

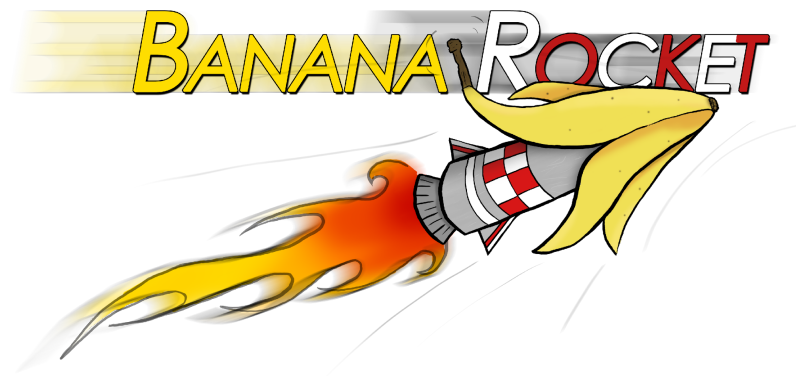
Projet P2 DLM – Équipe 4

Problème de mélange

Divernois Margaux

Visinand Steve

Yakovenko Roman



13 Avril 2015



Table des matières

1	Introduction	1
1.1	Descriptif du projet	1
1.2	Objectifs	1
1.3	Planning	1
2	Spécifications des besoins	2
2.1	Besoins utilisateurs	2
2.1.1	Acteurs	2
2.1.2	Cas d'utilisations	2
2.2	Scénarios	3
2.2.1	Ajouter un réservoir	4
2.2.2	Modifier/configurer un réservoir	6
2.2.3	Supprimer un réservoir	8
2.2.4	Lancer la simulation	10
2.2.5	Sélectionner une condition d'arrêt	12
2.2.6	Modifier une substance	14
2.2.7	Ajouter une substance	16
2.2.8	Supprimer une substance	18
2.2.9	Sauvegarder les fichiers de simulations	20
2.2.10	Charger les fichiers de simulations	22
2.2.11	Générer la donnée de l'exercice (sans solutions)	24
2.2.12	Exporter l'équation différentielle (au format PDF)	26
2.3	Tableau des Exigences fonctionnelles et non fonctionnelles	28
3	Spécifications techniques	29
3.1	Diagramme de classe complet	29

1 INTRODUCTION

1.1 DESCRIPTIF DU PROJET

Représenter d'une manière intuitive et compréhensible les problèmes de mélange en mathématique.

1.2 OBJECTIFS

Une quantité $q(t)$ d'une substance (sel, polluant, drogue, etc.) est présente dans un environnement liquide. Cette substance est introduite à un taux constant dans l'environnement et elle peut s'en échapper à un autre taux constant.

Une fois le système posé, il peut être notamment requis de connaître le pourcentage de substance dans l'environnement au temps t .

1.3 PLANNING

Activités	Sous-activités	Effort
Cahier des charges		6 heures
Analyse de la problématique mathématique		10 heures
Points chauds		
	Complexité mathématique	10 heures
	Complexité technique	20 heures
Spécifications		
	Fonctionnelles	20 heures
	Architectures	27 heures
	Tests	10 heures
Développement (Fonctionnalités de base)		
	Construction d'un schéma	35 heures
	Affichage du contenu des réservoirs	30 heures
	Simulation jusqu'à un point d'arrêt	20 heures
	Résolution textuelle	20 heures
Tests		12 heures
Documentation		10 heures
Total		240 heures



2 SPÉCIFICATIONS DES BESOINS

2.1 BESOINS UTILISATEURS

2.1.1 Acteurs

- Utilisateur

2.1.2 Cas d'utilisations

Fonctionnalités de base

Cas d'utilisation	Identifiant	Priorité
Ajouter un réservoir	UC 1.1	High
Modifier/Configurer un réservoir	UC 2.1	High
Supprimer un réservoir	UC 3.1	High
Lancer la simulation	UC 4.1	High
Sélectionner une condition d'arrêt	UC 4.2	High
Modifier une substance	UC 5.1	High

Fonctionnalités secondaires

Cas d'utilisation	Identifiant	Priorité
Ajouter une substance	UC 5.2	Low
Supprimer une substance	UC 5.3	Low
Sauvegarder les fichiers de simulations	UC 6.1	Low
Charger les fichiers de simulations	UC 7.1	Low
Exporter l'équation différentielle (au format PDF)	UC 9.1	Low
Générer la donnée de l'exercice (sans solutions)	UC 8.1	Low



2.2 SCÉNARIOS

Scénario global pour un utilisateur (Professeur/Étudiant)

L'utilisateur lance le programme et crée une simulation de son problème. Il doit placer les conteneurs sur la page, et remplir les différentes caractéristiques. Une fois la transposition du problème sur le simulateur terminé, l'utilisateur peut lancer la simulation pour visualiser l'évolution du contenu de chaque conteneur. Une fois la simulation exécutée, il lui est possible de voir dans l'onglet "résolution", la résolution du problème mathématiquement ainsi qu'un schéma du problème. La donnée du problème est également générée. L'utilisateur peut générer des données automatiquement à l'aide d'une simulation, la solution au problème de mélange est également donnée. L'utilisateur peut utiliser le programme pour trouver les solutions d'exercices.



2.2.1 Ajouter un réservoir

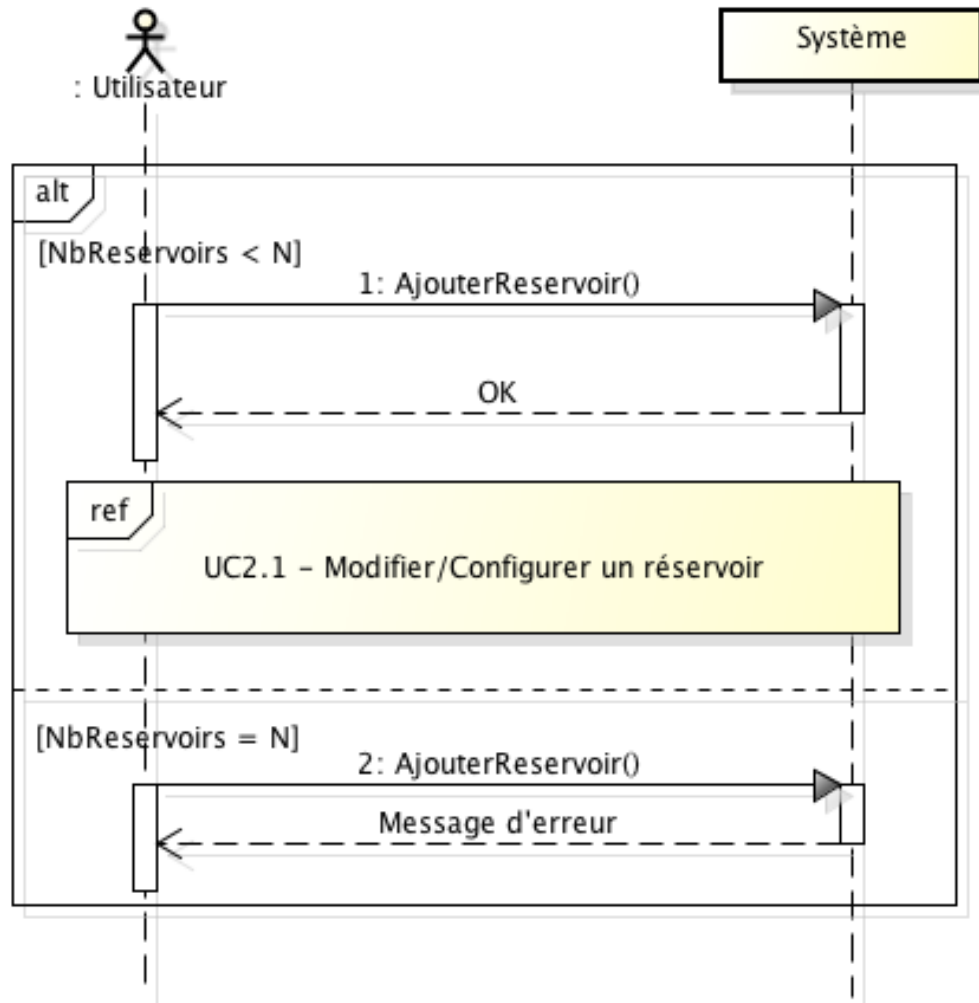
2.2.1.1 Description textuelle

ID	UC 1.1	Nom	Ajouter un réservoir		
Date	16 mars 2015	Auteur	Steve Visinand	Priorité	High

Description et objectifs	L'utilisateur peut ajouter N réservoirs au-dessus du réservoir principal du programme en cliquant sur la touche "+" du réservoir principal
Acteurs	Utilisateur
Déclencheur	Clique sur le bouton "+" au-dessus du réservoir principal
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur clique sur le bouton "+" au-dessus du réservoir principal 2. Un réservoir vierge apparaît au-dessus du réservoir principal 3. L'utilisateur modifie/configure le réservoir vierge (UC 2.1)
Scénarios alternatifs	<ol style="list-style-type: none"> 2b. Le nombre de réservoir maximum a été atteint. 3b. Un message d'erreur informe l'utilisateur.
Pré conditions	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre maximum de réservoirs ne doit pas être atteint.
Post conditions	<ul style="list-style-type: none"> • Le réservoir s'affiche sur l'écran.
Exigences non fonctionnelles	
Exigences fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> • FR1



2.2.1.2 Diagramme de séquence système





2.2.2 Modifier/configurer un réservoir

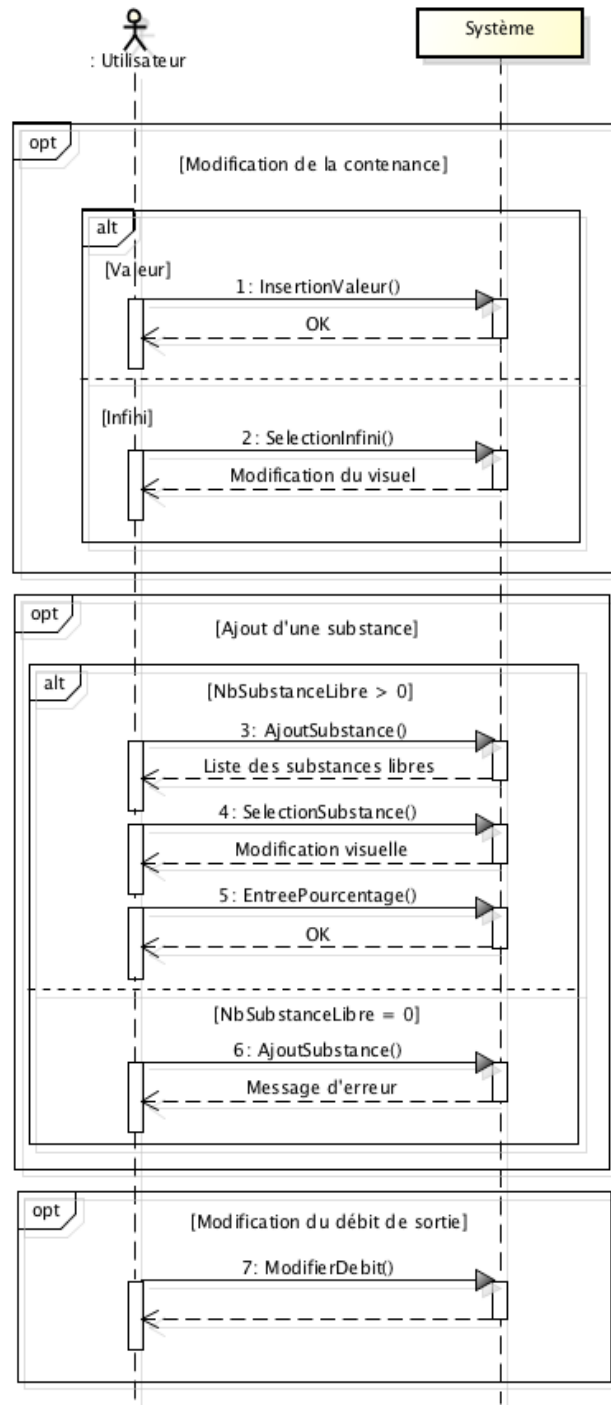
2.2.2.1 Description textuelle

ID	UC 2.1	Nom	Modifier/Configurer un réservoir		
Date	16 mars 2015	Auteur	Steve Visinand	Priorité	High

Description et objectifs	L'utilisateur peut configurer (initialement) et modifier les paramètres d'un réservoir.
Acteurs	Utilisateur
Déclencheur	L'utilisateur souhaite modifier les paramètres d'un réservoir.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur modifie la valeur de contenance du réservoir. 2. L'utilisateur ajoute une substance grâce au bouton "Ajouter substance" 3. Une boîte de dialogue apparaît affichant les substances non utilisées dans le réservoir. 4. L'utilisateur sélectionne une substance disponible dans la boîte de dialogue. 5. La nouvelle substance s'ajoute dans la jauge visuelle. 6. L'utilisateur entre le pourcentage dans le réservoir de la première substance 7. La substance se met à jour dans la jauge visuelle. 8. L'utilisateur règle le débit de sortie du réservoir
Scénarios alternatifs	<ol style="list-style-type: none"> 1a. L'utilisateur coche l'option "infinie". 2a. Le réservoir est transformé en source infinie, le champ de configuration de la contenance disparaît et les valeurs en litres affichés disparaissent, seuls les pourcentages restent. 3b. Un message d'erreur apparaît affichant qu'aucune substance n'est inutilisée dans le réservoir. 9c. L'utilisateur ajoute une autre substance en cliquant sur le bouton "Ajouter substance". Procédure d'ajout de la substance, voir points [3-4-5-6-7] du scénario nominal. 10c. Le bouton "Ajouter substance" se désactive et se grise, car la limite de deux substances est atteinte.
Pré conditions	<ul style="list-style-type: none"> • Le réservoir existe
Post conditions	<ul style="list-style-type: none"> • Modification visuelle en concordance avec les modifications numériques
Exigences non fonctionnelles	
Exigences fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> • FR2



2.2.2.2 Diagramme de séquence système





2.2.3 Supprimer un réservoir

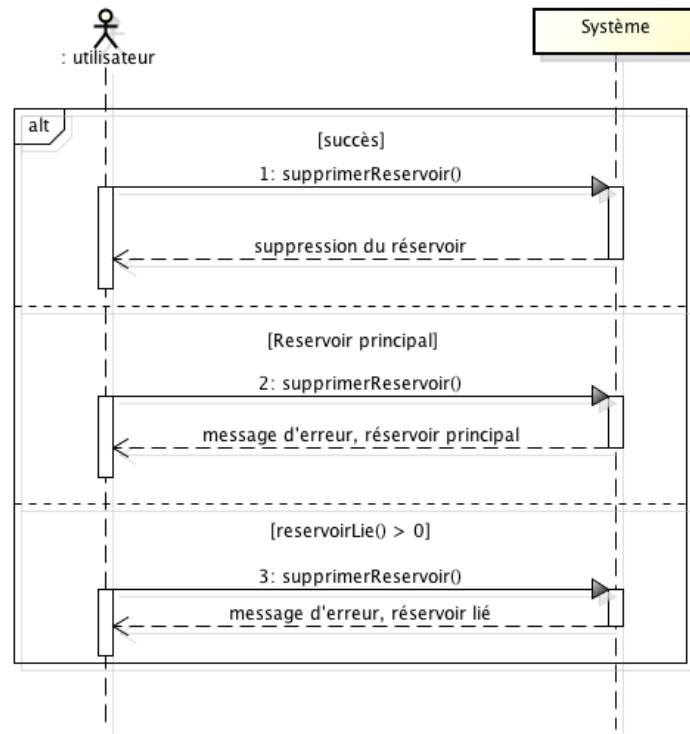
2.2.3.1 Description textuelle

ID	UC 3.1	Nom	Supprimer un réservoir		
Date	16 Mars 2015	Auteur	Margaux Divernois	Priorité	High

Description et objectifs	L'utilisateur peut supprimer un réservoir.
Acteurs	Utilisateur
Déclencheur	Volonté de supprimer un réservoir.
Scénario nominal	1. L'utilisateur clique sur le bouton supprimer au coin du réservoir 2. Le réservoir est supprimé et disparaît de l'écran (ainsi que ses composants)
Scénarios alternatifs	2a. Il s'agit d'un réservoir principal, il ne peut donc pas être supprimé. 2b. Le réservoir lie deux réservoirs entre eux. Il ne peut pas être supprimé. 3. Un message d'erreur apparaît.
Pré conditions	Le réservoir existe
Post conditions	
Exigences non fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> • NFR1 • NFR2
Exigences fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> • FR3



2.2.3.2 Diagramme de séquence système





2.2.4 Lancer la simulation

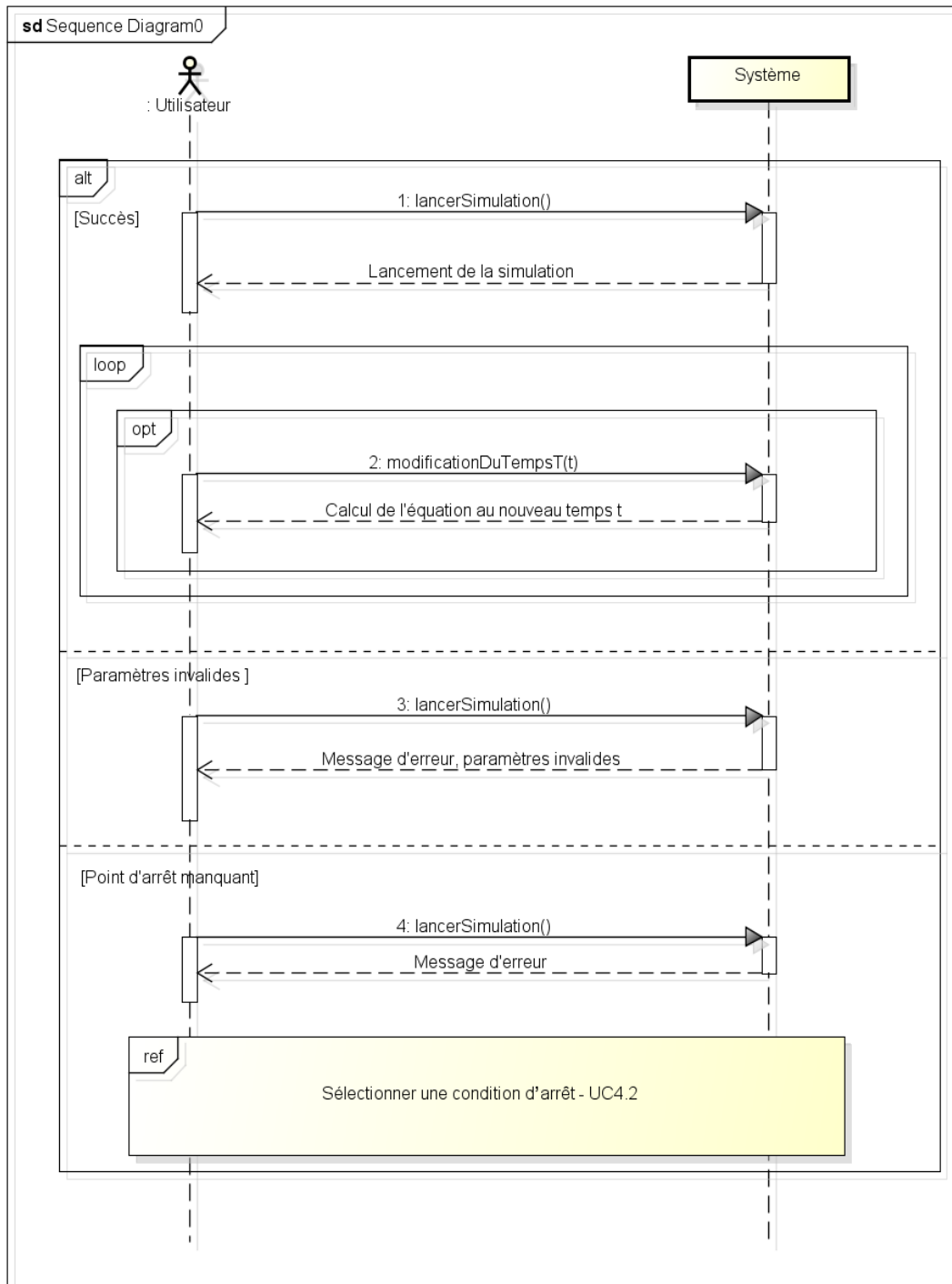
2.2.4.1 Description textuelle

ID	UC 4.1	Nom	Lancer la simulation		
Date	16 Mars 2015	Auteur	Margaux Divernois	Priorité	High

Description et objectifs	L'utilisateur peut lancer une simulation, qui calculera le résultat de l'équation.
Acteurs	Utilisateur
Déclencheur	Souhait d'obtenir le résultat de l'équation définie dans l'application.
Scénario nominal	1. L'utilisateur presse sur le bouton "Lancer la simulation". 2. Lancement de la simulation.
Scénarios alternatifs	2b. Les valeurs ne sont pas entrées correctement. 3b. Message d'erreur s'affiche avec le/les éléments à modifier. 4b. Retour au point 1. 2c. L'utilisateur n'a pas inséré de point d'arrêt. Lancement d'UC 4.2 (sélectionner une condition d'arrêt) 3d. L'utilisateur se déplace sur la barre du temps.
Pré conditions	Le schéma doit être correct.
Post conditions	L'évolution de la simulation doit être visible.
Exigences non fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> NFR3
Exigences fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> FR4 FR5 FR6 FR8



2.2.4.2 Diagramme de séquence système





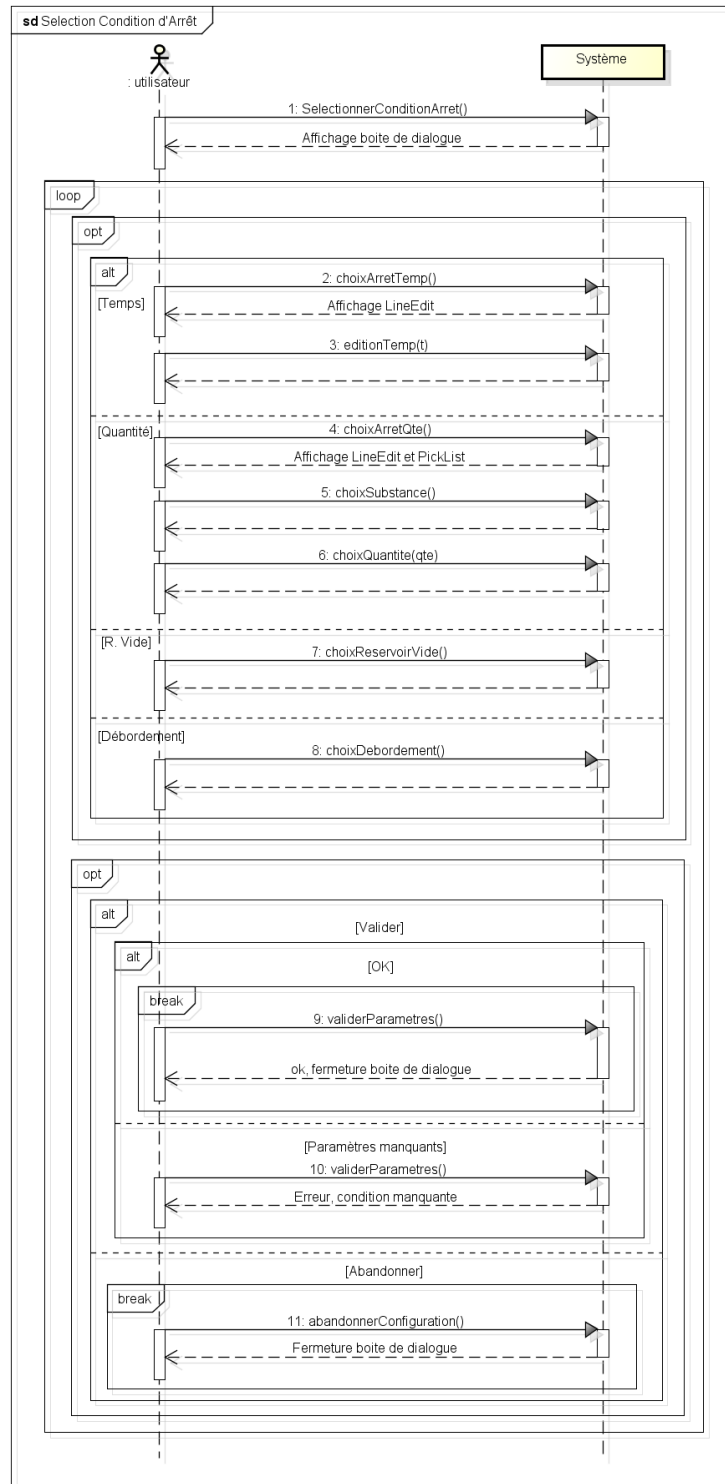
2.2.5 Sélectionner une condition d'arrêt

2.2.5.1 Description textuelle

ID	UC 4.2	Nom	Sélectionner une condition d'arrêt		
Date	16 Mars 2015	Auteur	Margaux Divernois	Priorité	High

Description et objectifs	L'utilisateur doit sélectionner le point d'arrêt de l'équation : Au temps t , à la quantité de substance q , à l'instant du débordement, du réservoir vide.
Acteurs	Utilisateur
Déclencheur	a. L'utilisateur veut lancer une simulation, mais n'a pas encore défini de point d'arrêt. b. L'utilisateur veut modifier son point d'arrêt.
Scénario nominal	1. L'utilisateur choisit un point d'arrêt à l'aide d'un bouton radio. 2. L'utilisateur sélectionne "Arrêt au temps t ". 3. L'utilisateur entre une valeur dans le champ approprié (apparu). 4. L'utilisateur valide ses modifications. 5. Fermeture du dialogue de "Point d'arrêt".
Scénarios alternatifs	2b. L'utilisateur sélectionne "Arrêt à la quantité q " 3b. L'utilisateur sélectionne la substance visée dans la liste déroulante apparue. 3b. Reprise au point 3 du scénario nominal. 2c. L'utilisateur sélectionne "Débordement". 3c. Reprise au point 4 du scénario nominal. 2d. L'utilisateur sélectionne "Vide". 3d. Reprise au point 4 du scénario nominal. 4e. L'utilisateur annule ses modifications.
Pré conditions	-
Post conditions	-
Exigences non fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> • NFR4 • NFR5 • NFR6
Exigences fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> • FR7

2.2.5.2 Diagramme de séquence système





2.2.6 Modifier une substance

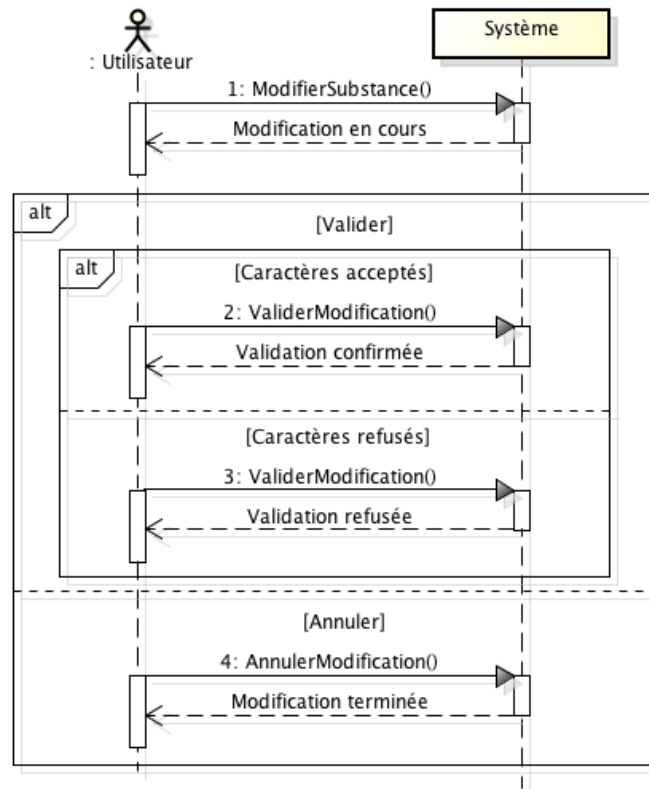
2.2.6.1 Description textuelle

ID	UC 5.1	Nom	Modifier une substance		
Date	16 Mars 2015	Auteur	Roman Yakovenko	Priorité	High

Description et objectifs	L'utilisateur peut modifier une substance dans la liste des types.
Acteurs	Utilisateur
Déclencheur	Volonté de modifier le nom d'une substance.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur clique sur le bouton modifier 2. L'utilisateur modifie le nom. 2. L'utilisateur valide ses modifications. 3. Le nouveau nom est appliqué.
Scénarios alternatifs	<ol style="list-style-type: none"> 2b. L'utilisateur annuler son édition. 3c. Une erreur est détectée dans le texte, une taille trop grande ou des caractères illégaux. La modification est annulée.
Pré conditions	La substance existe
Post conditions	La modification (si validée) est affichée
Exigences non fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> • NFR7 • NFR8
Exigences fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> • FR3 • FR8



2.2.6.2 Diagramme de séquence système



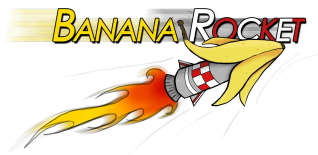


2.2.7 Ajouter une substance

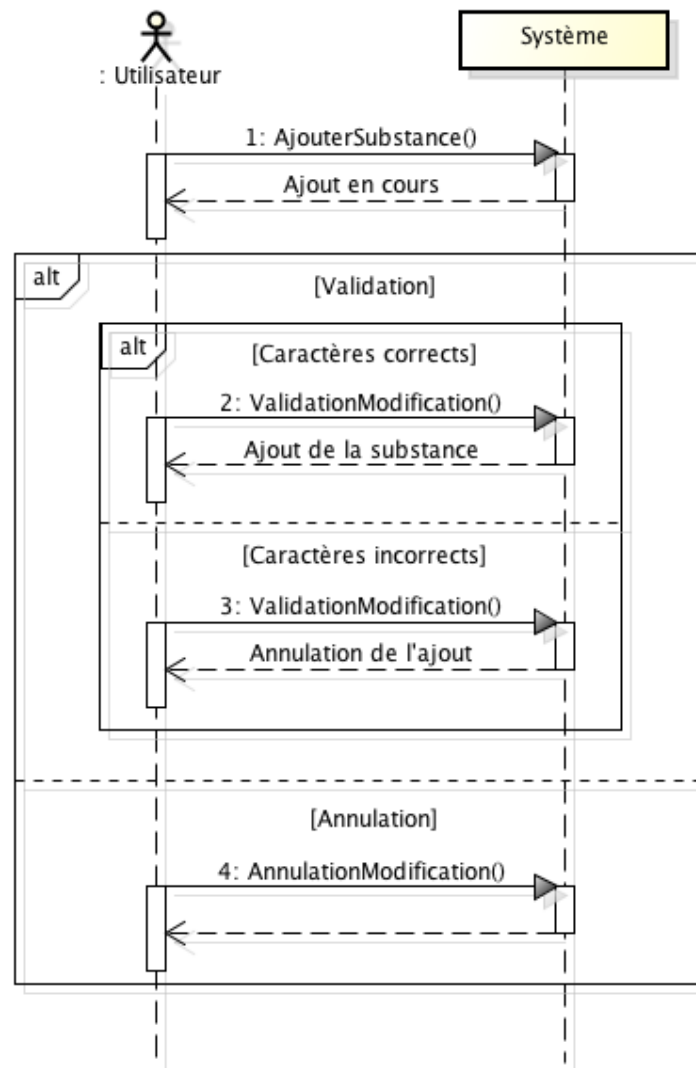
2.2.7.1 Description textuelle

ID	UC 5.2	Nom	Ajouter une substance		
Date	18 Mars 2015	Auteur	Roman Yakovenko	Priorité	Low

Description et objectifs	L'utilisateur peut ajouter une substance dans la liste des types.
Acteurs	Utilisateur
Déclencheur	Volonté d'ajouter une substance.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur clique sur le bouton "Ajouter une substance". 2. L'utilisateur écrit le nom de substance souhaité 3. L'utilisateur valide ses modifications. 4. La nouvelle substance est ajoutée.
Scénarios alternatifs	<p>3a. L'utilisateur annule son édition en appuyant sur le bouton Abandonner.</p> <p>4b. Une erreur est détectée dans le texte, une taille trop grande ou des caractères illégaux. L'édition est annulée.</p>
Pré conditions	Le nombre de substances maximal n'est pas atteint, le bouton Ajouter n'est pas grisé.
Post conditions	La substance est présente parmi la liste
Exigences non fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> • NFR7 • NFR8
Exigences fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> • FR9



2.2.7.2 Diagramme de séquence système





2.2.8 Supprimer une substance

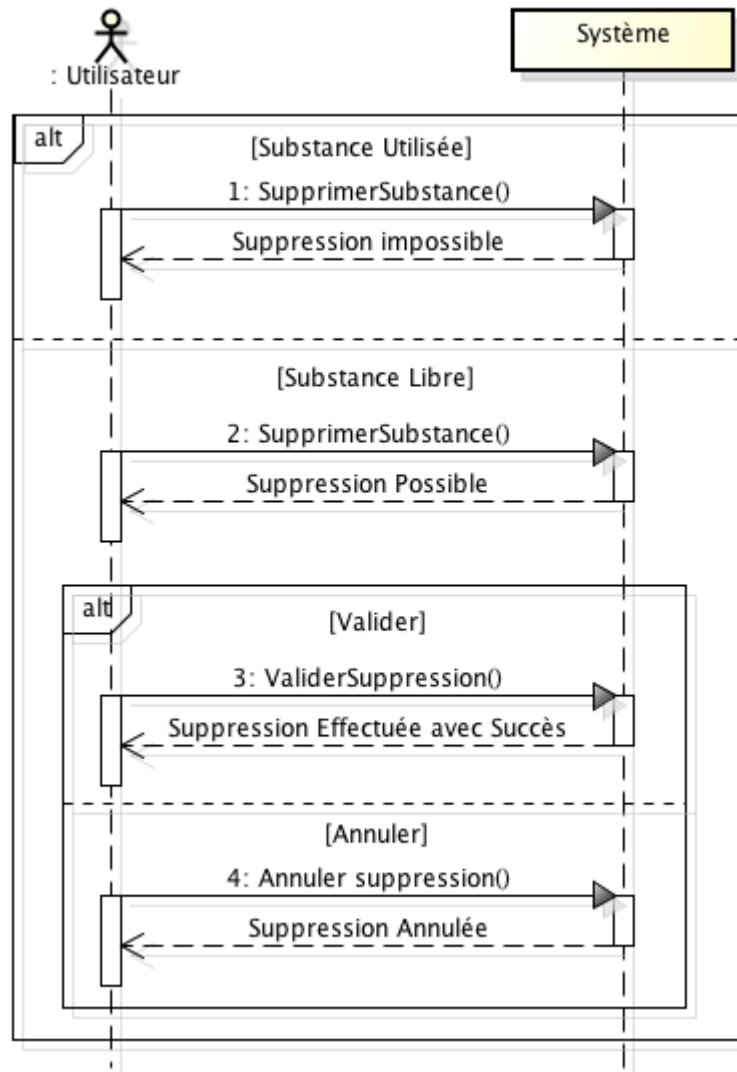
2.2.8.1 Description textuelle

ID	UC 5.3	Nom	Supprimer une substance		
Date	18 Mars 2015	Auteur	Roman Yakovenko	Priorité	Low

Description et objectifs	L'utilisateur peut supprimer une substance dans la liste des types.
Acteurs	Utilisateur
Déclencheur	Volonté de supprimer une substance.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur clique sur le bouton supprimer propre à une substance 2. L'utilisateur valide la vérification 3. La substance disparaît de la fenêtre des types.
Scénarios alternatifs	<p>2b. La substance est utilisée et ne peut pas être supprimée. L'utilisateur est averti et l'action arrêtée.</p> <p>2c. L'utilisateur annule la vérification. L'action est arrêtée.</p>
Pré conditions	<ul style="list-style-type: none"> ● Substance supprimable uniquement si elle n'est pas utilisée
Post conditions	-
Exigences non fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> ● NFR7 ● NFR9
Exigences fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> ● FR10 ● FR3



2.2.8.2 Diagramme de séquence système





2.2.9 Sauvegarder les fichiers de simulations

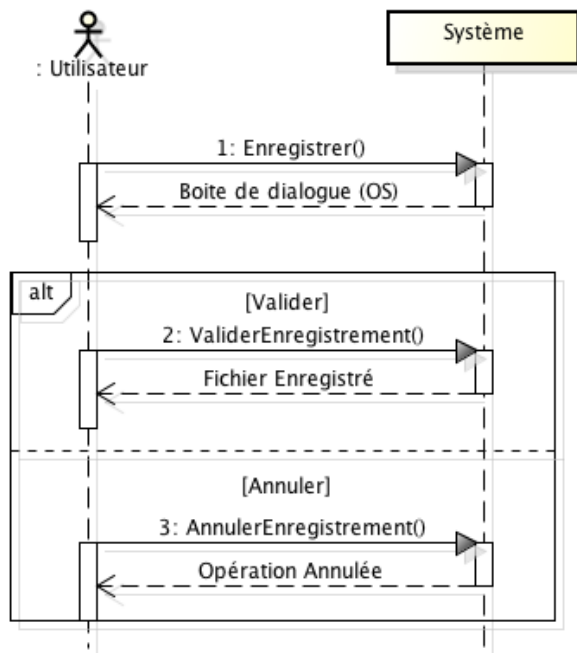
2.2.9.1 Description textuelle

ID	UC 6.1	Nom	Sauvegarder les fichiers de simulations		
Date	16 Mars 2015	Auteur	Margaux Divernois	Priorité	Low

Description et objectifs	L'utilisateur enregistre son schéma et son point d'arrêt dans un fichier enregistré sur son système.
Acteurs	Utilisateur
Déclencheur	L'utilisateur veut enregistrer son schéma pour l'utiliser plus tard.
Scénario nominal	1. L'utilisateur sélectionne dans le menu principal "Enregistrer" 2. Utilisation du dialogue d'enregistrement de l'OS. 3. Enregistrement du fichier
Scénarios alternatifs	3b. Annulation de l'action.
Pré conditions	<ul style="list-style-type: none"> Schéma existant.
Post conditions	<ul style="list-style-type: none"> Fichier d'enregistrement présent sur le système
Exigences non fonctionnelles	-
Exigences fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> FR14



2.2.9.2 Diagramme de séquence système





2.2.10 Charger les fichiers de simulations

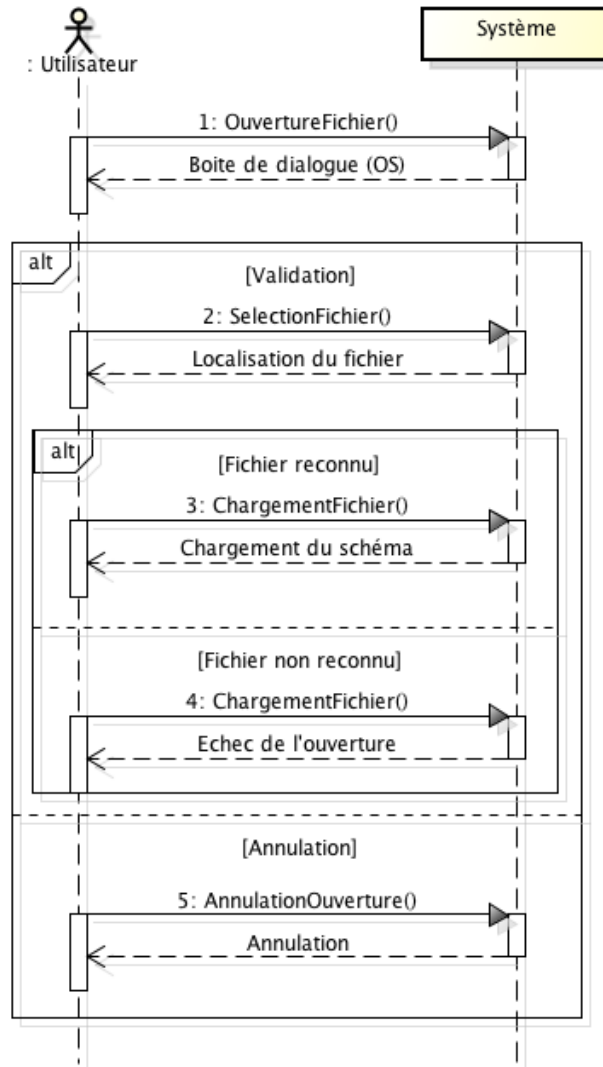
2.2.10.1 Description textuelle

ID	UC 7.1	Nom	Charger les fichiers de simulations		
Date	16 Mars 2015	Auteur	Margaux Divernois	Priorité	Low

Description et objectifs	L'utilisateur ouvre un fichier enregistré par le logiciel (UC 6.1).
Acteurs	Utilisateur
Déclencheur	L'utilisateur veut ouvrir un schéma enregistré précédemment.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur sélectionne dans le menu principal "Ouvrir..." 2. Utilisation du dialogue de sélection de fichiers de l'OS. 3. Ouverture du fichier et chargement du schéma
Scénarios alternatifs	<ol style="list-style-type: none"> 3b. Annulation de l'action. 4b. Fichier non reconnu, message d'erreur.
Pré conditions	<ul style="list-style-type: none"> Fichier enregistré non corrompu. Fichier enregistré existant.
Post conditions	-
Exigences non fonctionnelles	-
Exigences fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> FR9



2.2.10.2 Diagramme de séquence système





2.2.11 Générer la donnée de l'exercice (sans solutions)

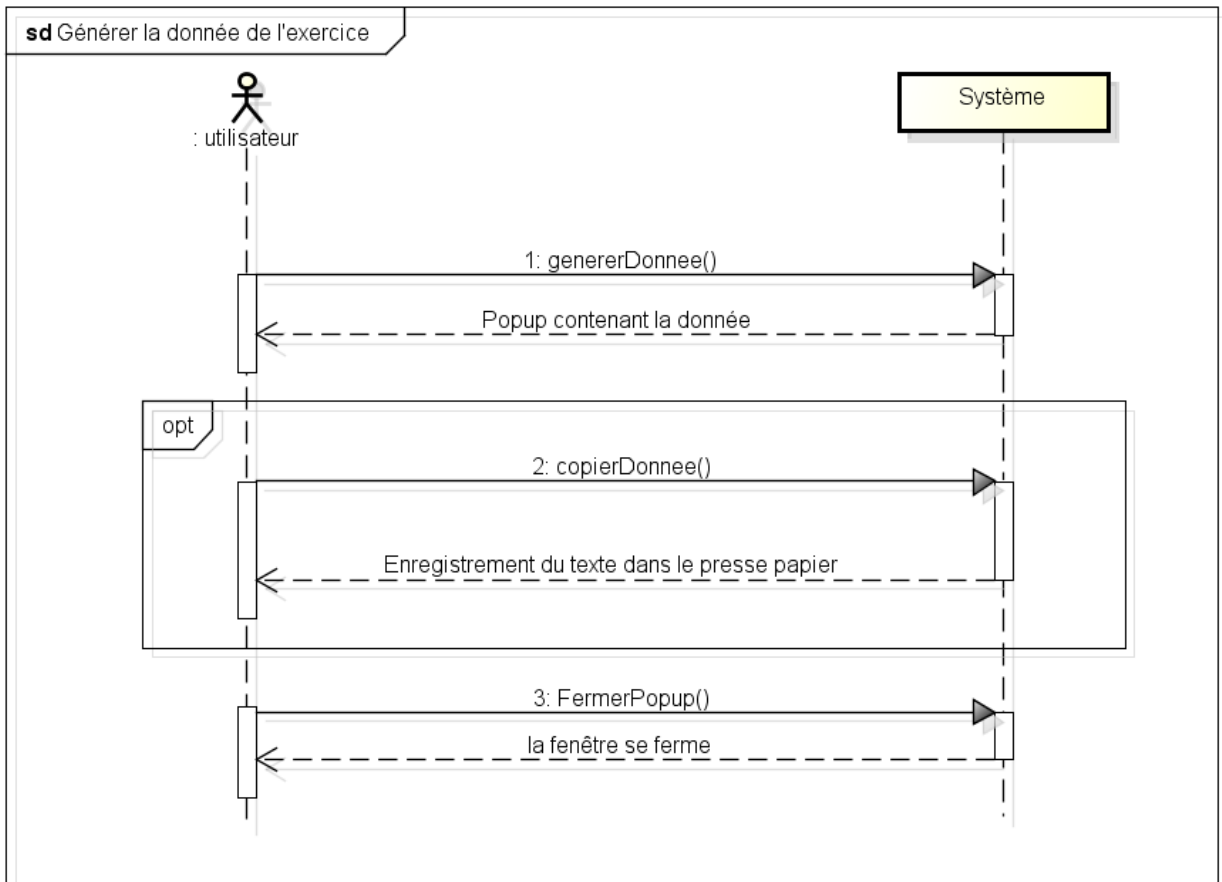
2.2.11.1 Description textuelle

ID	UC 8.1	Nom	Générer la donnée de l'exercice (sans solutions)		
Date	16 Mars 2015	Auteur	Roman Yakovenko	Priorité	Low

Description et objectifs	L'utilisateur peut générer la donnée de l'exercice (sans solution) à partir d'une simulation créée dans l'onglet Simulation
Acteurs	Utilisateur
Déclencheur	Volonté de générer la donnée de l'exercice.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur clique sur le bouton "Générer la donnée de l'exercice du menu "Fichier". 2. Un popup apparaît avec la donnée de l'exercice sous le format d'un texte sélectionnable. 3. L'utilisateur appuie sur "Fermer la fenêtre" pour fermer la boîte de dialogue. 4. La popup disparaît.
Scénarios alternatifs	3a. L'utilisateur appuie sur "Copier le texte dans le presse-papier", le texte est alors mis dans le presse-papier. Retour à l'étape 3 du scénario nominal.
Pré conditions	Avoir une simulation fonctionnelle
Post conditions	-
Exigences non fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> • NFR9
Exigences fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> • FR11 • FR12



2.2.11.2 Diagramme de séquence système





2.2.12 Exporter l'équation différentielle (au format PDF)

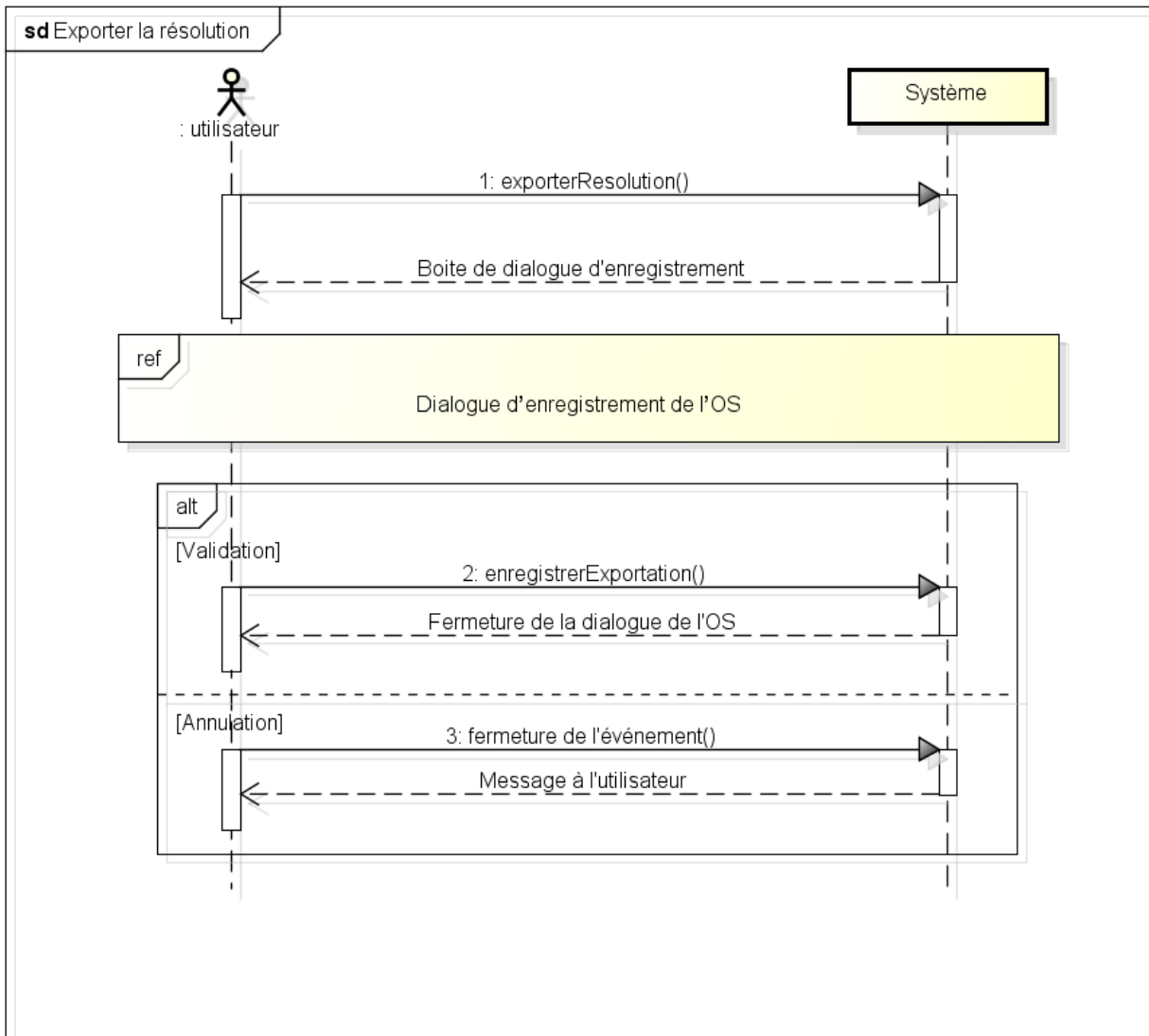
2.2.12.1 Description textuelle

ID	UC 9.1	Nom	Exporter l'équation différentielle (au format PDF)		
Date	16 mars 2015	Auteur	Steve Visinand	Priorité	Low

Description et objectifs	L'utilisateur peut enregistrer la résolution de l'exercice de l'onglet "résolution" réglé dans l'onglet "simulation" en format PDF.
Acteurs	Utilisateur
Déclencheur	L'utilisateur désire exporter la résolution de l'exercice
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clique sur le menu "exporter" 2. Utilisation du dialogue d'enregistrement de l'OS. 3. L'utilisateur valide l'enregistrement du fichier 4. Enregistrement du fichier
Scénarios alternatifs	<ol style="list-style-type: none"> 3b. L'utilisateur annule l'enregistrement 4. Un message avertit l'utilisateur que rien n'a été enregistré.
Pré conditions	Avoir une simulation fonctionnelle
Post conditions	-
Exigences non fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> • NFR4 • NFR5
Exigences fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> • FR13 • FR14



2.2.12.2 Diagramme de séquence système





2.3 TABLEAU DES EXIGENCES FONCTIONNELLES ET NON FONCTIONNELLES

Exigence ID	Type	Description
FR1	Fonctionnelle	Ajout du réservoir sans écraser graphiquement les autres réservoirs au-dessus du réservoir principal.
FR2	Fonctionnelle	Configurer un réservoir existant.
FR3	Fonctionnelle	La simulation doit être rechargée.
FR4	Fonctionnelle	Afficher l'évolution des contenus des différents réservoirs durant la simulation.
FR5	Fonctionnelle	Afficher l'évolution de l'équation différentielle durant la simulation.
FR6	Fonctionnelle	Le schéma évolue au fil du déplacement sur la barre du temps.
FR7	Fonctionnelle	Les champs pour insérer les valeurs apparaissent si besoin.
FR8	Fonctionnelle	Mettre à jour les attributs de la classe.
FR9	Fonctionnelle	Créer une instance dynamiquement.
FR10	Fonctionnelle	Détruire une instance dynamiquement.
FR11	Fonctionnelle	Mettre le texte dans le presse-papier de l'OS.
FR12	Fonctionnelle	Générer des phrases génériques avec des mots clefs.
FR13	Fonctionnelle	Générer une mise en page en Latex.
FR14	Fonctionnelle	Créer un fichier.
NFR1	Ergonomie	L'affichage est modifié.
NFR2	Ergonomie	Les calculs sont modifiés.
NFR3	Performance	Les calculs sont effectués rapidement.
NFR4	Ergonomie	Facilement compréhensible.
NFR5	Ergonomie	Facilement utilisable.
NFR6	Ergonomie	Seuls les champs utiles sont visibles.
NFR7	Performance	L'affichage doit être fluide.
NFR8	Ergonomie	Pas de popup
NFR9	Ergonomie	Popup non intrusif