

# 1 INTRODUCTION

Ce rapport concerne le laboratoire n°5 qui a eu lieu durant le cours de PCO (Programmation Concurrente) de l'HEIG-VD. Ce laboratoire avait pour but la pratique des moniteurs de type Mesa vus en cours. Afin d'utiliser ces moniteurs, nous avons à disposition la librairie PcoSynchro qui implémente des variables de conditions.

Dans ce rapport, on va décrire les différentes fonctions de chaque entité, ainsi que leur implémentation. On accordera aussi une brève partie pour les différents tests réalisés lors de la validation du fonctionnement.

Ce laboratoire avait pour but de modéliser une station de ski qui est donc composée d'une télécabine, ainsi que de skieurs. La partie que nous avons dû réaliser concernait uniquement l'interaction entre ces deux entités. Les spécificités des deux entités étaient les suivantes :

- La télécabine part du bas de la piste après avoir chargé les skieurs qui attendaient ou jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de place. Une fois en haut de la piste, elle relâche tous les skieurs et repart vers le bas lorsque plus personne n'est dans la cabine. Cette boucle s'exécute jusqu'à ce qu'on arrive à la fin du service.
- Les skieurs eux attendent la cabine en bas de la piste. S'ils sont arrivés trop tard, ils attendent le prochain trajet. Sinon, ils peuvent monter dans la cabine, tant que celle-ci n'annonce pas complet. Une fois dans la cabine, ils attendent jusqu'en haut tant qu'elle n'a pas signalé l'arrivée. Finalement, ils terminent par descendre la piste et recommencent la boucle tant que la station est en service.

## 2 IMPLEMENTATION

Cette partie va passer en revue toutes les fonctions qui ont été développées durant ce laboratoire et expliquer leur implémentation. Le but étant d'expliquer étape par étape ce qui se passe dans chacune de ces fonctions pour les deux entités.

### 2.1 Télécabine

On va commencer par aborder l'implémentation de la télécabine. Son implémentation est divisée en deux parties. La première concerne son comportement, c'est-à-dire les opérations qu'il effectue les unes après les autres durant l'exécution du programme. La seconde partie traitera justement des fonctions qui sont utilisées dans son comportement.

#### 2.1.1 Comportement de la télécabine

Il faut d'abord savoir que la télécabine a une boucle qu'il exécute tant que celui-ci est annoncé comme « en service ». Si la boucle s'arrête, alors la cabine arrête son thread pour que le programme puisse se terminer correctement. Dans cette boucle, on retrouve les actions suivantes :

- Chargement des skieurs dans la cabine tant qu'il y a de la place ou des skieurs qui attendent.
- La télécabine monte pour apporter les skieurs en haut de la piste.
- Elle décharge tous les skieurs présents dans la cabine avant de redescendre.
- Redescente de la cabine pour prendre de nouveaux skieurs.

Dans le cadre du laboratoire, nous n'avons dû que réaliser le chargement et déchargement des skieurs. Ces deux fonctions sont présentées ci-dessous.

### 2.1.2 Chargement des skieurs

Le chargement des skieurs possède deux parties principales :

- Annonce à tous skieurs qui attendent la télécabine dehors qu'ils peuvent essayer de rentrer.
- Attente que tous les skieurs rentrent. Chaque skieur annonce à la cabine qu'il rentre et c'est à la cabine de vérifier qu'il y ait encore de la place pour les suivants ou qu'il y ait encore des gens qui attendent.

### 2.1.3 Déchargement des skieurs

Le déchargement se passe lui aussi en deux parties assez similaires au chargement :

- Annonce aux skieurs dans la cabine qu'ils peuvent maintenant descendre.
- Attente que tout le monde soit descendu. Chaque skieur annonçant lorsqu'il descend, la cabine vérifie si c'était le dernier. Dans ce cas, elle procède à la descente.

## 2.2 Skieurs

Comme pour la télécabine, l'implémentation de chaque skieur est divisée entre son comportement et les actions qui composent ce comportement.

### 2.2.1 Comportement des skieurs

Chaque skieur réalise aussi lui aussi une boucle d'actions tant que la fin de service n'est pas annoncée. Dans la gestion du comportement d'un skieur, on retrouve une particularité. A chaque fois qu'un skieur sort de l'attente en station, on vérifie que le service ne soit pas fini. Dans le cas contraire, on le force à arrêter sa boucle d'actions. Cela permet d'éviter qu'un skieur souhaite refaire un dernier tour pour pouvoir finaliser son exécution. Il ne faut donc pas négliger cela, en lisant la liste des actions :

- Le skieur attend que la télécabine vienne le chercher. Il n'y a pas de système de file mis en place pour l'entrée en cabine. Les skieurs arrêtent d'attendre lorsqu'ils ont la chance d'avoir été sélectionnés pour rentrer.
- Lorsqu'un skieur a été choisi pour pouvoir essayer de rentrer dans la cabine et qu'il y avait encore assez de place, les skieurs rentrent dans celle-ci.
- Attente dans la télécabine que celle-ci arrive en haut.
- Descente de la télécabine une fois celle-ci arrivée en haut.
- Descente de la piste.

### 2.2.2 Attente de la cabine

Lorsqu'un skieur arrive à la station, il doit obligatoirement attendre la cabine. Celle-ci fera l'annonce qu'elle est en bas et qu'ils peuvent monter. Les skieurs sont alors sélectionnés aléatoirement pour monter dans la cabine à condition que celle-ci ait encore de la place. Sinon, ils attendent le prochain trajet.

### 2.2.3 Entrer dans la cabine

Chaque skieur qui a eu le droit de rentrer, rentre en annonçant à la cabine qu'il arrive dans celle-ci. Cela permet à la cabine de repartir lorsque celle-ci a pris tout le monde.

### 2.2.4 Attente dans la cabine

Rien de spécial pour cette partie, chaque skieur va attendre le signal de la cabine pour descendre.

### 2.2.5 Sortie de la cabine

Une fois l'annonce reçue, chaque skieur sort en annonçant à la cabine cette action. Ainsi, une fois la télécabine vidée, il repart chercher les futurs clients.

## 2.3 Divers

Cette courte section va permettre de détailler quelques points importants qui n'avaient directement leur place dans l'implémentation d'une des entités ou qui concerne justement les deux entités.

### 2.3.1 Terminaison du programme

Le programme se termine lorsque l'utilisateur appuie sur sa touche « Enter ». Cela va empêcher les skieurs et la télécabine de refaire un tour et de tous s'arrêter à la station. On va définir le service en tant que « stoppé » et signalé aux skieurs qui pourraient attendre à la station, que celle-ci n'est plus desservie. Pareil pour la cabine qui voudrait attendre des skieurs. Lorsque toutes les entités sortent de leur boucle, un arrêt des threads les exécutants est demandé.

On retrouve une validation de la part du programme lorsque tout c'est arrêté correctement.

### 2.3.2 Gestion de la synchronisation

Comme annoncé dans l'introduction, la synchronisation du programme se fait via des moniteurs de Mesa. Nous avons donc dû déclarer plusieurs variables de conditions qui servaient à réaliser les différentes attentes qui ont lieu durant le programme. Ces variables étaient utilisées comme suit :

- Variable pour attendre que tout le monde soit rentré dans la cabine. La cabine réalisait une attente grâce à cette variable tant que tout le monde n'était pas chargé. C'était aux skieurs d'annoncer leur entrée.
- Variable pour attendre que tout le monde soit descendu de la cabine. Comme pour l'entrée, la cabine attend que tout le monde soit déchargé. Ce sont les skieurs qui annoncent leur sortie et la cabine part lorsque le dernier skieur sort.
- Variable pour que les skieurs attendent à la station. Chaque skieur après sa descente doit attendre la prochaine cabine pour remonter. Il attend tant qu'elle n'est pas là ou qu'il n'y a pas de place pour celui-ci. Il n'y a pas d'ordre de priorité selon l'arrivée à la station étant donné que l'on utilise des moniteurs de Mesa.
- Variable pour l'attente des skieurs dans la cabine. Chaque skieur doit attendre que la cabine soit arrivée au sommet avant de descendre. La cabine leur annonce lorsque celle-ci est arrivée à destination.

## 2.4 Tests effectués

Pour tester le fonctionnement du programme, nous avons décidé de faire varier les paramètres du nombre de skieurs et de la capacité de la télécabine. Le but était de vérifier qu'il n'y ait pas moyen de surcharger la cabine, des skieurs qui apparaissent comme par magie en haut ou pire encore un blocage du programme total. Les quelques tests réalisés sont les suivants :

- Nombre de skieurs supérieur au nombre de places disponibles.
- Nombre de skieurs égal au nombre de places disponibles.
- Nombre de skieurs inférieur au nombre de places disponibles.
- La terminaison du programme a elle aussi été effectuée avec un nombre de skieurs variant, ainsi qu'à différentes étapes du processus de la télécabine.