

Projet 1 : étape 1 spécification en FSP (10%) : *Synchronisation de feux de circulation*

À remettre avant 23h55, le jeudi **28 février 2019**. Travail en équipe de 2 à 4.

Il s'agit de concevoir et développer un système de contrôle de lumière sur une intersection en T et sur une intersection ordinaire. Ce système doit permettre aux voitures et aux piétons de traverser. Évidemment, il faut éviter les collisions voiture-voiture et voiture-piéton. La figure 1 montre la configuration de ces intersections.

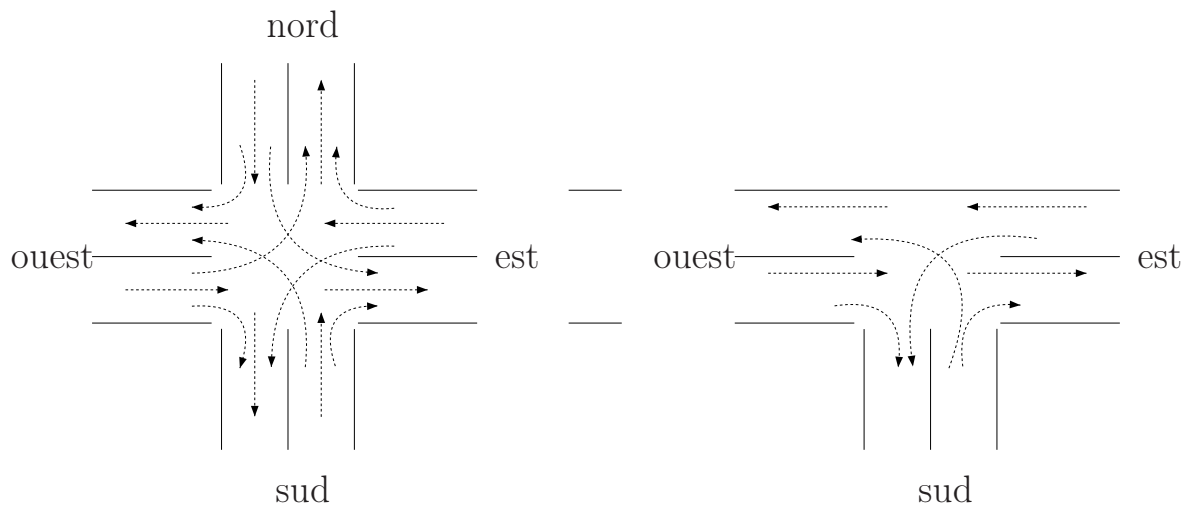


FIGURE 1 – Configuration de l'intersection

Les lignes pleines indiquent les voies et les lignes pointillées indiquent le trajet possible des voitures.

La première étape consiste à spécifier en FSP du système et la deuxième étape consiste à le développer en Java.

Ce cours va faire partie des cours éligibles au prix Pierre Ardouin. L'équipe sélectionnée dans ce cours gagne le prix de ce cours et fera partie d'une autre sélection avec les équipes gagnantes des autres cours. Un comité choisira alors le meilleur travail et c'est ce dernier qui gagnera le prix Pierre Ardouin.

Pour être sélectionnée comme équipe gagnante, l'équipe doit en premier lieu répondre à toutes les exigences demandées dans les 2 énoncés successifs mais aussi d'aller un peu plus loin dans la réalisation que ça soit en spécifiant et développant d'autres propriétés que celles demandées ou bien en réalisant un développement qui intègre une interface personne-machine, par exemple ou d'autres fonctionnalités.

Les équipes peuvent prendre 100% des notes sans toutefois être choisies. Il faut que l'équipe se démarque par une réalisation pour pouvoir être choisie.

Travail demandé

Les questions Q1 jusqu'à Q9 concernent l'intersection en T.

Q1 Donnez la spécification en FSP d'un processus **VOITURE** qui représente une voiture pouvant attendre à l'intersection, continuer, tourner à droite ou tourner à gauche. Ce processus doit être cyclique permettant de modéliser plusieurs voitures. Le processus **VOITURE** peut faire les actions suivantes, **approche**, **attendV**, **continue**, **tourneDroite** ou **tourneGauche**. Ces actions signifient ce que leurs noms suggèrent. L'action **approche** signifie qu'une voiture s'approche de l'intersection. Après chaque action ce processus boucle sur lui même pour représenter le fait qu'une autre voiture pourrait arriver. **(5 points)**.

Q2 Donnez la spécification en FSP d'un processus **OrdreVoiture** qui précise qu'une voiture ne peut pas faire les actions de continuer, tourner à gauche ou tourner à droite avant d'avoir fait l'action **approche** ou bien **approche** suivie de **attendV**. Une fois que l'action **approche** a eu lieu, on peut au lieu de continuer ou de tourner effectuer une autre action **approche** ou bien effectuer l'action **attendV**. **(5 points)**.

Q3 Spécifiez un processus **Convoi** qui représente le fonctionnement d'un processus voiture contraint par le processus **OrdreVoiture**. **(2 points)**.

Q4 Spécifiez un processus **Convois1** qui représente une composition parallèle de trois convois de voitures respectant l'ordre indiqué par la question 2. Ce processus représente l'ensemble des voitures à l'intersection. Un des convois représente les voitures provenant de l'est, un autre celles provenant de l'ouest et finalement le 3ème celles provenant du sud. Les actions de chacun des processus doivent être préfixées par **est**, **ouest** et **sud** **(3 points)**.

Q5 Spécifiez un processus **Pietons1** qui représente le comportement des piétons. Un piéton peut effectuer les actions suivantes **arrivent1**, **attentePietons1**, **feuPietons1** et **traversent1**. Évidemment, il faut penser à ne faire traverser les piétons que quand la lumière piétons est allumée et les faire attendre autrement. **(5 points)**.

Q6 Spécifiez un ou plusieurs processus qui précisent comment les lumières s'allument à chaque côté de l'intersection, *est*, *ouest* et *sud*. La lumière *est* est en face des voitures provenant de l'est et ainsi de suite.

Les lumières fonctionnent de la façon suivante. Elles peuvent être toutes rouges ainsi les piétons peuvent passer. Si la lumière est verte d'un côté les voitures peuvent aller tout droit ou tourner à droite, si les lumières sont toutes rouges sauf une verte, alors la couleur sera vert clignotant pour ce côté et si possible (à cause de l'intersection en T) la voiture du côté de cette lumière peut aller tout droit, tourner à droite, si possible, ou tourner à gauche, si possible.

Donnez la définition d'un processus **Lumieres1** qui spécifient comment les lumières doivent changer. Nommez les actions de façon significative.

(15 points).

Q7 Spécifiez des processus contrôlant le passage des voitures selon les lumières. Un contrôlant les voitures provenant de l'est, un pour les voitures provenant de l'ouest et un pour les voitures provenant du sud.

(20 points).

Q8 En vous inspirant des processus définis dans Q7, spécifiez des propriétés permettant de vous assurer qu'il n'y aura pas de collision, ni voiture-voiture, ni voiture-piétons. Vérifiez votre système au moyen de ces propriétés et ce en le composant en parallèle avec les voitures venant des trois côtés, les piétons et les lumières. D'abord sans les processus de contrôle des lumières **TEST1** puis avec ces processus **TEST2**. Faites un usage judicieux du renommage pour que les lumières fonctionnent correctement selon ce qui est décrit en Q5 et Q6. Ou bien nommez dès le début les actions de la façon désirée. Le processus **TEST1** pourrait provoquer du blocage et des violations des propriétés. Le processus **TEST2** ne devrait pas provoquer de blocage ni de violation des propriétés.

(5 points).

Q9 Progrès

Spécifiez des ensembles d'actions permettant de vérifier si les voitures et les piétons peuvent toujours traverser l'intersection dans la composition parallèle de la question précédente, **TEST2**, représentant le système en entier. À vous de décider s'il faut spécifier des singletons ou non. Justifiez par une phrase de commentaire votre choix. Il ne doit pas y avoir violation de propriétés de progrès. **(5 points).**

Q10 Faites toutes les étapes précédentes Q1 à Q9 mais pour l'autre intersection. Inspirez-vous de vos solutions, évidemment. Vos processus correspondant à ceux de la question 8, s'appelleraient, pas obligatoirement, **TEST3** et **TEST5**.

Notez que pour tester les propriétés de progrès de ces derniers vous devez commenter les propriétés de progrès de l'intersection en T, et vice-versa.

(25 points).

Q11 Spécifiez un processus **TEST5** qui met en parallèle **TEST2** et **TEST4**. Utilisez le renommage de certaines actions pour synchroniser les lumières. Ainsi les lumières est et ouest des deux intersections doivent être, rouges, vertes, clignotantes et jaunes en même temps. La même chose pour les lumières côté sud de l'intersection en T et nord et sud de l'autre. Pour tester le progrès nous avons besoin de toutes les actions, sauf celles renommées différemment. Il ne devrait y avoir ni blocage ni violation de propriétés ni de violation de progrès.

(10 points).

Consignes à suivre obligatoirement

- Vous devez fournir un fichier .lts dans lequel vous donnez les spécifications, **les commentaires aidant la compréhension.**

Consignes à suivre obligatoirement pour la remise : Vous devez remettre par intranet les documents suivants dans un .zip. votre fichier .lts .

Le fichier .lts doit contenir les numéro de matricule et les noms de tous les membres de l'équipe. (perte de 5% des points sinon),.

Ne m'envoyez pas vos fichiers par courriel. Sauf force majeure.

Autres contraintes : Vous devez respecter les contraintes suivantes.

- Ce travail se fait obligatoirement en équipe.

- Vous devez prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter le plagiat. Si vous proposez des solutions trop semblables à celles d'une autre équipe ou à des solutions trouvées sur internet, des sanctions pourraient être prises conformément au règlement départemental et de l'université Laval.