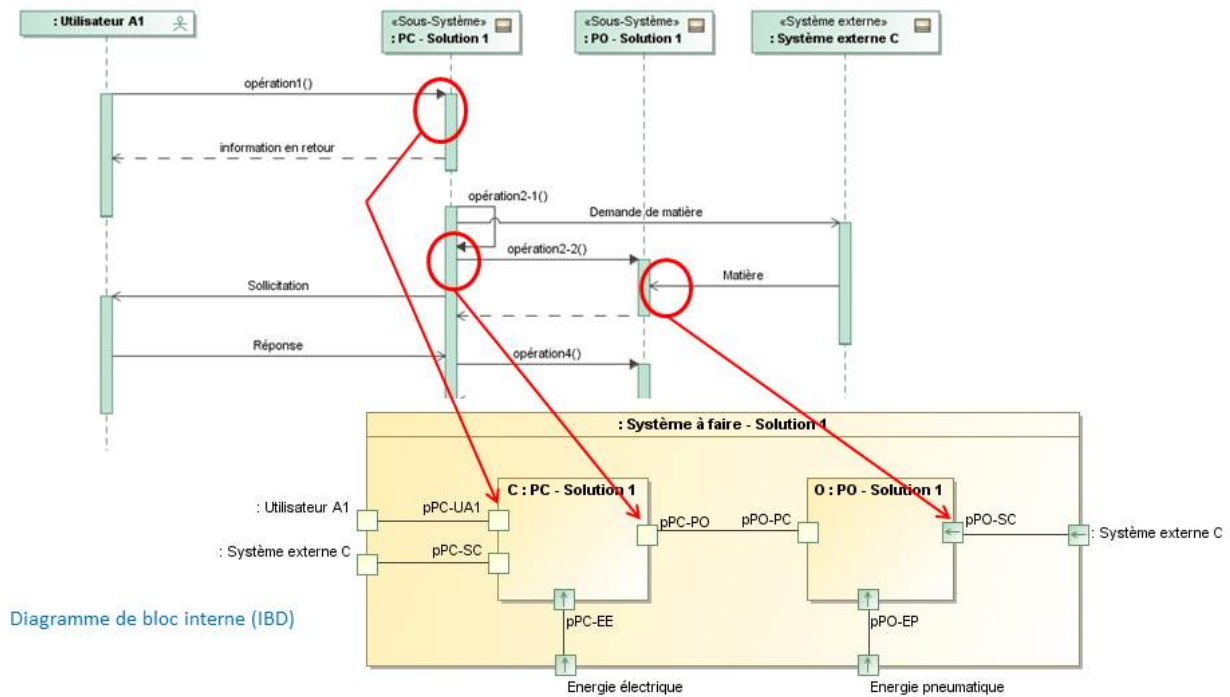
Pour formaliser les interactions des sous-systèmes, on reprend les diagrammes de séquence (SD SysML) :

- Faire apparaître les sous-systèmes :
 - ⇒ Mettre les blocs « sous-système » entre les acteurs et les entités externes ;
- Définir les interactions des sous- systèmes :
 - ⇒ Comme précédemment (étape CA1), utiliser des messages réflexifs, synchrones ou asynchrones et associer les opérations en conséquence.

On peut alors compléter le diagramme de définition de bloc précédent (BDD SysML) pour ajouter les ports des blocs sous-systèmes :

- Ajouter sur les blocs sous-systèmes les ports et leur affecter les éléments externes en interaction avec le système dans les diagrammes de séquence, ils doivent apparaître au frontières du bloc.
 - Conformément au standard SysML v1.3, on utilise des « ports » pour les interfaces de commande, des ports avec « Flow properties » pour les échanges de données, d'énergie ou de matière et les ports « Nested » pour permettre leur décomposition.
 - NB : d'autres type de ports existent dans SysML mais ne sont pas repris ici pour simplifier la lecture des diagrammes, ils peuvent bien évidemment être utilisés si nécessaire !

Activité CA8 Définir la vue interne du système Savoir faire le diagramme de bloc interne



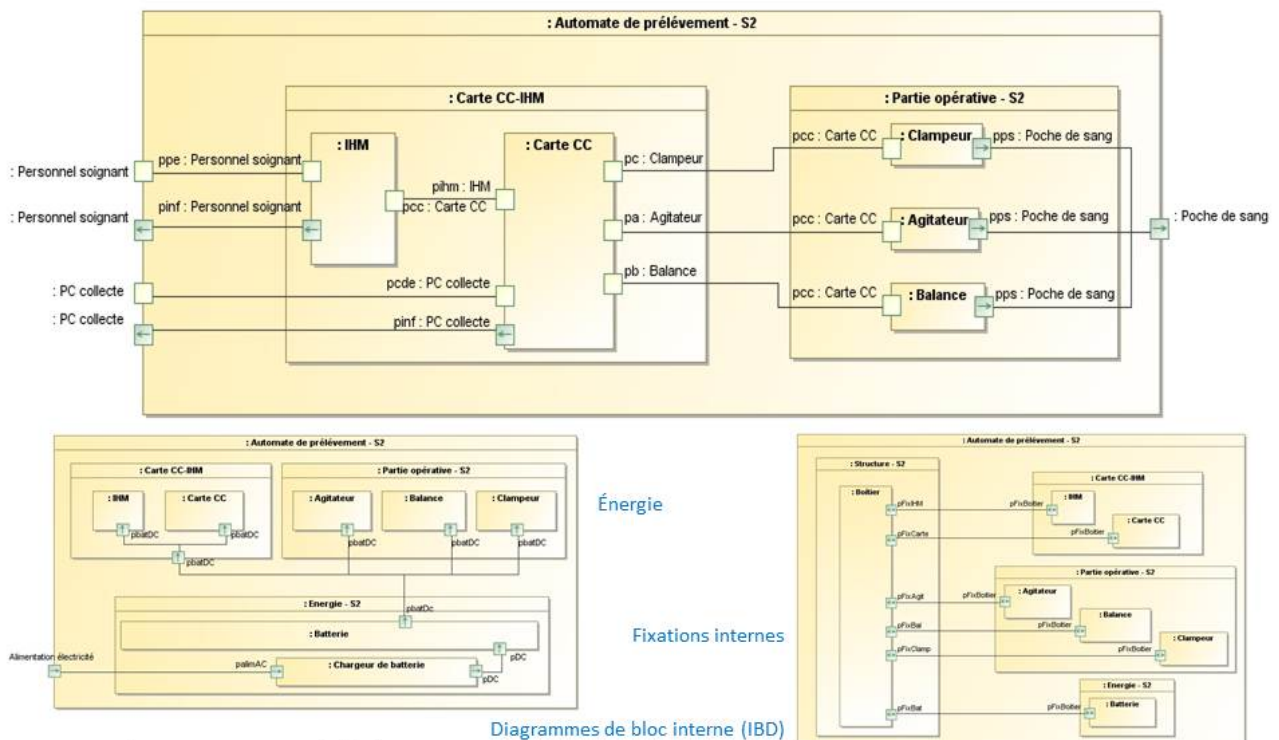
NB : Possibilité de faire apparaître de ports supplémentaires résultants de choix technologiques !

EN_IS&SysML - Conception de l'architecture

20



Activité CA8 Définir la vue interne du système Exemple extrait du cas pédagogique



EN_IS&SysML - Conception de l'architecture

21

ACTIVITÉ CA8 – DÉFINIR LA VUE INTERNE DU SYSTÈME

L'ensemble des éléments précédents permet de construire la vue interne du système tel qu'il doit être réalisé. En particulier cela met en évidence les interfaces et flux entre les différents composants du système d'une part et avec l'environnement d'autre part.

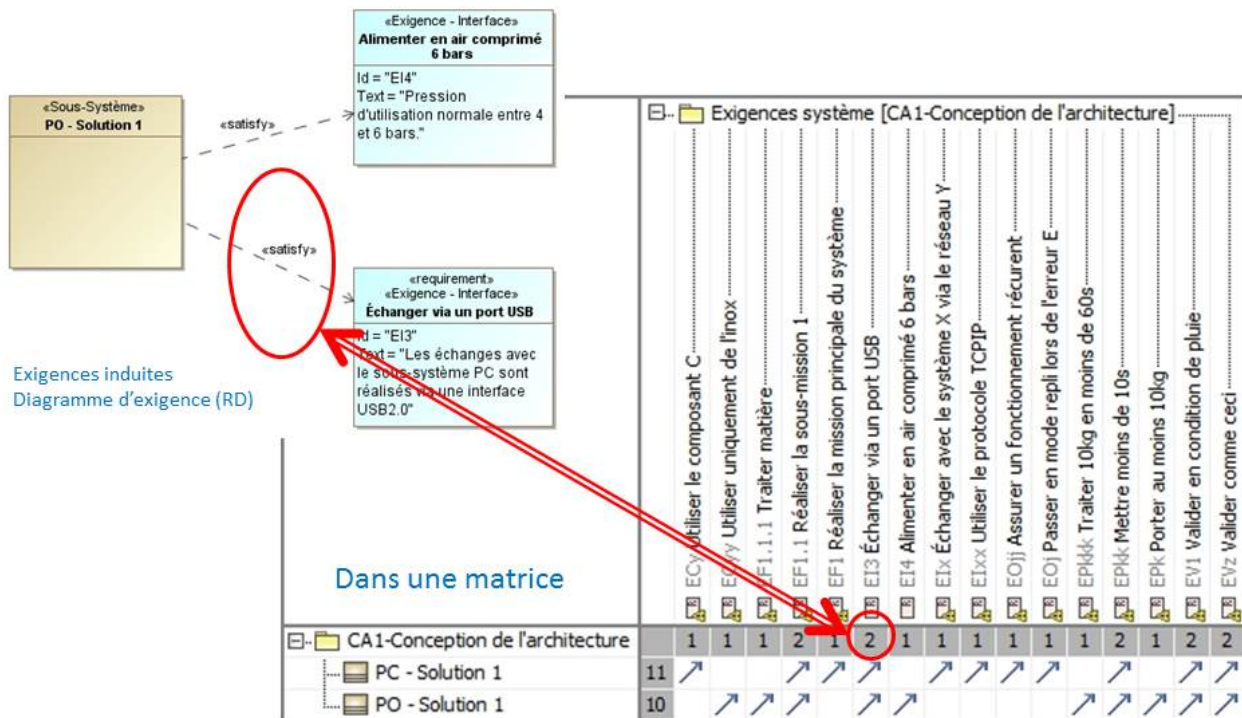
Pour formaliser la vue interne du système, réaliser au moins un diagramme interne de bloc (IBD SysML) :

- Faire apparaître le système et ses sous-systèmes :
 - ⇒ Mettre les blocs « système » et « sous-système » en respectant la composition ;
- Faire apparaître les flux d'échange :
 - ⇒ Relier les ports entre eux, ils supportent suivant les cas des interfaces de commande (port simple), des échanges de données, d'énergie ou de matière (port avec « Flow properties »), ils sont éventuellement décomposés (port « Nested »).
 - ⇒ La nature et le type des ports et des flux doivent être précisés au fil de l'eau.

NB : Certains ports peuvent apparaître directement à partir de considérations techniques (exemple: fixations des sous-systèmes, alimentation en énergie, ...), sans qu'il soit systématique de les faire apparaître (considérés par défaut). Il est aussi possible de faire des diagrammes internes de bloc spécifiques à ces points de vue (cf. exemple).

Activité CA9 Vérifier l'architecture physique

Savoir établir des liens de satisfaction

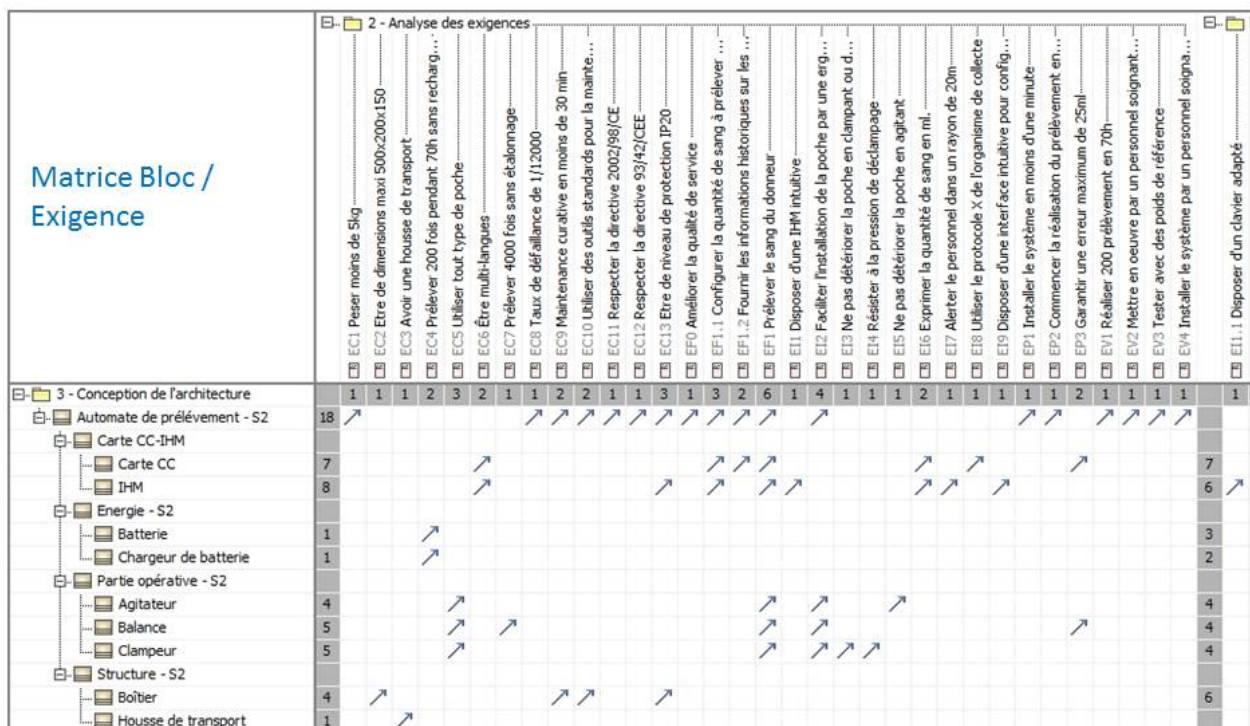


EN_IS&SysML - Conception de l'architecture

22



Exemple extrait du cas pédagogique



EN-IS&SysML - Conception de l'architecture

23

ACTIVITÉ CA9 - VÉRIFIER L'ARCHITECTURE PHYSIQUE

Les exigences système doivent être satisfaites par l'architecture physique.

On peut reprendre les diagrammes d'exigences pour les compléter par des liens de satisfaction des sous-systèmes ou composants vers les exigences. Cette méthode est très lourde dès que le nombre d'exigences est important. On peut préférer utiliser une matrice de traçabilité pour mettre en place ces liens de satisfaction. Cette méthode permet de plus de faire en même temps la vérification que toutes les exigences sont bien satisfaites.

Pour formaliser la satisfaction des exigences par l'architecture physique réaliser une matrice de traçabilité ou un diagramme d'exigence (RD SysML) :

- Allouer les exigences systèmes aux éléments de type sous-système ou composant (lien de satisfaction) :
 - ⇒ Les exigences fonctionnelles sont satisfaites du fait des opérations supportées par l'élément considéré ;
 - ⇒ Les exigences non fonctionnelles doivent être satisfaites par un élément ou par le système (décomposition si besoin) ;
- Des exigences dérivées d'interface sont à définir pour chaque port :
 - ⇒ Les relier par un lien de satisfaction à l'élément considéré ;
 - ⇒ Si nécessaire, on peut ajouter la justification dans la description de l'exigence ou en associant une note « rationale »

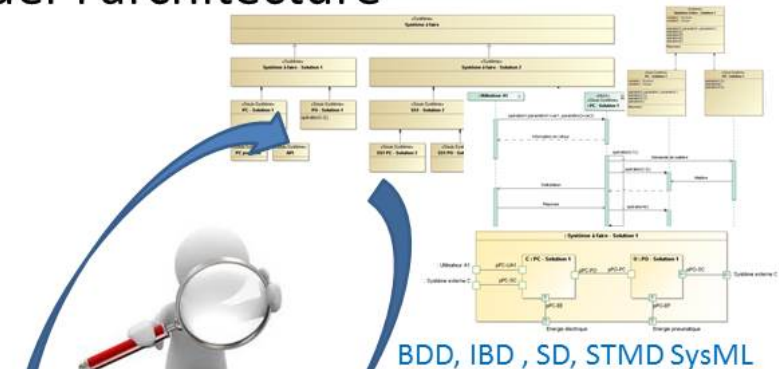
Activité CA10 Valider l'architecture

Valider l'architecture

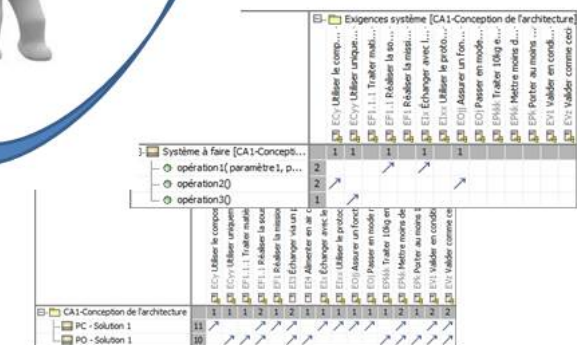
Processus de conception de l'architecture



EN_IS&SysML - Conception de l'architecture



BDD, IBD, SD, STMD SysML



RD SysML et matrices

24



Activité CA10 Valider l'architecture

Exemple extrait du cas pédagogique

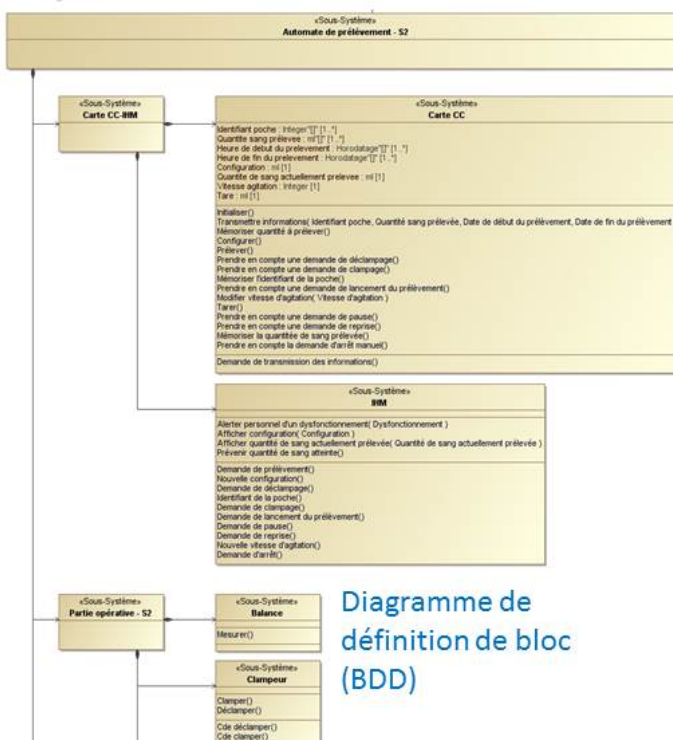
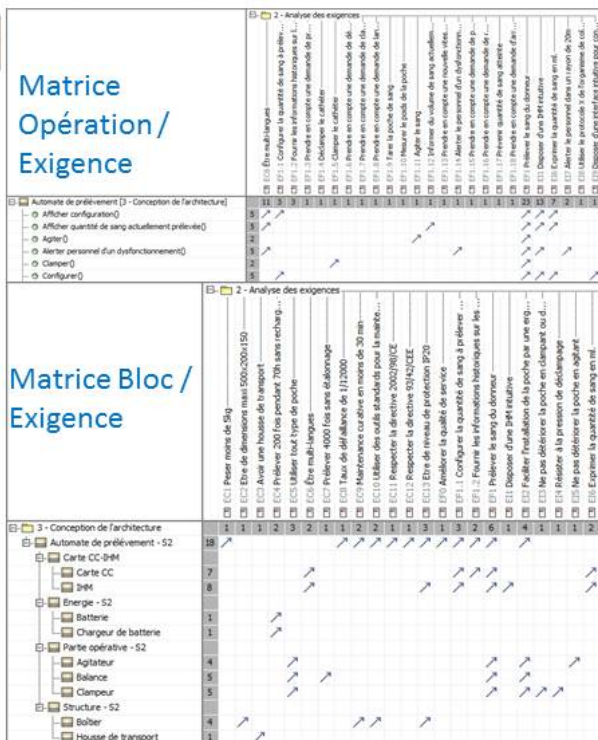


Diagramme de définition de bloc (BDD)

EN_IS&SysML - Conception de l'architecture



Matrice Opération / Exigence

Matrice Bloc / Exigence

25

ACTIVITÉ CA10 – VALIDER L'ARCHITECTURE

L'architecture peut être validée lorsque toutes les exigences systèmes sont satisfaites par le système, ses sous-systèmes et ses composants.

ATTENTION : La démarche présentée dans cette partie, mais plus globalement celle basée sur les trois processus « Définition des Besoins des Parties Prenantes », « Analyse des Exigences » et « Conception de l'Architecture » est à considérer comme un processus itératif. Chaque « passe d'ingénierie » permet progressivement d'arriver à une solution en partant d'une vision très macroscopique vers une vision plus détaillée. **On n'arrive pas à la solution du premier coup et c'est normal !** D'autres méthodes comme l'analyse de valeur peuvent permettre de valider une solution par rapport à une autre en termes de risques sur les rapports coûts/efficacités.

A l'issue de cette étape, pour chaque sous-système ou composant une décision peut être prise sur la suite à donner :

- Composant ou sous-système à acheter car disponible sur catalogue (composant sur étagère) ;
- Composant ou sous-système à réaliser (fabriquer) ;
- Composant ou sous-système à sous-traiter.

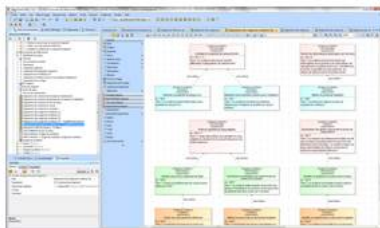
Dans ces deux derniers cas, les analyses menées précédemment servent d'éléments d'entrée et de spécifications aux processus de conception du composant ou du sous-système.

Activité CA11 Documenter la conception de l'architecture

Savoir



Document de conception de l'architecture



Référentiel de conception en SysML



Dossier de conception de l'architecture



Pour réaliser l'achat, la sous-traitance, la fabrication des composants et sous-systèmes

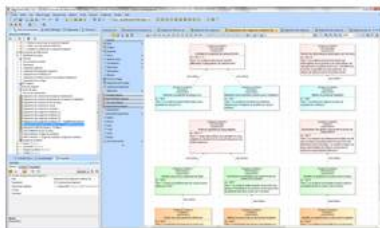


Activité CA11 Documenter la conception de l'architecture

Exemple extrait du cas pédagogique



EN_SysML Automate de prélèvement Architecture.docx



EN_SysML Automate de prélèvement Architecture.mdzip



Dossier de conception de l'architecture



Pour réaliser l'achat, la sous-traitance, la fabrication des composants et sous-systèmes

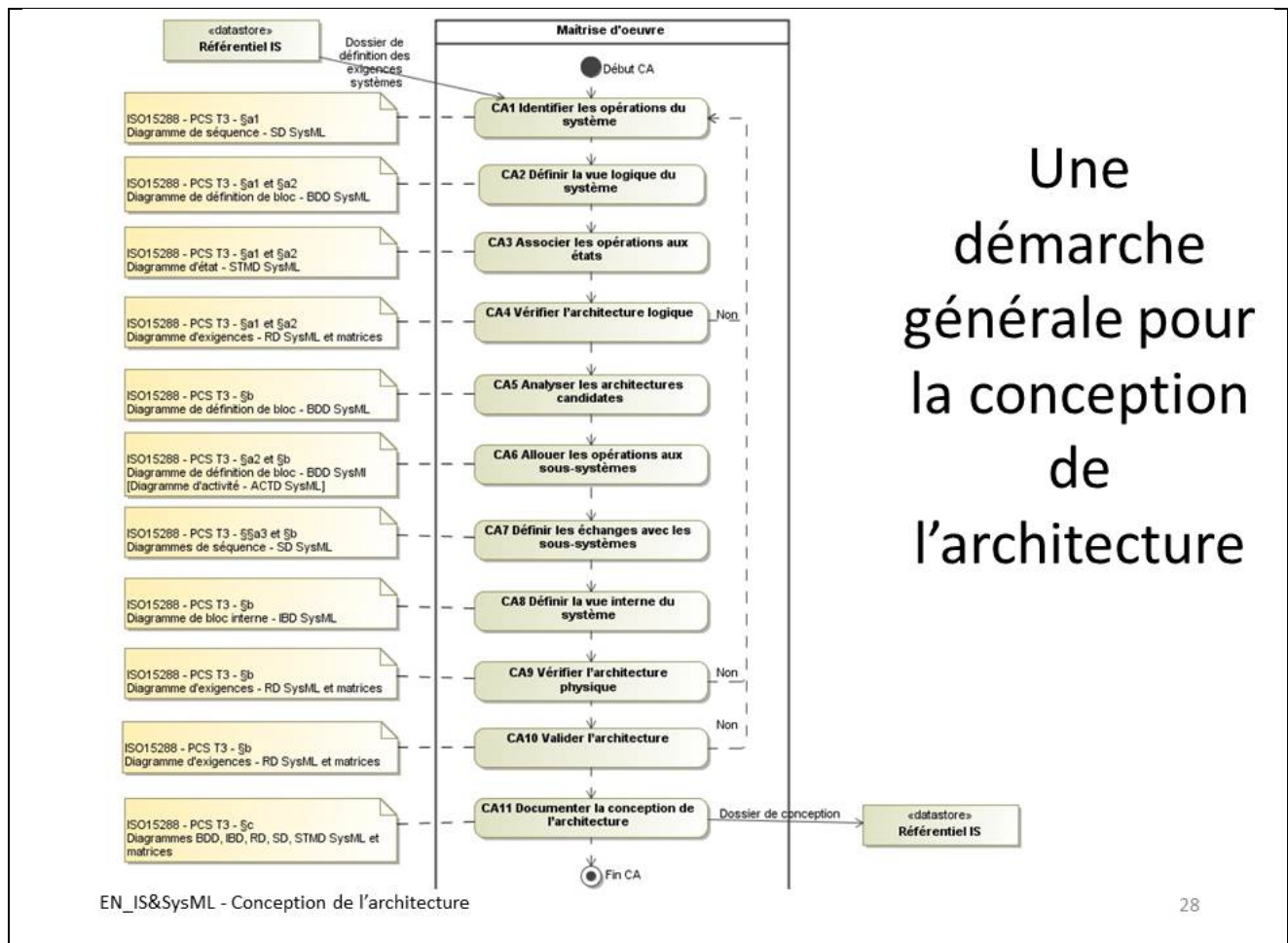
ACTIVITE CA11 – DOCUMENTER LA CONCEPTION DE L'ARCHITECTURE

En guise de synthèse du processus de conception de l'architecture, il est nécessaire d'enregistrer convenablement l'architecture obtenue :

- Un document de spécification des architectures logique et physique est souvent élaboré ;
 - ⇒ Ce document permet ensuite de concevoir les éléments du système ;
- Les analyses dans l'outil SysML et la traçabilité avec les exigences permettent une justification des choix réalisés.

⇒ **Dossier de conception**

Il faudra ensuite en assurer la gestion durant tout le cycle de vie du système. Toutes les modifications éventuelles devront être tracées, et si nécessaire de façon contractuelle avec le client, d'autant que l'ingénierie système est une démarche récursive.



SYNTHESE

Diagrammes SysML manipulés lors de la définition de la conception de l'architecture.