

LOG2410 Tutoriel *Enterprise Architect* version 10.0

Hiver 2014

Chargé de laboratoires : David Dubé

david.dube@polymtl.ca

1. Présentation générale du modélisateur UML

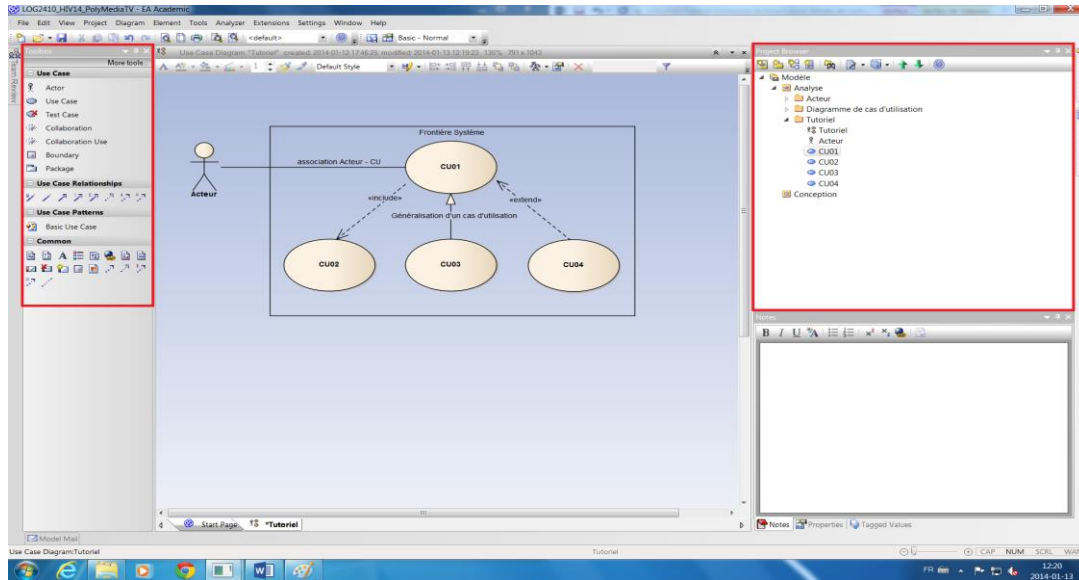


Figure 1.1 Interface principale *Enterprise Architect*

L'interface principale de *Enterprise Architect* (EA) est divisée en trois sections : les barres d'outils (gauche), le diagramme UML modélisé (au centre) et l'arbre de navigation des éléments (droite).

Les boîtes à outils permettent d'ajouter des éléments aux diagrammes. Les boîtes sont fonctionnelles du diagramme en cours de modification. Il est possible de configurer les différentes boîtes à outils pour exploiter les outils d'autres diagrammes. Les différents outils seront couverts lors des sections suivantes.

Le diagramme UML modélisé représente votre conception. Il est possible de manipuler les entités UML à partir du diagramme. Pour accéder aux propriétés d'une entité UML, il suffit de faire un double-clic sur l'entité considérée. Il est aussi possible d'utiliser le raccourci clavier alt-entrée ou encore d'utiliser le menu contextuel et de sélectionner *Properties*.

L'arbre de navigation représente le côté organisationnelle de votre modélisation UML. Une modélisation UML sous EA est d'abord regroupée sous une racine appelée un modèle. Sous le modèle, il faut d'abord créer une vue avant de pouvoir travailler sur des diagrammes/entités. Les vues EA peuvent correspondre aux vues de la modélisation

UML (dynamique, logique, architecturale, composantes, etc.) mais il est aussi possible d'organiser l'arbre en fonction du processus logiciel utilisé. Une approche courante est d'abord d'organiser ses vues en fonctions des différentes disciplines du processus (Analyse, Conception, Test, Implémentation, Déploiement, etc.) et ensuite d'organiser par vue architecturale. Pour créer une vue, sélectionner l'élément racine de l'arbre et choisir l'option *New View...* .

À partir d'une vue, il est alors possible de créer les entités UML nécessaire à la modélisation (diagrammes, classes, objets, requis, etc.). L'arbre permet l'ajout, la suppression et la manipulation de ses entités. Il est facile et aisé de déplacer et de réorganiser les éléments.

Les prochaines sections passent en revue chaque diagramme, entité et outils nécessaire dans le cadre du cours LOG2410.

2. Diagramme de cas d'utilisation

2.1 Création d'un diagramme de cas d'utilisation

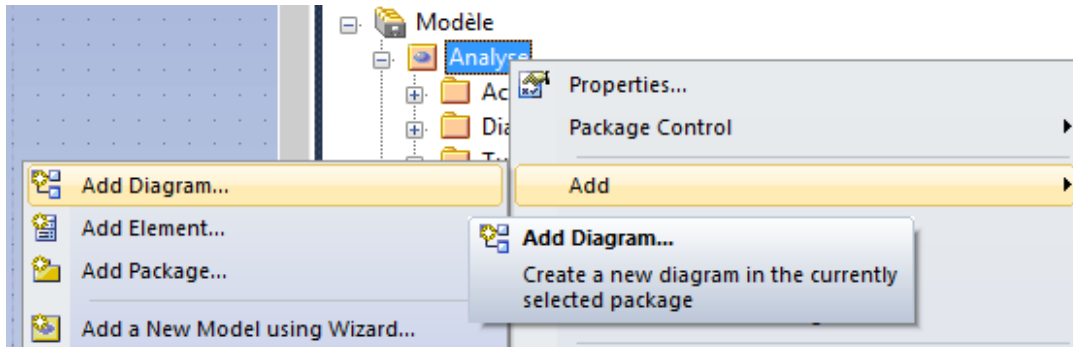


Figure 2.1 Création d'un diagramme

Pour créer un diagramme de cas d'utilisation, accédez au menu contextuel d'un paquetage, d'une vue ou d'un cas d'utilisation existant et sélectionner *Add -> Add Diagram...*. Sous la catégorie *UML Behavioral*, sélectionnez le diagramme de cas d'utilisation.

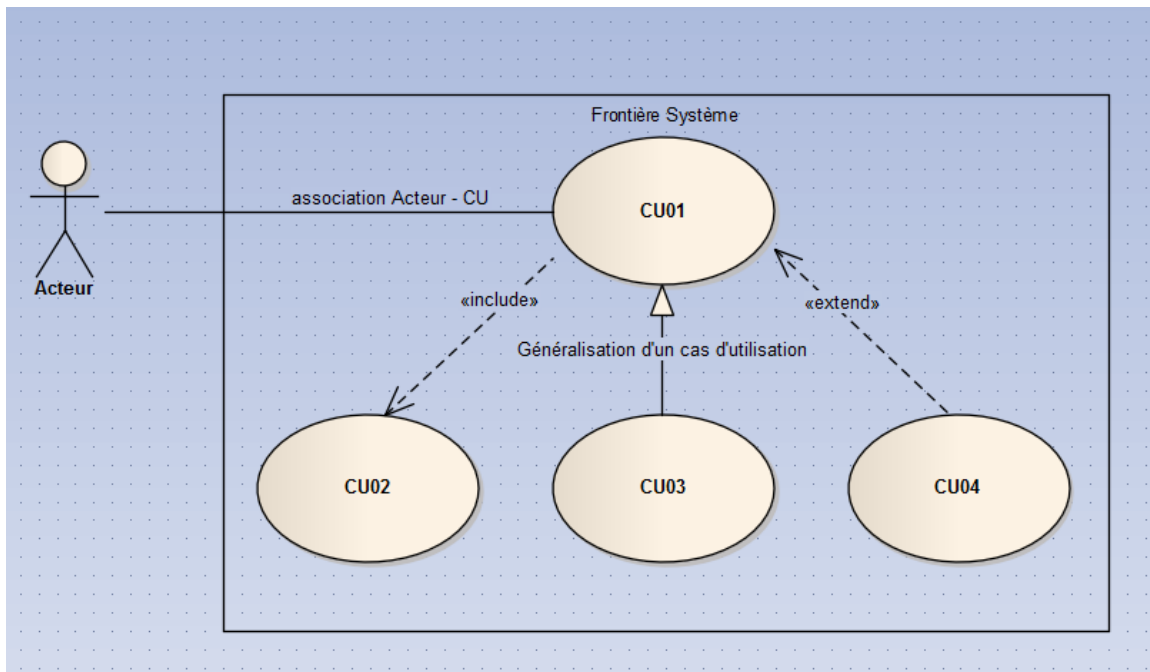


Figure 2.2 Diagramme de cas d'utilisation avec acteur, cas d'utilisation, relations et frontière système

La figure 2.2 illustre un diagramme de cas d'utilisation avec relations et frontières. Les outils nécessaires sont disponibles dans la boîte à outil (figure 2.3).

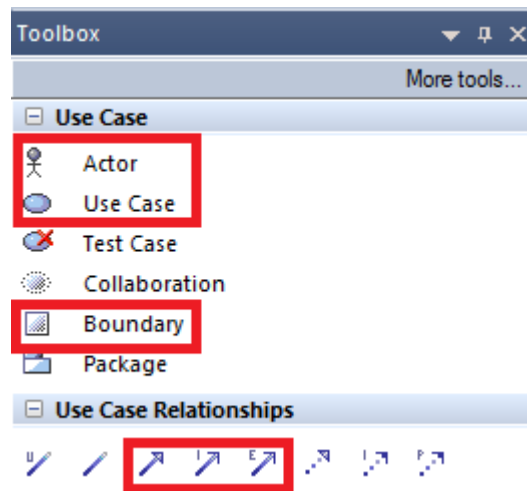


Figure 2.3 Barre d'outils pour diagramme de cas d'utilisation

Les éléments utilisés dans le cadre de la conception d'un diagramme de cas d'utilisation sont dans l'ordre : *actor* (acteur), *use case* (cas d'utilisation), *boundary* (frontière), la généralisation, la relation d'inclusion et la relation d'extension.

2.2 Spécification des scénarios principaux et alternatifs

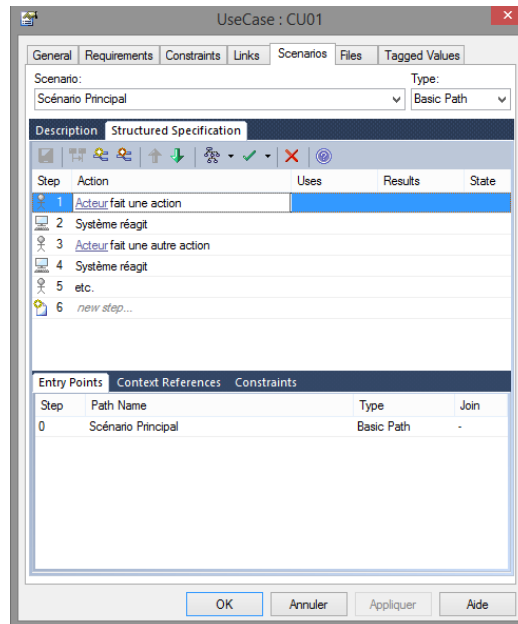


Figure 2.4 Spécification des scénarios pour les cas d'utilisation

Spécification d'un scénario principal

Sous les propriétés d'un cas d'utilisation, il est possible de spécifier les scénarios principaux et alternatifs. Pour ajouter un scénario principal, choisissez d'abord « Basic Path » pour le type et donnez un nom approprié pour le scénario principal. Ensuite, simplement ajouter les actions du scénario étape par étape. Remarquez qu'un scénario est toujours un échange entre un acteur et le système : les étapes alternent entre acteur et système.

Lorsque le nom de l'acteur dans la description du scénario correspond à un acteur de la modélisation, celui-ci est souligné par *Enterprise Architect* pour indiquer que cet élément est aussi modélisé. Il est par la suite possible de naviguer vers cette entité et d'accéder à ses propriétés. Ceci est valable pour tout élément UML de votre modélisation et n'est donc pas exclusif aux acteurs (classes, paquetages, activité, requis etc.).

Scénarios alternatifs

La spécification d'un scénario alternatif s'effectue de manière similaire au scénario principal. Sélectionnez l'étape qui aura une alternative et accéder au menu contextuel pour sélectionner « Add Alternate Path » (figure 2.5a). Donnez un nom approprié au scénario alternatif et un scénario supplémentaire sera ajouté sous l'onglet « Entry Points ». Sélectionnez ensuite à l'aide d'un double-clic le scénario alternatif et vous pouvez entrer les étapes alternatives de la même manière que le scénario principal (figure 2.5b).

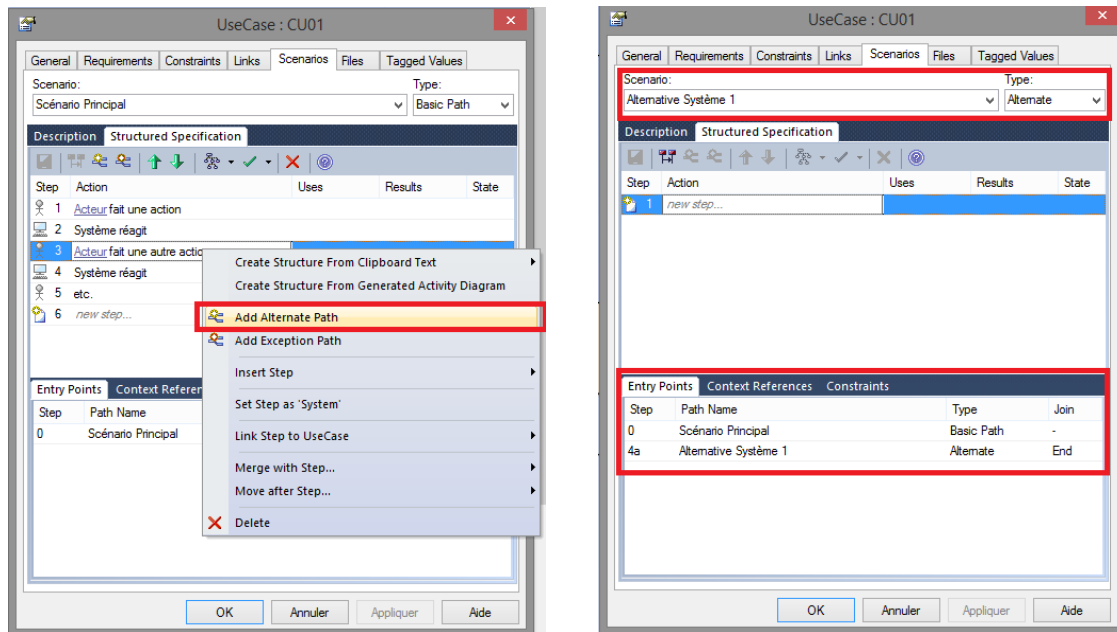


Figure 2.5 (a) Ajout d'un scénario alternatif (b) Spécification du scénario alternatif

2.3 Indication des préconditions et post-conditions

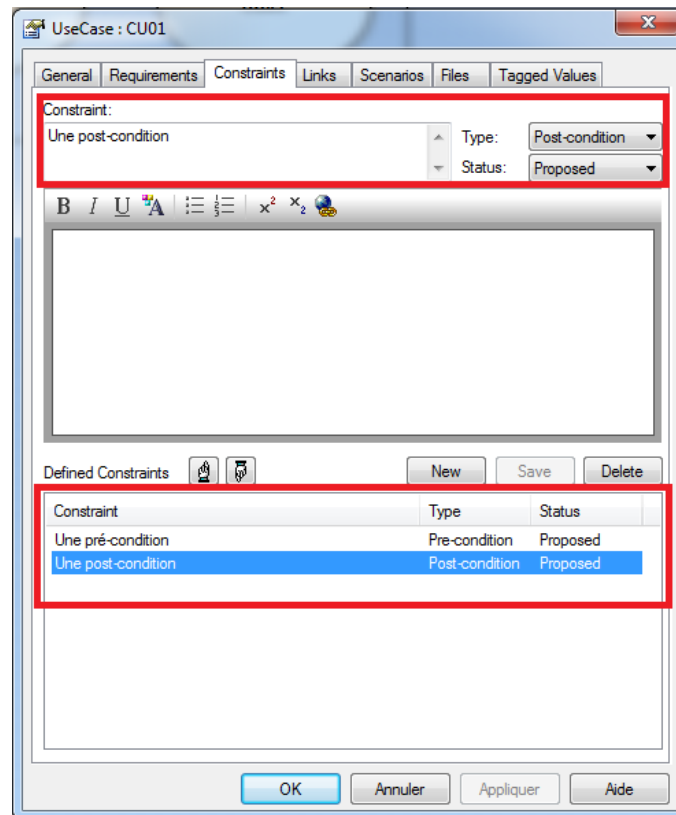


Figure 2.6 Spécification des préconditions et post-conditions

Pour spécifier une précondition ou une post-condition à un cas d'utilisation, il faut accéder à l'onglet « Constraints ». Ensuite, simplement décrire la contrainte (la condition) et spécifier sous *Type* le type de condition. Il est possible d'annoter la condition avec plus d'information lorsque nécessaire.

2.4 Affichage des scénarios dans une note

Lors de la réalisation de cas d'utilisation, il est parfois utile de montrer sur un diagramme d'interaction (séquence, collaboration) le scénario qui est modélisé. *Enterprise Architect* permet de lier certaines informations d'une entité UML à une note.

La note est disponible dans la boîte à outils *Common*. Une note permet d'annoter n'importe laquelle entité UML du logiciel. Pour lier la note avec une entité, il faut utiliser une « note link » (figure 2.7a, dernier élément).

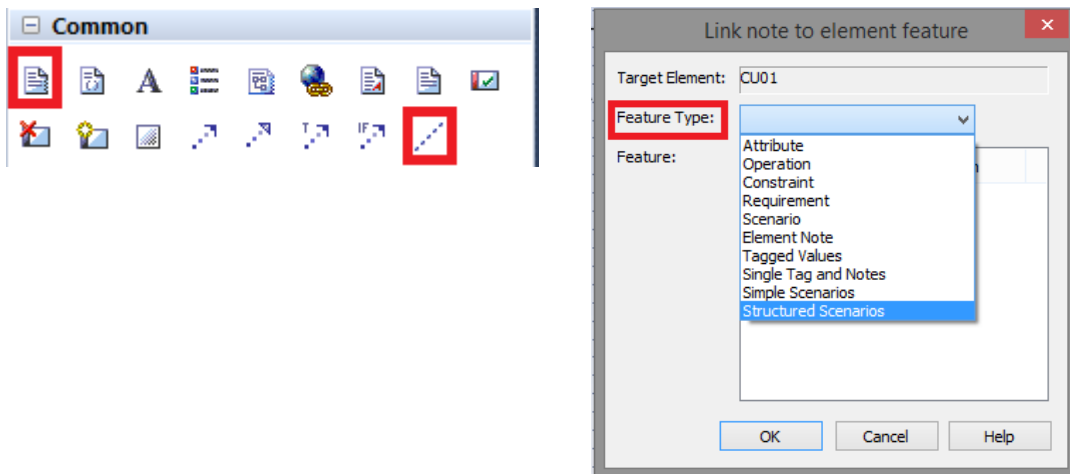


Figure 2.7 Association d'un élément conceptuel à une note (a) Boîte à outil Common (b) Dialogue « Link note to element feature »

La « note link » permet aussi d'aller chercher de l'information spécifique à partir de l'entité UML liée. Pour ce faire, accédez au menu contextuel de la relation de note et sélectionnez « Link note to element feature ». À partir du menu déroulant « Feature type », choisir l'élément UML qui convient. Dans le cas d'un cas d'utilisation, il existe deux possibilités. L'option « Simple Scenarios » récupère l'information dans la section description des scénarios et « Structured Scenarios » récupère les étapes entrées. Une modification à un élément UML liée entraîne la modification du contenu de la note.

3. Diagramme de classes

Pour créer un diagramme de classes, accédez au menu contextuel d'un paquetage, d'une vue ou tout autre élément UML de l'arbre et sélectionner *Add -> Add Diagram...* . Sous la catégorie *UML Structural*, sélectionnez le diagramme de classes.

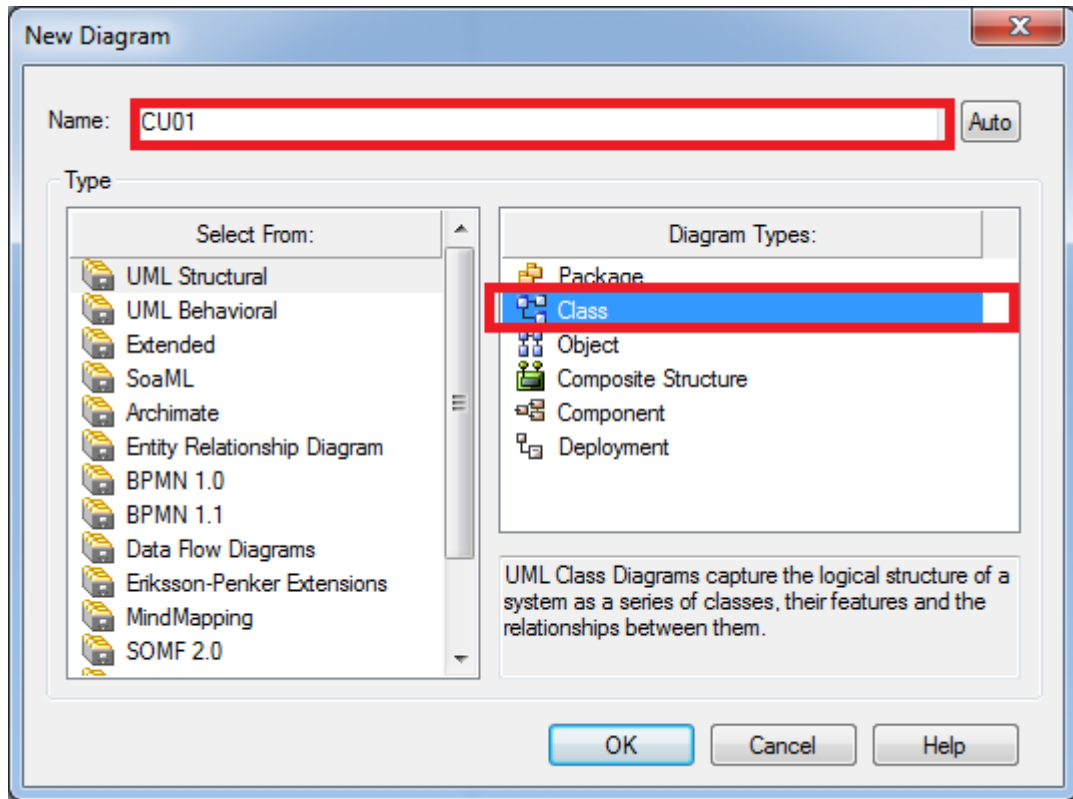


Figure 3.1 Construction d'un diagramme de classes

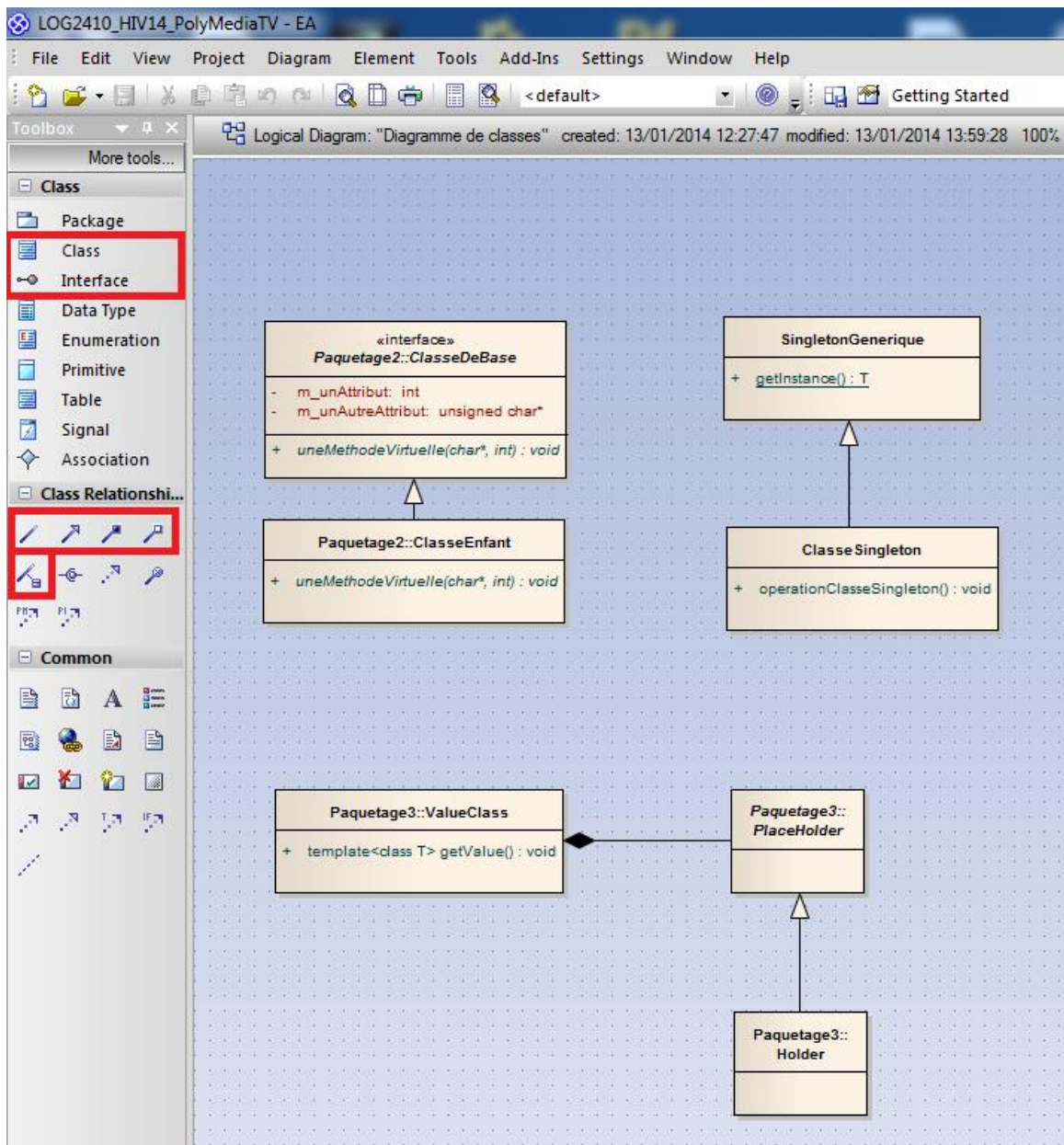


Figure 3.2 Diagramme de classes et outil

Une fois dans le diagramme de classes, les outils pour la manipulation du diagramme sont disponibles. Au niveau du groupe d'outils *Class*, il y a l'outil classe pour la création de classe et l'outil *Interface* pour la création d'interface.

Pour ce qui est des relations entre les classes, il y a respectivement l'association, la généralisation, la composition, l'agrégation et la classe relationnelle.

3.1 Spécification des opérations (méthodes)

Pour ajouter une opération ou une méthode à une classe, accédez au menu contextuel d'une classe et sélectionnez *Operations....*

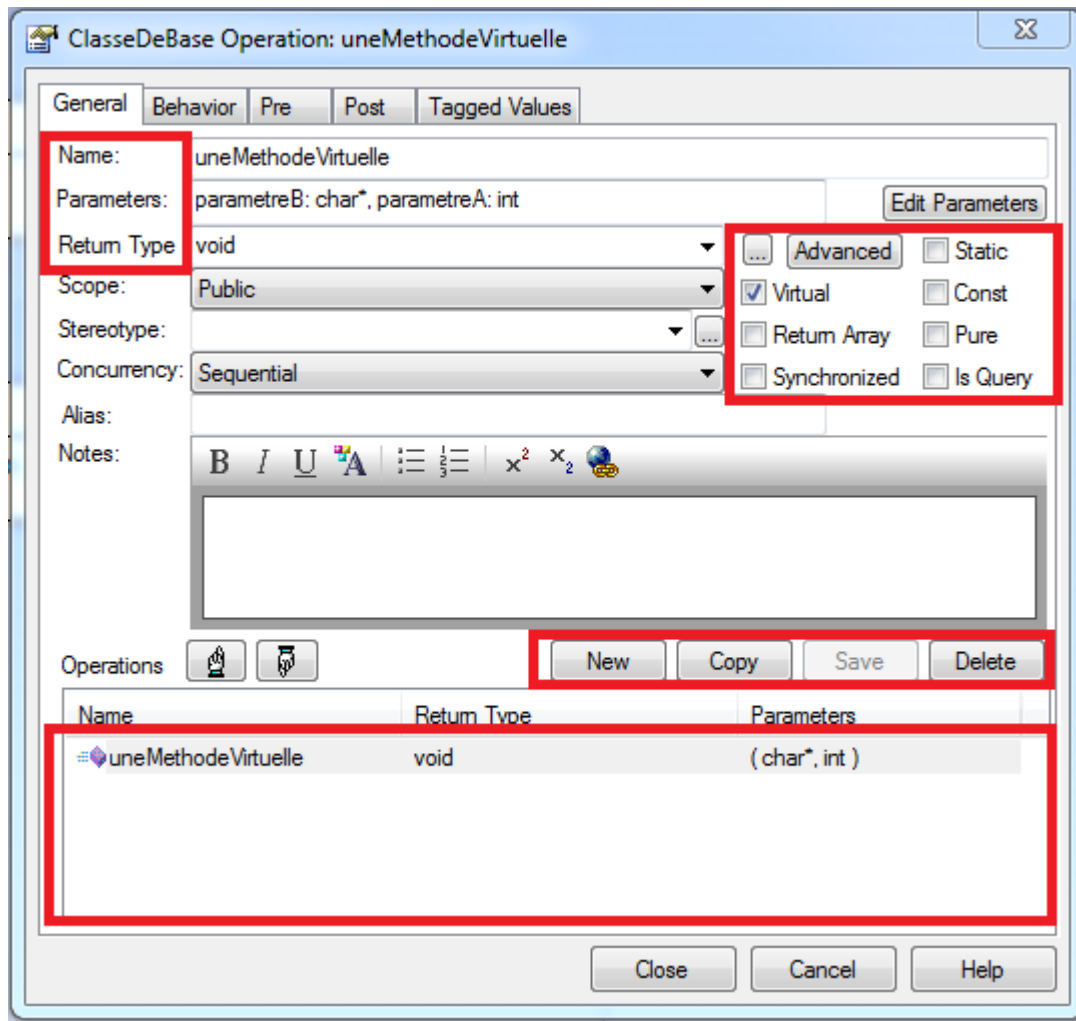


Figure 3.3 Dialogue de création de méthodes

Pour ajouter une méthode, simplement sélectionner le bouton *New* et remplir les champs pertinents : nom, type de retour, niveau virtuel, constante, statique, etc. L'entrée des paramètres peut se faire de deux façons. La première est d'entrer les paramètres dans la boîte d'édition à cet effet en respectant la nomenclature d'*Enterprise Architect* : (nom_paramètre1 : type, nom_paramètre2 : type, etc.).

La seconde façon passe par le dialogue d'édition de paramètres accessible par le bouton *Edit Parameters* (figure 3.4).

Parameters

Name: | Type: bool Default: <none>

Stereotype: Kind: in Fixed

Alias: Add new to end Multiplicity...

New Save Delete Close

Name	Type	Default
parametreB	char*	
parametreA	int	

Figure 3.4 Paramètres d'une méthode

De la même façon que l'ajout de méthodes, sélectionnez d'abord le bouton *New* et remplissez les champs pertinents nom et type. Une fois terminée, sauvegardez les informations du paramètres et des opérations en sélectionnant le bouton *Save*.

3.2 Spécification des attributs

Pour spécifier les attributs d'une classe, accédez au menu contextuel d'une classe et sélectionner *Attributes*....

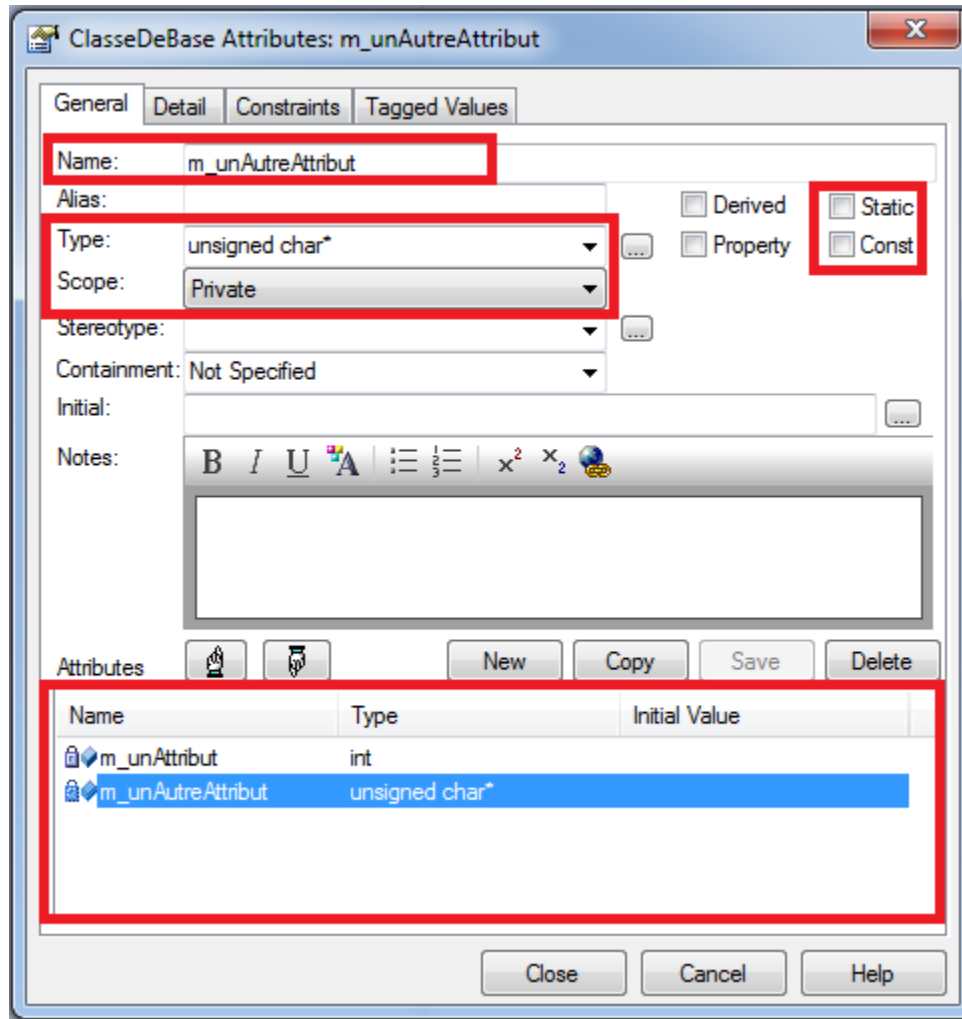


Figure 3.5 Diagramme d'édition des attributs d'une classe

Pour ajouter un attribut, sélectionner d'abord le bouton *New* et remplissez les champs pertinents nom, type et portée (*scope*). Il est aussi possible de spécifier si la variable est statique et/ou constante. Lorsqu'il s'agit d'un attribut où le type correspond à une classe de votre conception, celui-ci est accessible à partir du bouton (...) à proximité de la boîte d'édition du type. Il suffit par la suite de parcourir votre modèle et de sélectionner la classe correspondante. Une fois la modification d'un attribut terminée, appuyez sur le bouton *Save* pour conserver les changements.

4. Diagramme de paquetages

4.1 Création d'un paquetage

Pour créer un diagramme de paquetages, accédez au menu contextuel du modèle, d'un paquetage ou d'une vue et sélectionnez *Add -> Add Diagram...*. Sous la catégorie *UML Structural*, sélectionnez le diagramme de paquetages (*Package*). Il est aussi possible de créer un diagramme de paquetages avec un diagramme de classes puisque les deux diagrammes partagent les mêmes outils.

Pour créer un paquetage, simplement sélectionner le bouton *Package* et mettre le paquetage à l'endroit désiré dans le diagramme. La création d'un paquetage entraîne la création d'un paquetage dans l'arbre de navigation (figure 4.1).

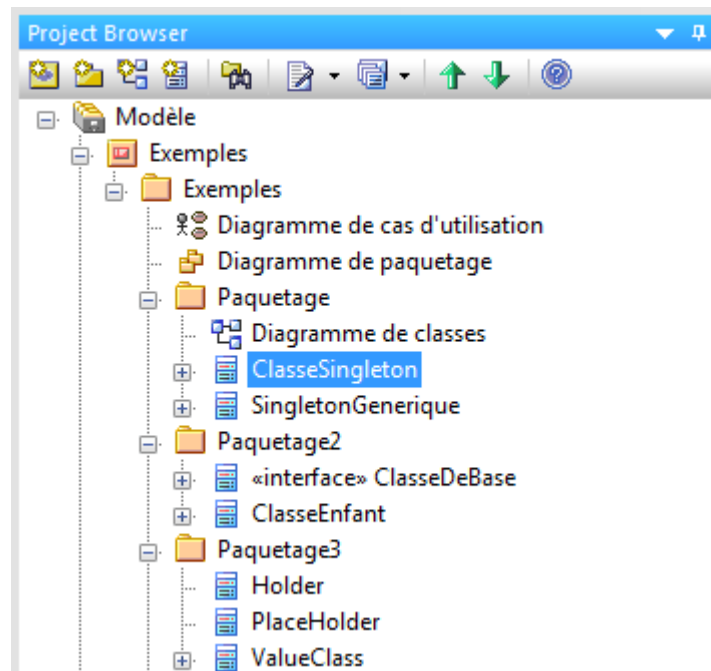


Figure 4.1 Arbre de navigation avec paquetages

Un paquetage est un regroupement d'élément UML ayant un but commun. Ceux-ci peuvent regrouper des acteurs, des cas d'utilisation, des diagrammes d'interaction d'une réalisation de cas d'utilisation, des classes, etc.

Lorsque des classes sont regroupées sous un paquetage, *Enterprise Architect* reflète le contenu du paquetage dans le diagramme (figure 4.2) en fonction de leur visibilité privée, publique ou protégée.

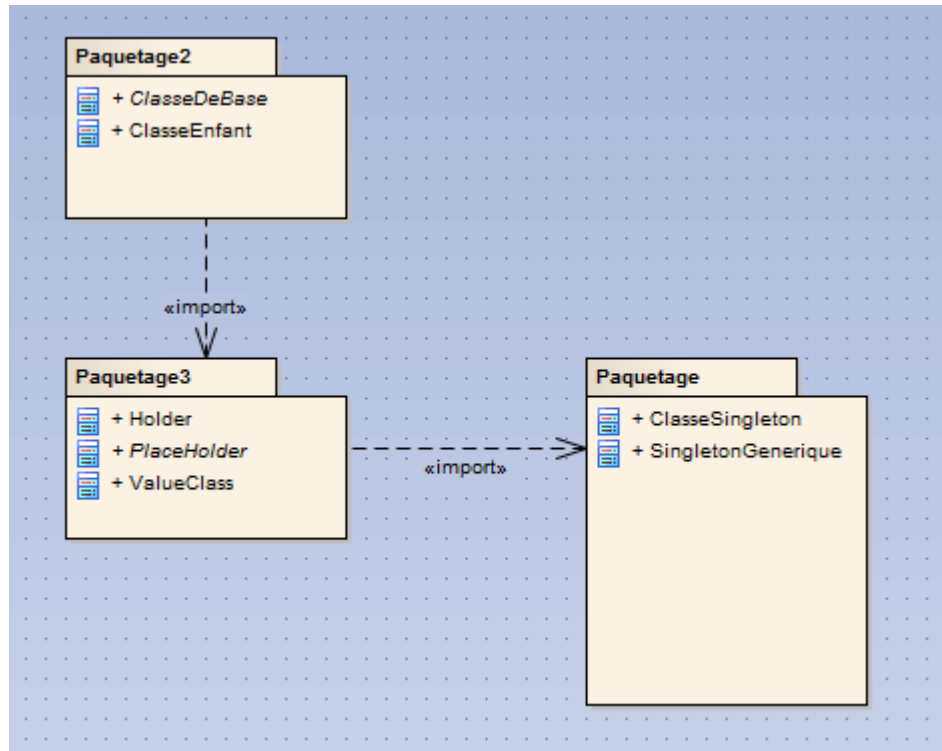


Figure 4.2 Diagramme de paquets avec classes et relation d'importation

4.2 Relation entre les paquets

Les relations utilisées dans le cadre d'un diagramme de paquetage sont l'importation et la dépendance. L'importation est disponible dans la boîte d'outil *Class Relationships* et la dépendance dans la boîte d'outil *Common* (figure 4.3).

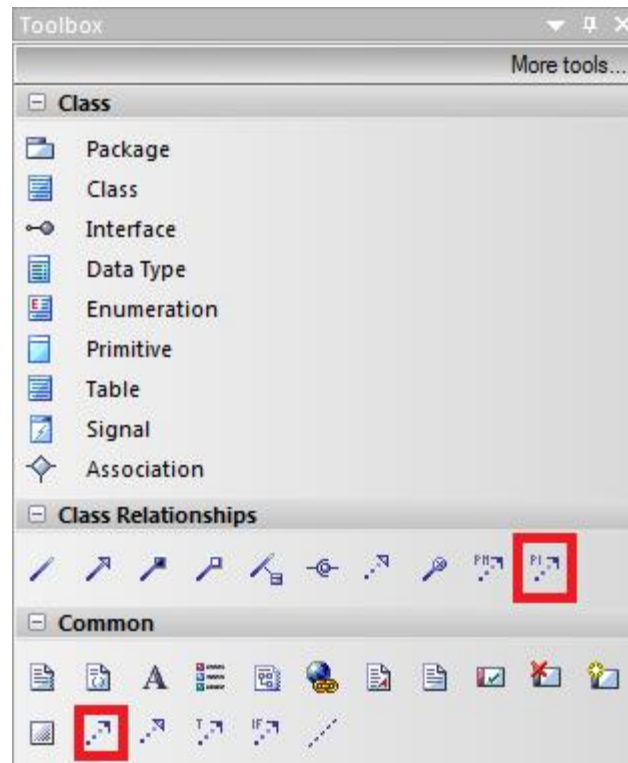


Figure 4.3 Relations paquetage-paquetage

5. Diagramme d'interaction

Deux diagrammes d'interaction sont disponibles dans *Enterprise Architect* : le diagramme de séquence et le diagramme de communication (autrefois appelé collaboration UML 1.3 et antérieur).

5.1 Diagramme de séquence

Pour créer un diagramme de séquence, accédez au menu contextuel d'un paquetage, d'une vue ou tout autre élément UML de l'arbre et sélectionner *Add -> Add Diagram...* . Sous la catégorie *UML Behavioral*, sélectionnez le diagramme de séquence.

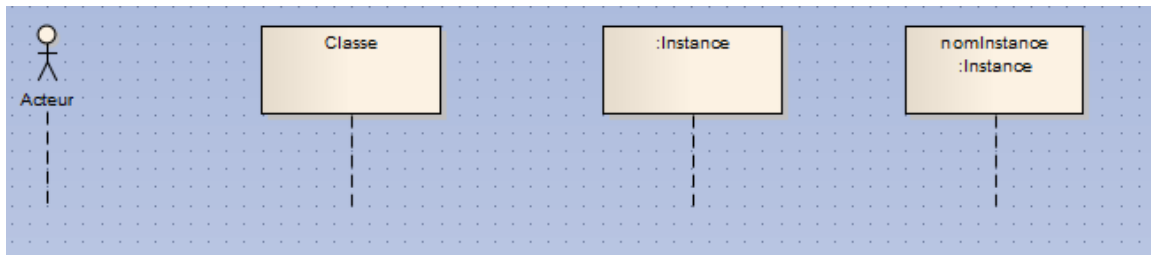


Figure 5.1 Éléments d'un diagramme de séquence

Un diagramme de séquence est composé d'un ou plusieurs acteurs, de classes et d'instances de classes. Ces éléments UML peuvent être créés directement dans le diagramme ou récupéré à partir des éléments UML déjà modélisé dans l'arbre de navigation.

Acteur

Il est possible de créer un acteur à partir de la barre d'outils *Communication* ouverte avec le diagramme ou encore de glisser un acteur déjà créé dans un autre diagramme disponible dans l'arbre de navigation.

Classe

Les classes peuvent être créées à partir de la boîte à outils *Class* (qui doit être ajouté manuellement à la boîte à outils) ou encore glissée à partir de l'arbre de navigation.

Instance nommée et non nommée de classe (Objet)

Les objets (instances nommées et non nommées) peuvent être créés à partir de *Object* dans la boîte à outil *Communication* fournie avec le diagramme. Si l'objet est l'instance d'une classe déjà existante, il suffit de glisser la classe associée de l'arbre de navigation vers le diagramme en tenant le bouton CTRL enfoncé. Par la suite, sélectionnez l'option *Instance*. Il est aussi possible de convertir une classe en une

instance en accédant au menu contextuel de celle-ci et de sélectionner *Advanced -> Convert to Instance*.

Il est possible de changer à posteriori la classe associée à un objet en accédant au menu contextuel de l'instance et de sélectionner *Advanced -> Instance Classifier*. Finalement, une instance ne peut pas modifier les propriétés de sa classe associée (méthodes, attributs, etc.).

Interactions dans un diagramme de séquence

Pour ajouter des interactions entre les éléments d'un diagramme de séquence, il suffit d'ajouter des messages et/ou des auto-messages. La figure 5.2 montre la boîte à outils des interactions d'un diagramme de séquence. Les deux premiers outils *Message* et *Self-Message* sont les deux types de messages les plus utilisés.

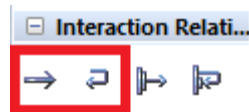


Figure 5.2 Relations d'un diagramme de séquence

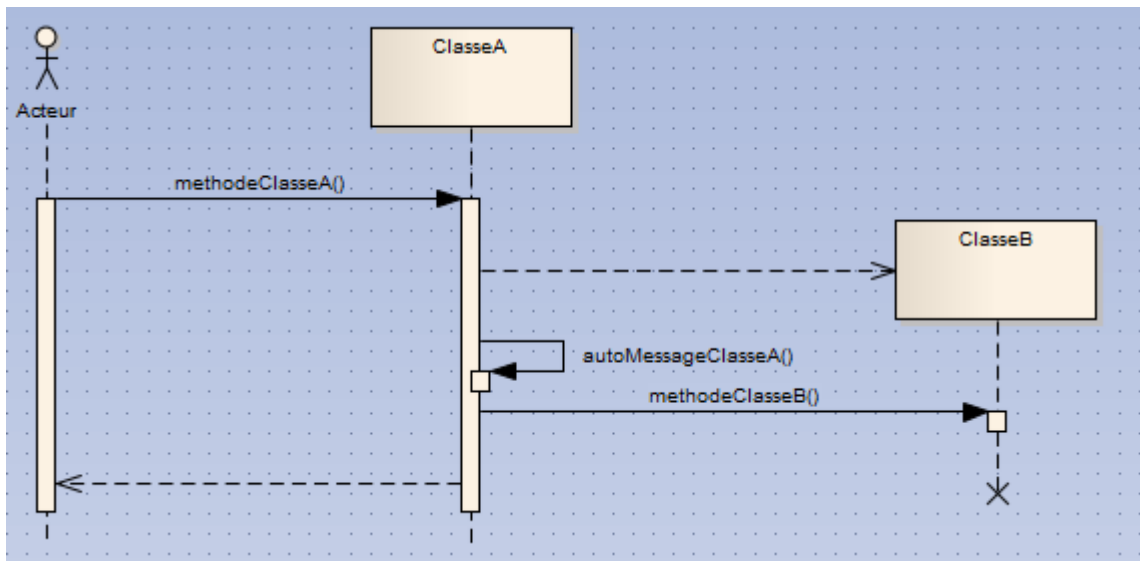


Figure 5.3 Interactions d'un diagramme de séquence

Message

Pour établir un message entre deux éléments d'un diagramme de séquence, sélectionnez l'outil message et faites un lien entre les deux entités désirées. À partir des propriétés du message, il est possible de :

- Sélectionner/créer la méthode appelée entre deux classes / instances (bouton *Operations*)
- Convertir un message en message de retour (cachet *Is Return*)
- Indiquer s'il s'agit d'un message de création (*new*) ou de destruction (*delete*) (menu déroulant *Life Cycle*)

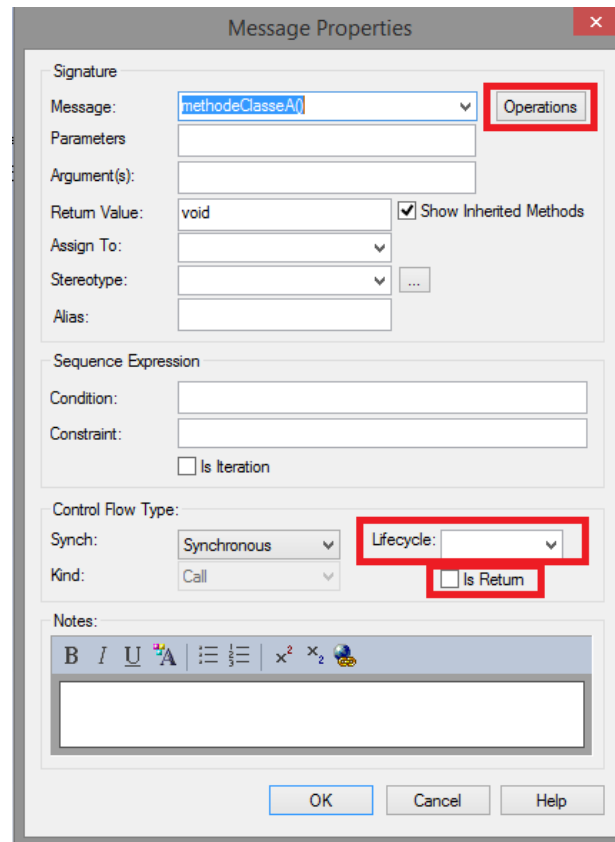


Figure 5.4 Propriétés d'un message

L'ajout d'un message étend la ligne de vie des classes/instances automatiquement.

Auto-message

Pour ajouter un auto-message, il suffit d'utiliser l'outil *Self-Message* de la barre d'outils *Interaction* et de sélectionner la ligne de vie désirée. Les propriétés peuvent être modifiées au même titre que les messages.

Contrôle des lignes de vie

[À venir.]

5.2 Diagramme de communication

Pour créer un diagramme de communication, accédez au menu contextuel d'un paquetage, d'une vue ou tout autre élément UML de l'arbre et sélectionner *Add -> Add Diagram...* . Sous la catégorie *UML Behavioral*, sélectionnez le diagramme de communication.

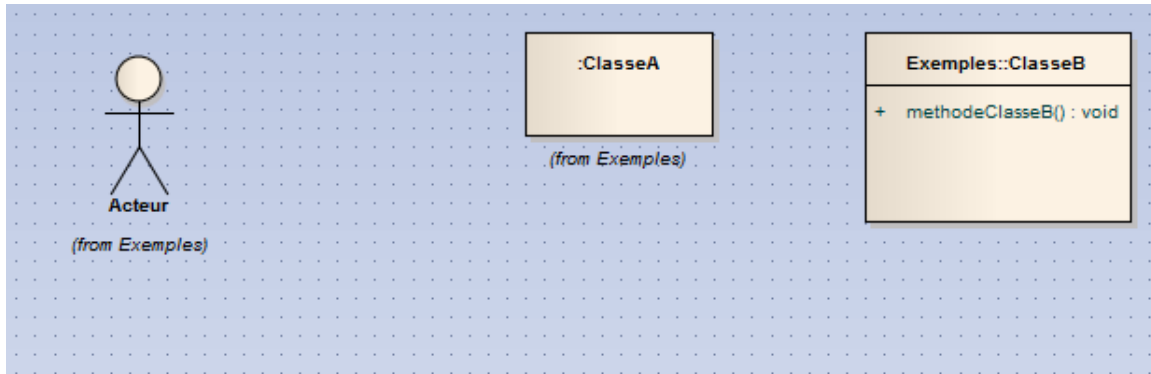


Figure 5.5 Éléments d'un diagramme de communication

Un diagramme de communication est composé d'un ou plusieurs acteurs, de classes et d'instances de classes. Ces éléments UML peuvent être créés directement dans le diagramme ou récupéré à partir des éléments UML déjà modélisé dans l'arbre de navigation. La création de ces éléments est identique à la construction d'un diagramme de séquence (voir section 5.1).

Le diagramme de communication diffère du diagramme de séquence par la représentation de ses interactions entre les acteurs, les classes et les instances.

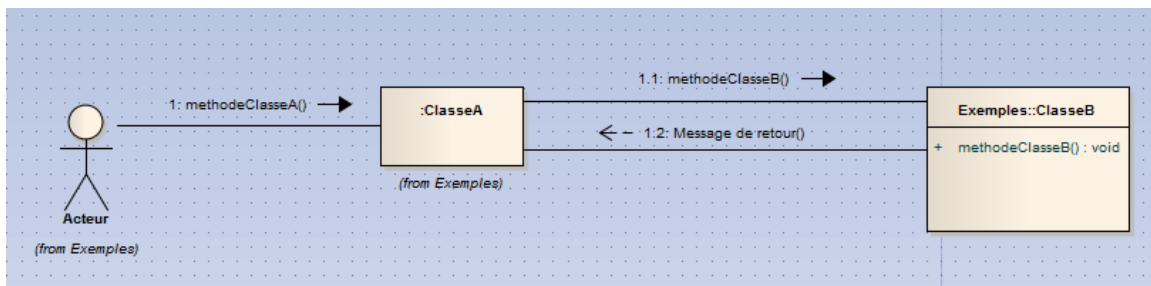


Figure 5.6 Interactions d'un diagramme de communication

Message

Pour établir un message entre deux éléments d'un diagramme de communication, il faut utiliser l'outil *Associate* de la boîte à outil *Communication Relationships* (offert par défaut avec le diagramme). Dans le menu contextuel de la relation, choisissez si le message passe de la source vers la cible ou l'inverse (*Add message from X to Y*). Lorsque le message est assigné, l'opération numérotée apparaît au-dessus de la relation ainsi que la direction du message.

Pour changer l'opération appelée lors d'un message, accédez aux propriétés de l'opération via le menu contextuel de celle-ci et sélectionnez *Collaboration Properties* ou encore avec un double-clic sur le nom de l'opération. La figure 5.7 illustre le dialogue des propriétés d'un message d'un diagramme de communication.

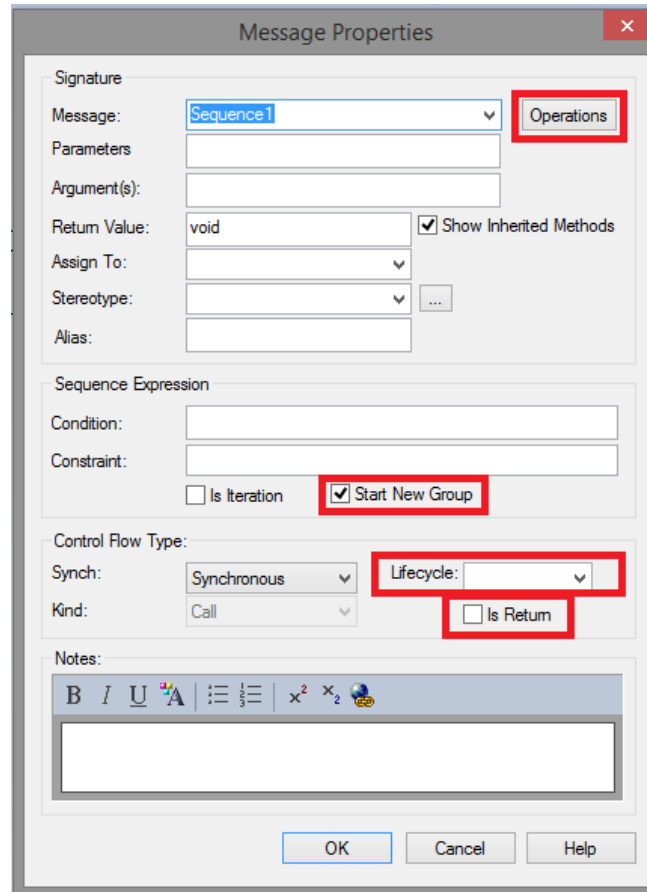


Figure 5.7 Dialogue des propriétés d'un message d'un diagramme de communication

À partir de ce dialogue, il est possible de faire les opérations suivantes :

- Sélectionner / créer une méthode sur la instance/classe appelée
- Indiquer s'il s'agit d'un message de création ou de destruction d'une instance
- Indiquer si le message est un message de retour
- Créer une nouvelle séquence de messages à partir du message courant (cas à plusieurs scénarios seulement)

Modification de l'ordre des messages

Lors de la construction d'un diagramme de communication, les messages sont numérotés de manière séquentielle. Il arrive fréquemment que l'ordre ne correspond plus à l'ordre de communication désirée lorsque plusieurs ajouts/suppressions sont réalisées. Pour obtenir une vue globale sur les communications d'un diagramme, sélectionnez dans le menu contextuel d'une opération le menu *Sequence Communication Messages*.

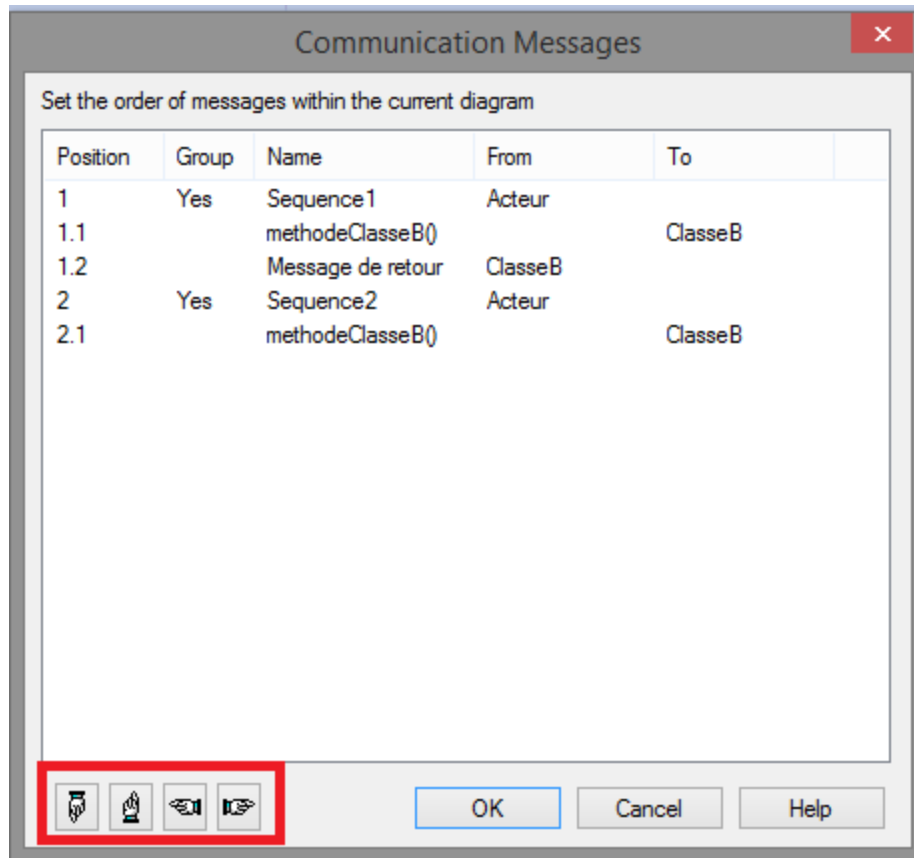


Figure 5.8 Dialogue des séquences

À l'aide des mains pointés en bas à gauche du dialogue (figure 5.8), il est possible de monter/descendre et avancer/reculer le positionnement d'une opération.

Représentation de la réalisation de plusieurs scénarios

Il peut être pratique de présenter sur le même diagramme de communication la réalisation de plusieurs scénarios. Pour ce faire, *Enterprise Architect* permet de codifier par couleur jusqu'à 10 chemins de communication supplémentaires.

[À compléter]