



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE

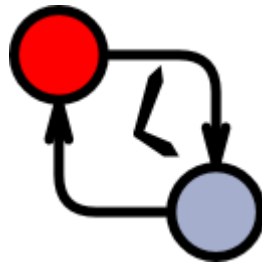


Rapport projet Uppaal

| Marie DUFLOT-KREMER - Stephan MERZ

Hugo MATHIEU STEINBACH

Guillaume ZIMOL



2023 - 2024

Introduction.....	3
Contexte et Objectif.....	3
Description des Colis.....	3
Description du Modèle.....	5
Variables d'État et Paramètres.....	5
Rôle du Plan de Livraison.....	5
Vérifications et Analyses.....	6
Objectifs de Vérification.....	6
Résultats et Interprétations.....	6
Conclusion.....	7

| Introduction

Contexte et Objectif

Un livreur est chargé de la distribution de colis qui se catégorisent en trois types (fragiles, prioritaires et standards). Chaque catégorie de colis possède des exigences spécifiques de livraison en plus de l'endroit où ils doivent être déposés. Les colis prioritaires doivent être livrés dans un délai prédéterminé.

Description des Colis

Le système que nous avons conçu gère trois types de colis, chacun avec ses propres caractéristiques et besoins :

Colis Fragiles : Ces colis nécessitent un traitement spécial, notamment en évitant les routes susceptibles de les endommager. Nous avons mis en place une limite pour le nombre de "routes endommagées" qu'ils peuvent emprunter.



Figure 1 : ColisFragile

Colis Prioritaires : Leur livraison est soumise à un délai strict. Il est impératif de les acheminer à destination dans un temps prédéfini pour garantir la satisfaction du client.

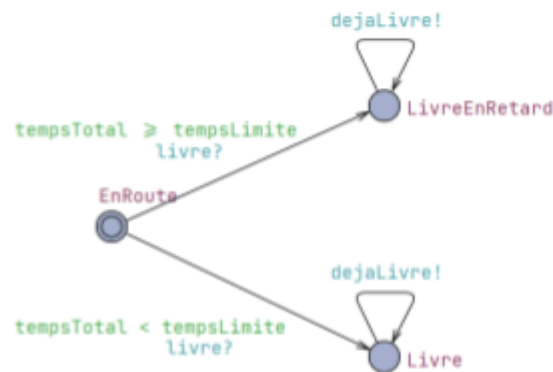


Figure 2 : ColisPrioritaire

Colis Normaux : Moins contraignants, ces colis représentent les envois habituels, sans conditions de livraison particulières.



Figure 3 : ColisNormal

Pas de Colis : Cette catégorie est un peu particulière. Elle est utilisée pour modéliser des états ou des situations où aucun colis réel n'est impliqué. Cette catégorie aide à simplifier et à structurer le modèle en gérant des situations comme l'absence de livraison pour une certaine maison.



Figure 4 : PasDeColis

| Description du Modèle

Variables d'État et Paramètres

Variables d'État et canaux de communication : Le modèle utilise des canaux de broadcast et des canaux standard pour la communication entre les différents éléments. Deux horloges, '**tempsTrajet**' et '**tempsTotal**', sont utilisées pour suivre respectivement le temps de chaque trajet (entre deux maisons) et le temps total écoulé.

Paramètres du Système : Des constantes sont définies pour représenter les temps de trajet entre différents lieux (comme tempsSA, tempsSB, etc.), le nombre maximum de chocs pour les colis fragiles (chocMax), et les délais pour les livraisons prioritaires (tempsLimitePrioritaire).

Rôle du Plan de Livraison

Le "Plan de Livraison" est un élément central de notre modèle UPPAAL. Il représente les différentes maisons et les parcours entres-elles, notons par ailleurs que les parcours sont fixes, et qu'un retour en arrière sur les routes est impossible, c'est une décision prise. Ainsi le livreur doit respecter des trajets précis.

Synchronisation avec les Colis : À travers des canaux de communication, le plan interagit avec chaque colis individuel. Il reçoit des signaux indiquant l'état de chaque colis (par exemple, si un colis est livré ou en attente de livraison) et utilise ces informations pour ajuster la stratégie globale de livraison.



Figure 5 : Plan de Livraison

| Vérifications et Analyses

Objectifs de Vérification

Dans notre modèle UPPAAL, nous avons défini plusieurs objectifs de vérification pour évaluer l'efficacité et la fiabilité du système de livraison. Ces objectifs comprennent :

- **Respect des Délais pour les Colis Prioritaires** : Vérifier si les colis prioritaires sont livrés dans les temps impartis.
- **Intégrité des Colis Fragiles** : S'assurer qu'aucun colis fragile n'est trop endommagé durant le transport.
- **Faisabilité de Livraison en un temps donné** : Évaluer si tous les colis peuvent être livrés avec une certaine limite de temps.
- **Optimisation des Trajets** : Chercher le temps minimal de livraison et les itinéraires minimisant les dommages pour les colis fragiles.
- **Accessibilité entre Points de Livraison** : Tester la possibilité d'atteindre différents points de livraison dans un temps donné.

Résultats et Interprétations

Nos analyses permettent d'obtenir des résultats :

- **Respect des Délais** : La modélisation d'un système et de ses paramètres permet de vérifier le respect des délais.
- **Intégrité des Colis Fragiles** : La modélisation d'un système et de ses paramètres permet de vérifier le respect de l'intégrité des colis.
- **Optimisation des Trajets** : Les vérifications permettent d'identifier des itinéraires optimisés réduisant le temps total de livraison et les dommages aux colis fragiles dans un système donné.
- **Accessibilité entre Points de Livraison** : Le modèle permet de confirmer la possibilité de relier différents points de livraison dans les temps alloués, dans un système donné.

Ces vérifications montrent que notre modèle UPPAAL est non seulement capable de gérer efficacement la livraison de colis variés, mais aussi de s'adapter à des contraintes complexes. Ces résultats valident la robustesse et l'efficacité de la représentation du système de livraison conçue.

| Conclusion

Notre projet, utilisant UPPAAL pour modéliser un système de livraison de colis, permet de réussir à répondre efficacement aux diverses exigences de livraison. Le modèle développé a démontré son efficacité dans la gestion de colis fragiles, prioritaires et standards, tout en optimisant les itinéraires de livraison.

Les résultats obtenus, suite aux différentes vérifications, attestent de la faisabilité du modèle à vérifier de la capacité d'un système à livrer les colis dans les délais, à minimiser les dommages pour les colis fragiles et à optimiser les trajets pour une livraison rapide.