
Laboratoire 4: Gestion de ressources

Nicolas Wichoud, Olivier D'Ancona

12-12-2021

Laboratoire 4 Gestion de ressources

Description des fonctionnalités du logiciel

Le but de ce laboratoire est de programmer des locomotives parcourant sur le même circuit deux tracés circulaires partageant un même tronçon. En premier temps, le code sera exécuté dans une simulation et si tout se passe bien, il pourra ensuite tourner sur une vraie maquette Märklin.

Programme 1

Les locomotives partent d'un point particulier de leur tracé. Chaque fois que les locomotives réalisent 2 tours complets, elles inversent leur direction et repartent pour 2 tours supplémentaires dans le sens contraire, et ceci de manière infinie.

Programme 2

C'est le même fonctionnement que le programme 1 avec une gestion de priorité supplémentaire. Lors d'un accès au tronçon, la locomotive doit d'abord signifier sa demande (après le passage sur un contact), et plus tard vérifier si l'accès lui est autorisé directement ou non (après le passage d'un second contact). La demande du tronçon commun se réalise donc en 2 étapes délimitées par des contacts qui précèdent le tronçon :

- contact 1 : arrêt de la locomotive ou passage de celle-ci en cas d'acceptation.
- contact 2 : formulation de la requête avec l'identifiant de la locomotive en paramètre.

Les priorités sont définies de manière dynamique selon le schéma suivant:

- Si les deux locomotives accèdent au tronçon par le même point d'entrée, alors la locomotive LA a la priorité.
- Si les deux locomotives accèdent au tronçon par un point d'entrée distinct (EA pour l'une et EB pour l'autre), alors la locomotive LB a la priorité sur LA.

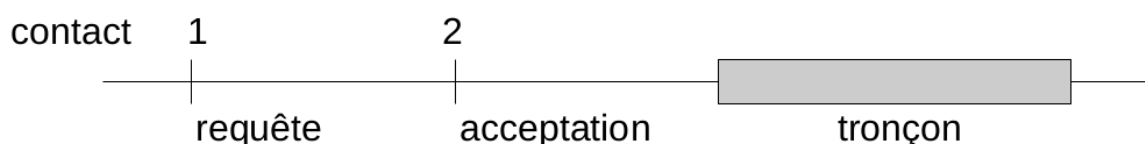


FIGURE 1 – point de contact avant la section partagée

Structure du code

LocomotiveBehavior Cette classe implémente le comportement de la locomotive selon le tracé. Elle stocke les points de contacts et d'entrée en section critique ainsi que le nombre de tours respectif à chaque locomotive. Chaque Locomotive aura un comportement programmé qui interagira avec la section partagée afin d'éviter tout accident.

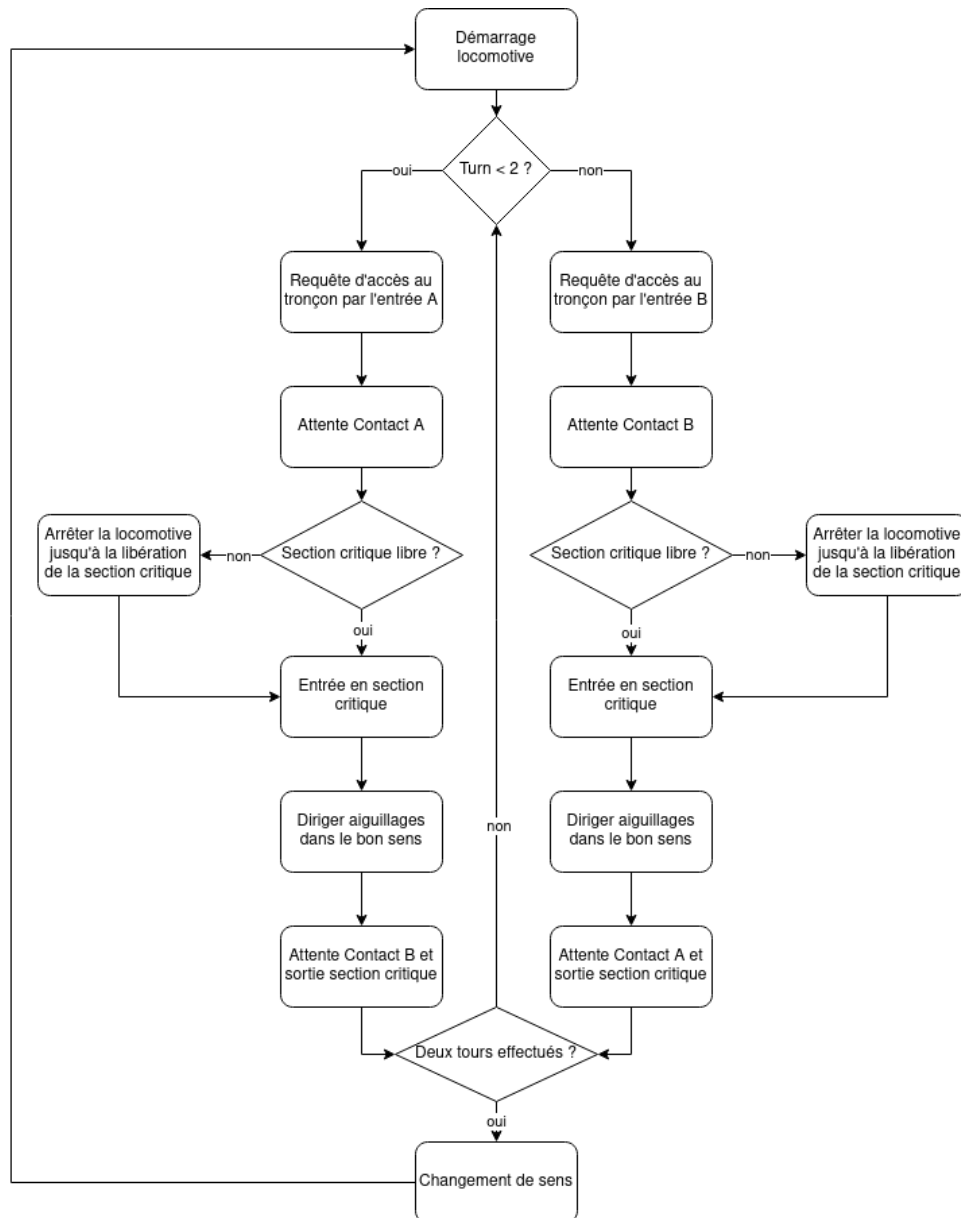


FIGURE 2 – diagramme du comportement

SharedSection Cette classe définit le tronçon commun aux deux locomotives, elle possède 3 méthodes :

- `getAccess()`: permet de rentrer dans la section critique.
- `leave()`: permet de quitter proprement la section partagée.
- `request()`: permet de gérer la priorité selon les demandes d'accès à la section partagée

Cette classe sert à éviter les accidents dans la section partagée. Pour plus de détails, des commentaires ont été rédigés à cet effet.

Locomotive Cette classe contient toutes les méthodes inhérentes à la locomotive :

- Constructeur
- Méthode pour fixer le numéro
- Méthode pour fixer la vitesse
- Méthode pour déterminer la position initiale
- Affichage de message
- Allumer les phares
- Eteindre les phares
- Démarrage
- Arrêt
- Inversion du sens

Main C'est la classe principale. Elle va tout initialiser et créer un thread par locomotive.

Choix d'implémentation

Choix du tracé

Afin de simplifier l'écriture du code, nous avons décidé de prendre 2 tracés avec une section partagée minimale.

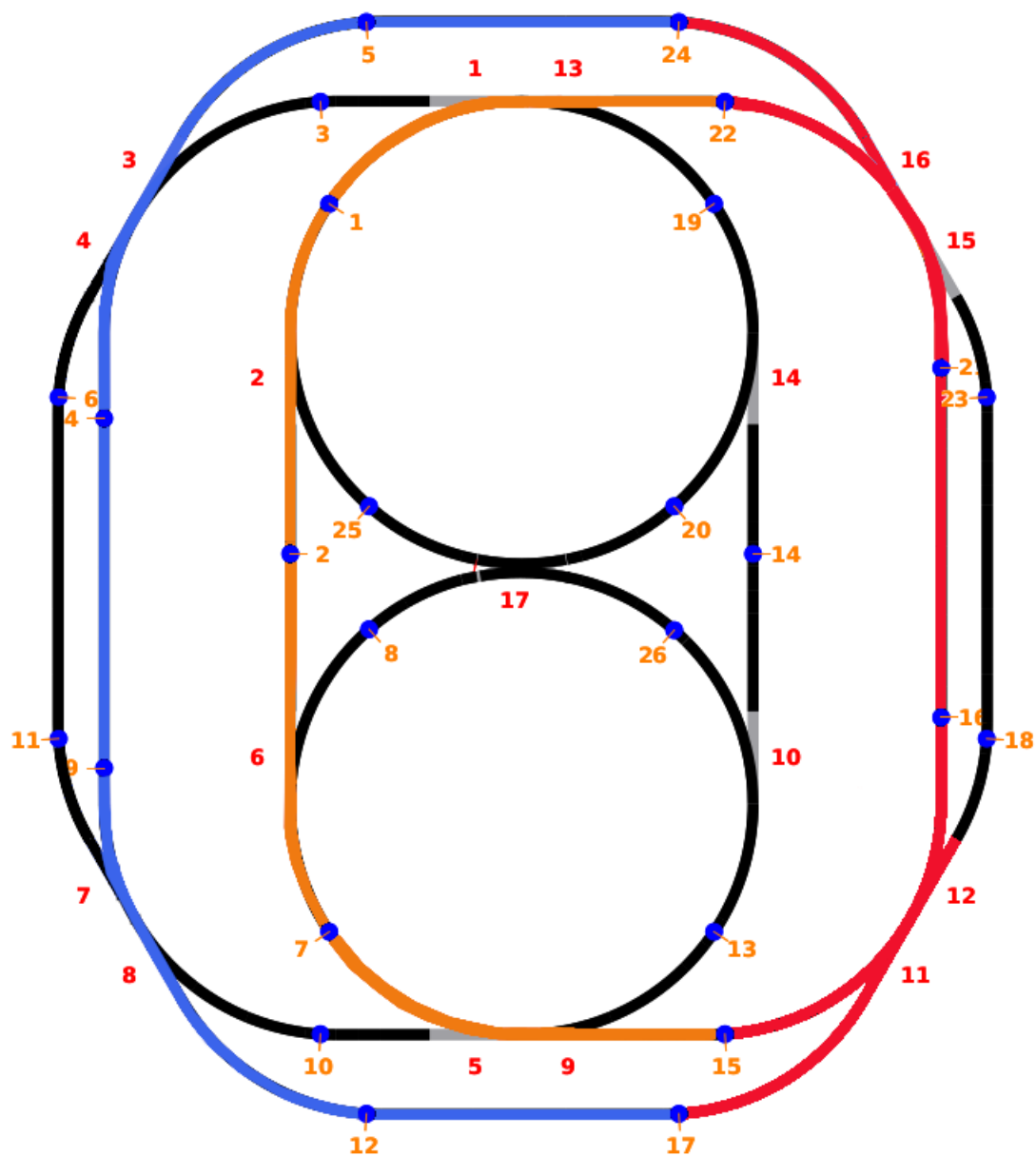


FIGURE 3 – La locomotive A suit le tracé orange et la B le tracé bleu. La section partagée est en rouge

Avec ce tracé, les points de requêtes seront 2,4 pour le haut et 2,9 pour le bas. De manière similaire, les points de contacts seront 1,5 pour le haut et 7,12 pour le bas.

Variable turn

Afin de comptabiliser le nombre de tour et en même temps tenir compte du sens, nous avons utilisé une variable `turn`. Les deux premiers tours, l'entrée de la section critique sera l'entrée A et le troisième et quatrième tour, l'entrée sera la B. De cette manière, nous pouvons contrôler le moment du changement de sens avec `turn % 2` et la direction avec `sens < 2`. A chaque tour, nous effectuons `turn = (turn + 1) % 4` afin de répéter le comportement de manière cyclique.

Comportement de la locomotive

Nous avons intégré la direction de la locomotive dans son comportement étant donné la topologie du problème. Les deux tracés requièrent le même sens pour une pair d'aiguillage. Les locomotives ne peuvent pas avoir une position initiale dans la section critique.

Shared Section

Nous avons protégé plusieurs variables par le même mutex:

- `nbRequests`
- `entryPointLA`
- `entryPointLB`
- `priority`
- `occupied`

Grâce à la symétrie du problème nous n'avons changé `occupied` seulement dans les cas nécessaires:

- Lorsqu'une locomotive entre dans la section critique vide
- Lorsqu'une locomotive sort de la section critique et que personne n'attendait sa libération

Tests effectués

Programme 1

Description	Réussite
Les deux locomotives s'arrêtent immédiatement en cas d'arrêt d'urgence	OK

Description	Réussite
Les deux locomotives changent de sens tous les deux tours	OK
Une locomotive ne s'arrête pas avant la section critique si celle-ci est libre	OK
Une locomotive s'arrête à l'entrée de la section critique si celle-ci est occupée par une autre locomotive allant dans le même sens puis redémarre à la libération de la section critique	OK
Une locomotive s'arrête à l'entrée de la section critique si celle-ci est occupée par une autre locomotive allant dans le sens contraire puis redémarre à la libération de la section critique	OK

Programme 2

Description	Réussite
Les deux locomotives s'arrêtent immédiatement en cas d'arrêt d'urgence	OK
Les deux locomotives changent de sens tous les deux tours	OK
Une locomotive ne s'arrête pas avant la section critique si celle-ci est libre et qu'aucune autre locomotive de priorité plus élevée n'a fait de requête d'entrée	OK
Une locomotive s'arrête à l'entrée de la section critique si celle-ci est occupée par une autre locomotive puis redémarre à la libération de la section critique	OK

Description	Réussite
La locomotive A s'arrête à l'entrée de la section critique si celle-ci est libre mais que la locomotive B arrivant en sens inverse a fait une requête d'entrée puis redémarre à la libération de la section critique	OK
La locomotive B s'arrête à l'entrée de la section critique si celle-ci est libre mais que la locomotive A arrivant dans le même sens a fait une requête d'entrée puis redémarre à la libération de la section critique	OK