

Optimisation du système ferroviaire :

Pourquoi ce guide ?

Lorsqu'un quai de chargement est loin, il peut y avoir plusieurs trains qui partent. Ce guide permet de n'envoyer qu'un seul train et de contrôler ainsi exactement le nombre de trains sur le réseau pour une efficacité optimale. Dans ce guide on trouvera également une solution optimisée pour le chargement et déchargement d'un train. Je tiens à remercier CD.Cobra(fr) pour son excellent guide sur steam. Très complet, il est également très compréhensible et clair. Mes quais de chargements/déchargement son directement inspiré de ses modèles.

Etude du système à mettre en place :

- Transporter les ressources de manière rapide et économique (train complets)
 - Trains complets, chargements et déchargements rapide permettent cela.
- Ne pas surcharger les voies
 - Mettre en place un système de contrôle des trains
- Optimiser la création des gares (même nom pour chaque type de gare)

Plan :

1 Bases et prérequis

2 Le chargement :

3 Le déchargement :

4 Le contrôle des trains :

5-Mise en place



1 Bases et prérequis

Les trains sont le moyen de transport le plus adapté et économique pour la longue distance, à condition de savoir les utiliser. Dans cette première partie, je donne quelques choix mais pour les débutants qui découvrent tt juste Factorio, je vous conseille d'aller voir quelques guides avant de commencer celui-ci. Vous pouvez quand même lire ce qui suit, mais je vous souhaite encore plus de courage 😊.

Quelques choix avisés à faire :

Les trains : utiliser des trains en 1/4/1 (1 loco, 4 wagons, 1 loco) me paraît être le plus simple. Les avantages sont les suivants :

- Double sens.
- 4 wagons => plus facile à optimiser un nombre pair de tapis roulants à pour le chargement/déchargement.
- Trains pas trop longs : quais pas trop long (=moins couteux) et bloque moins les carrefours
- Trains assez longs pour ne pas faire trop d'aller retours

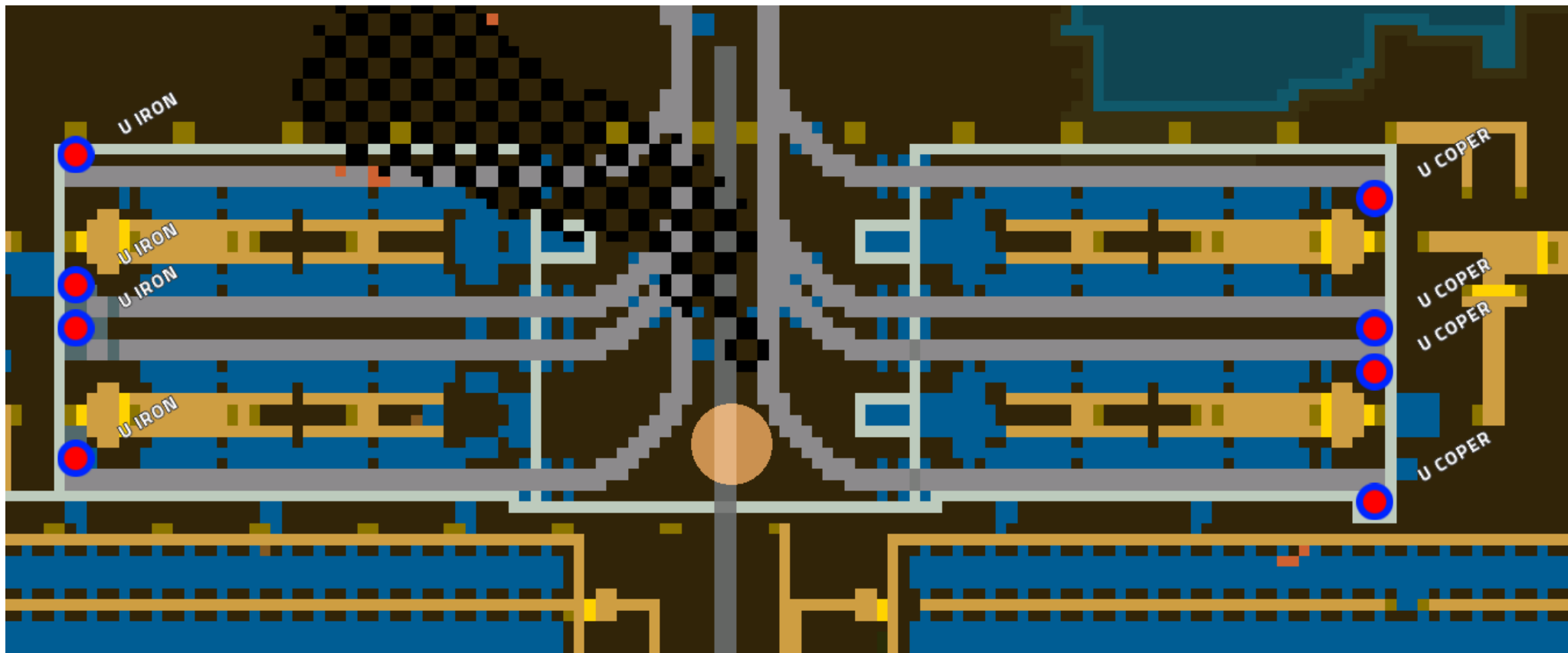
Les voies ferrées : c'est long à construire, autant utiliser des plans intelligents : avec doubles voies, signaux et câbles rouges & verts pour connecter les différents sites. C'est une condition obligatoire pour appliquer ce guide. J'utilise les plans suivants :



Les couleurs des trains : je mets une couleur sur mes locos pour reconnaître facilement ce que transporte le train quand il est vide.



Les gares : il est important de mettre les mêmes noms pour toutes les gares qui ont la même fonction : cela permet de moins se compliquer, d'éviter les erreurs et surtout d'avoir moins de trains. Un même train pourra en effet aller chercher des ressources dans plusieurs gare en fonction de leur remplissage. Le centre de contrôle (partie4) permettra d'optimiser l'envoi des trains.





Sur ce deuxième exemple, on voit que certaines gares sont ouvertes (nom en blanc) et d'autres sont fermées (nom en rouge). Cela dépend de la quantité de ressources sur le quai de chargements (partie 2) et cela permet d'éviter des allers retours répétés ou inutiles ce qui surcharge le réseau et n'est absolument pas efficace.

2 Le chargement :

Etude du quai de chargement : quelles sont les fonctions à remplir ?

- Charger le train de manière optimale et rapide
- "Appeler" un train quand on peut le remplir

➤ Chargement :

Le quai suivant permet un remplissage optimisé des wagons. Le système permet de remplir chaque coffre de la même manière. Le calculateur (**cadre blanc**) divise la quantité contenue dans l'ensemble des coffres par le nbr de coffres pour en faire la moyenne et les bras (**cadre jaune**) chargent les coffres qui sont moins remplis que la moyenne. Ainsi chaque coffre et donc chaque wagon est rempli avec le même nombre de ressources. Grace aux bras rapides, le train peut être rempli très rapidement.

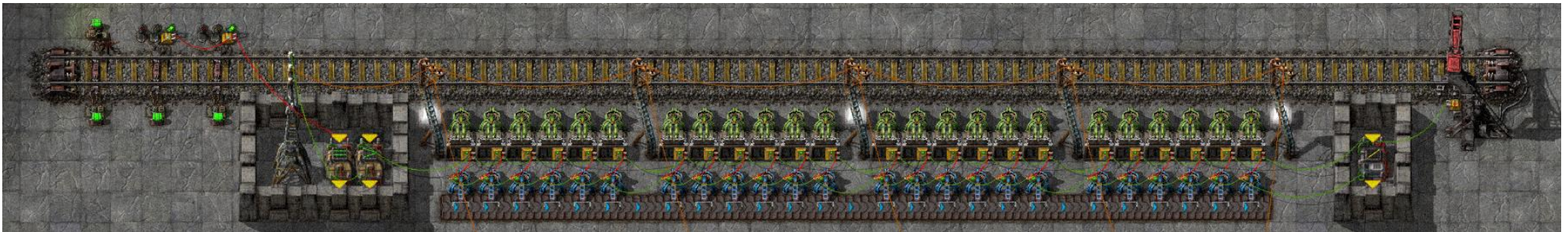
➤ Appel d'un train :

Avec l'option (**cadre vert**), la gare n'est activée que lorsque qu'il y a assez de ressources dans les coffres pour remplir le train.

Quand la gare a les ressources pour remplir un train, elle est activée et un message est envoyé. Ce message est ici la première lettre de la ressource : I pour iron (fer) ; C pour copper (cuivre), ... Il est envoyé par le calculateur (**cadre bleu**).

➤ Message quand le train part de la gare :

Les feux connectés (**cadre rouge**) permettent de savoir quand un train part et le calculateur (**cadre noir**) permet d'émettre un signal à ce moment. Comme les deux feux sont orange tous les deux pendant un temps très court, cela permet de créer un message très court sous forme d'impulsion. J'utilise le symbole minéral pour cela, ce qui me permet de différencier un train de cuivre, de fer...



Entrée

* / -24

Sortie

*

Mode de fonctionnement

☐ Aucun

☒ Activer/Désactiver

☐ Définir la taille de la pile

☐ Lit le contenu du bras robotisé

Condition d'activation

* < 1

Paramètres

* > 8.0k

Sortie

I 1

☐ Compteur d'entrée

Paramètres

Yellow = 2

Sortie

Blue 1

☐ Compteur d'entrée

Condition logique

Connecté au réseau: 3874

Mode de fonctionnement

☒ Activer/Désactiver

☐ Envoyer au train

☐ Lit le contenu du train

☐ Lit l'identifiant du train

Condition d'activation

* > 8.0k


Mode de fonctionnement


☐ Passer le feu au rouge

☒ Lire la couleur du feu

Signaux de sortie

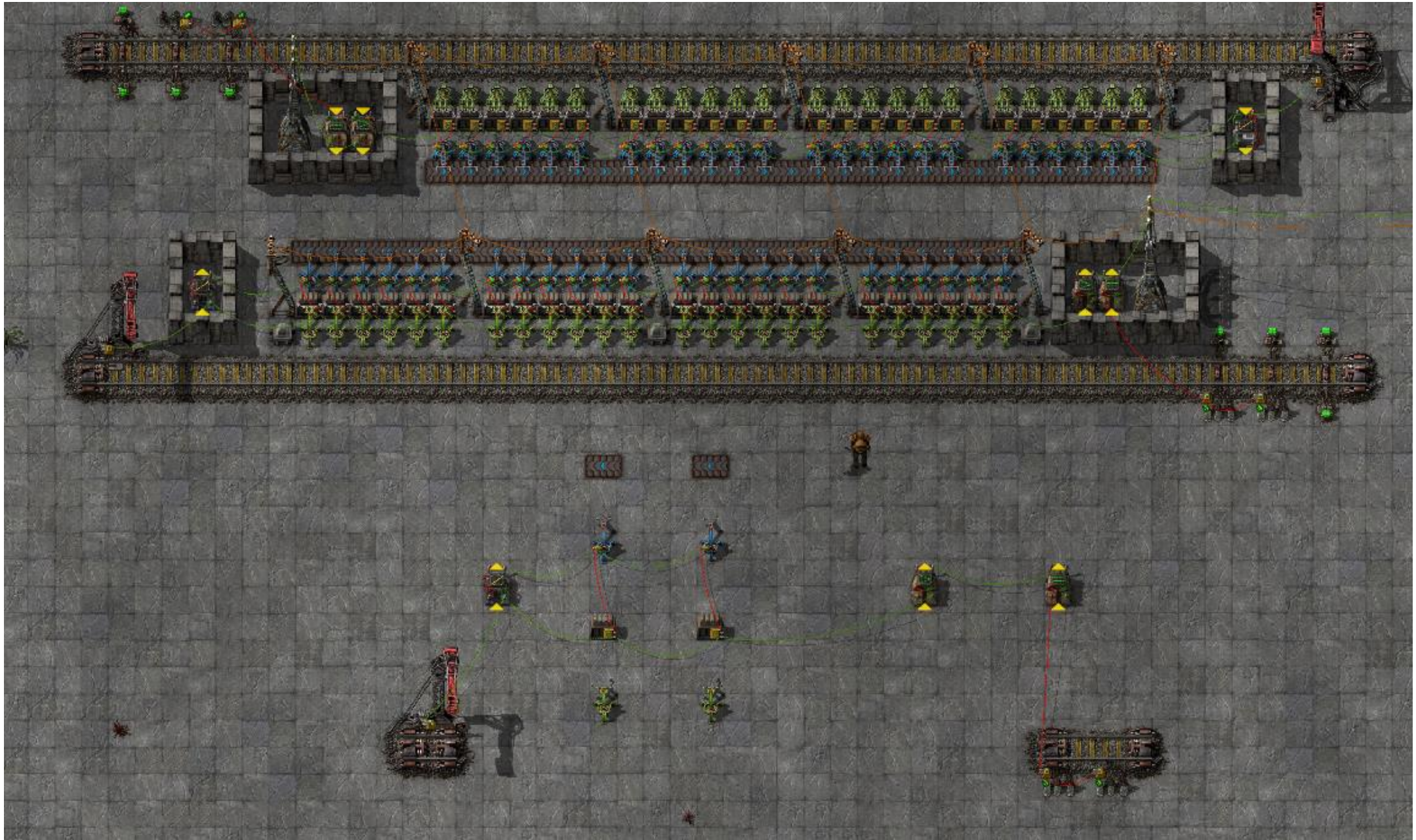
Rouge 

Orange 

Vert 

Feux connectés : Quand le train sort de la gare, les deux signaux passent brièvement à l'orange ce qui déclenche ensuite l'envoi sur le réseau du message "un train est sorti" traduit ici par le symbole "minerai de fer". Ce message est envoyé pendant un temps très court

La gare ne s'active que lorsqu'il y a assez pour remplir un train, soit 8000 d'une ressource.





Le grand poteau électrique doit être relié au réseau pour envoyer les signaux au centre de contrôle (partie4)

Mode de fonctionnement

- ☐ Aucun
- ☐ Activer/Désactiver
- ☐ Définir la taille de la pile
- ☐ Lit le contenu du bras robotisé

Le dernier bras robotisé est libre. Cela permet d'éviter un bug et peut-être d'accélérer le chargement.

Il faut mettre un signal face à chaque signal nécessaire pour permettre le passage des trains dans les deux sens. Il faut aussi mettre un signal intelligent au bout pour ne pas avoir d'embouteillage de train.



3 Le déchargement :

Etude du quai de déchargement : quelles sont les fonctions à remplir ?

- Décharger le train de manière optimale et rapide
- "Appeler" accueillir un train seulement quand il peut être déchargé

➤ Déchargement :

Le quai suivant permet un déchargement optimisé des wagons. Le système permet de vider chaque coffre de la même manière. Le calculateur (**cadre blanc**) divise la quantité contenue dans l'ensemble des coffres par le nbr de coffres pour en faire la moyenne et les bras (**cadre jaune**) déchargent les coffres qui sont plus remplis que la moyenne. Ainsi chaque coffre est vidé avec la même vitesse ce qui permet de vider les 4 wagons à la même vitesse. Grace aux bras rapides, le train peut être déchargé très rapidement.

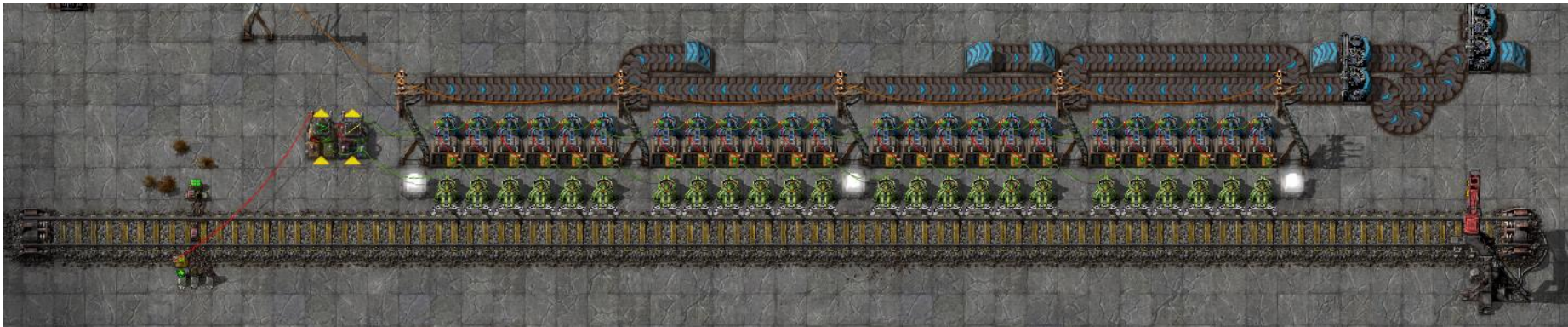
➤ Appel d'un train :

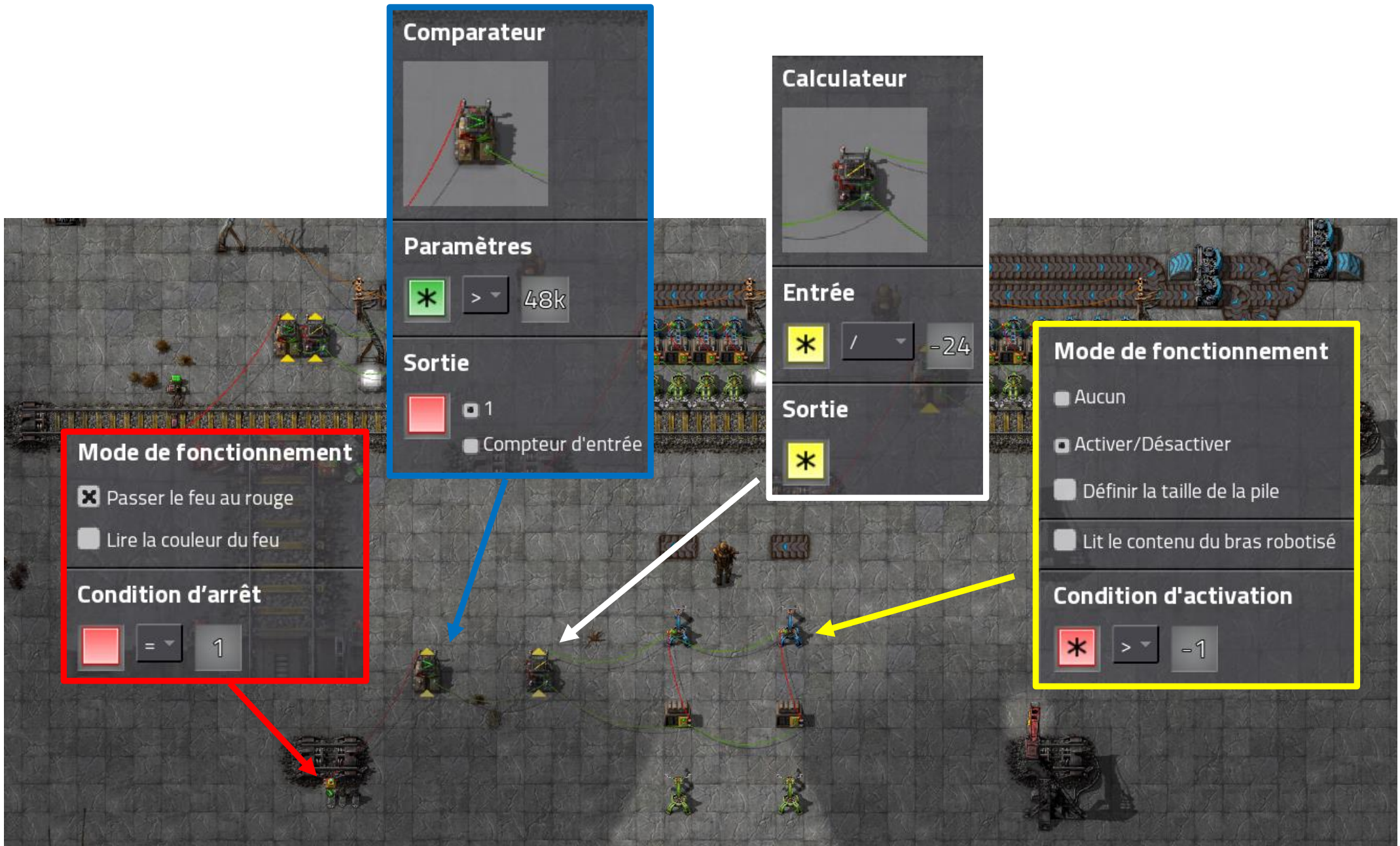
Quand les coffres peuvent être remplis par un train, le comparateur (**cadre bleu**) met le feu (**cadre rouge**) à l'entrée en vert. Sinon le feu est passé au rouge et la gare est fermée.

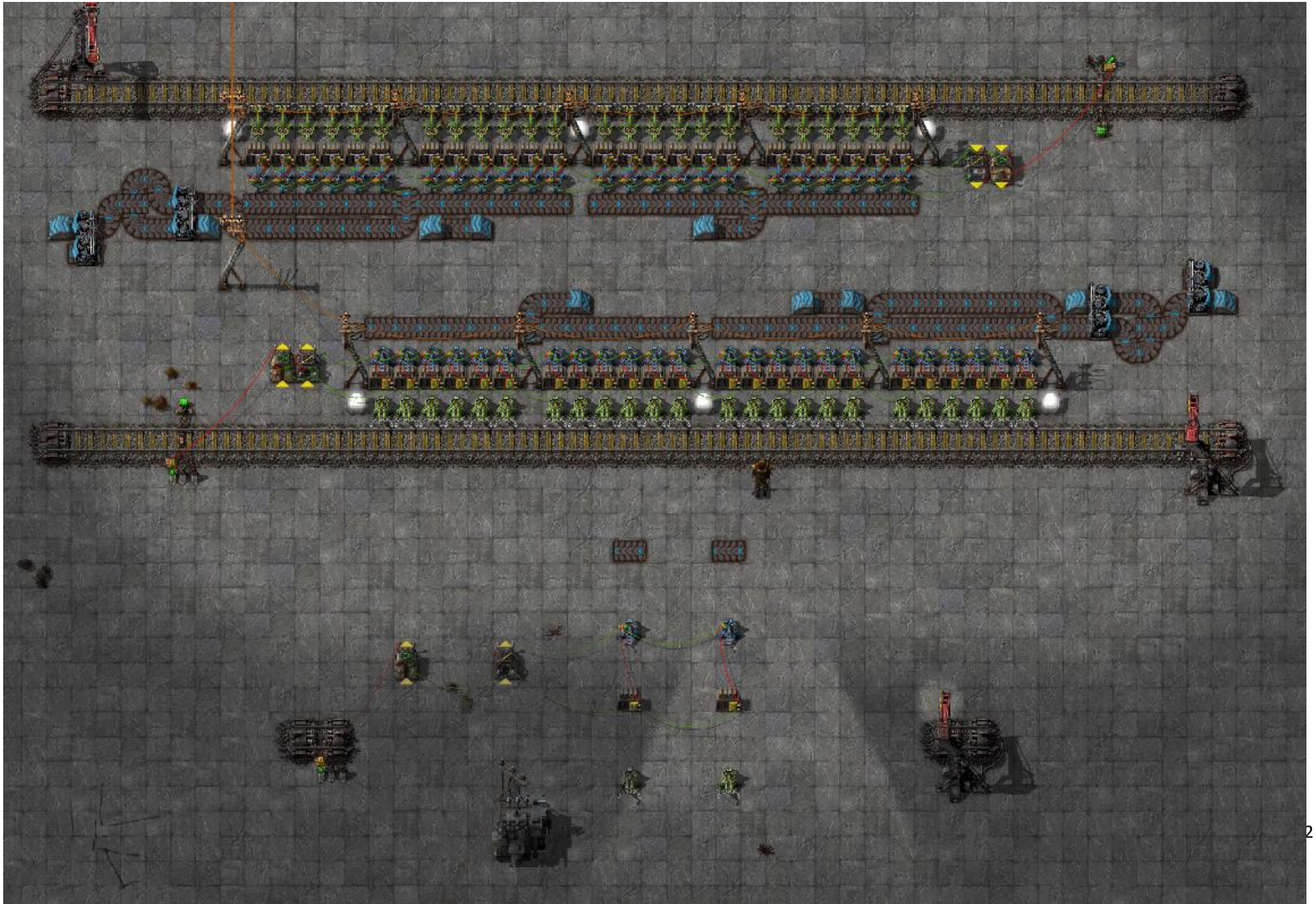
Capacité de la gare : $24 \text{ (coffres)} * 48 \text{ (emplacements d'un coffre)} * 50 \text{ (capacité d'un emplacement)} = 57600$

Capacité d'un train : $4 \text{ (wagons)} * 40 \text{ (emplacements)} * 50 \text{ (capacité d'un emplacement)} = 8000$

On peut donc fixer la valeur seuil pour accueillir un train à 49600 (ici j'ai mis 48000).







4 Le contrôle des trains :

Etude du centre de contrôle : quelles sont les fonctions à remplir ?

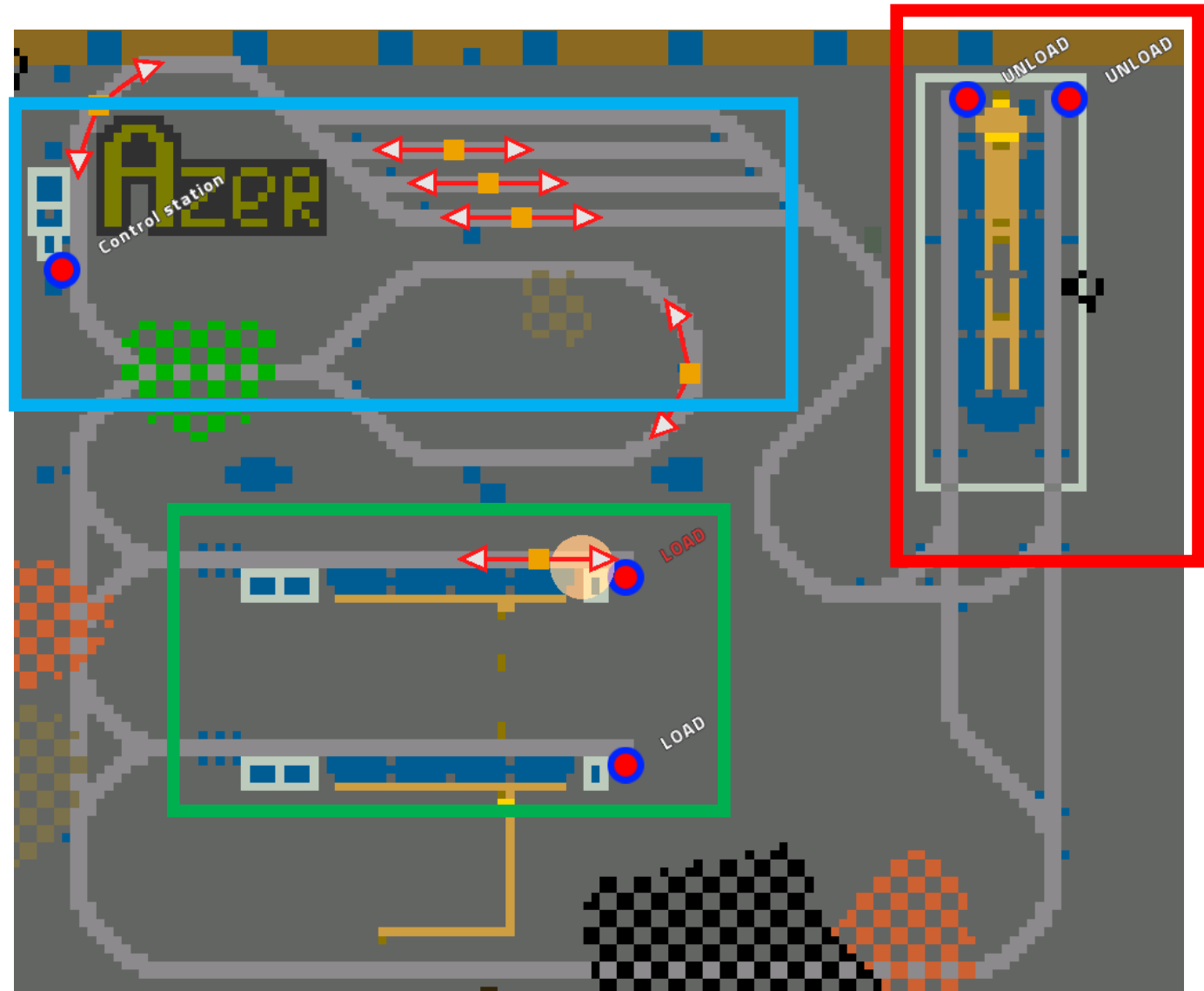
- Ne pas surcharger le réseau
- Envoyer un train seulement quand il faut

Pour cela on utilise un réseau constitué de 3 parties différentes :

- Le **chargement**
- Le **déchargement**
- Un **centre de contrôle**

J'ai construit un circuit miniature pour aider à en comprendre le fonctionnement. Les trains sont des 1/1/1. Il y a une boucle au milieu pour allonger le réseau.

Pour les parties chargements et déchargements, voir les parties respectives.





Le centre de contrôle :

Il est constitué d'un **calculateur** et d'une zone de **parking** des trains.

Le calculateur envoie un train à un quai de chargement seulement lorsque celui-ci permet le chargement d'un train. Cependant, lorsque le réseau est grand et/ou le quai de chargement est loin, plusieurs trains peuvent partir pour aller y chercher la marchandise. Cela cause une surcharge du réseau, et parfois des embouteillages.

Cette construction permet de n'envoyer qu'un seul train. Il repose sur le principe suivant :

Chaque gare de chargement ayant assez de marchandises pour remplir un train complet émet un signal. Le calculateur général envoie alors un train pour chaque gare qui envoie le signal. J'ai mis énormément de temps à trouver comment réaliser cela, sans compter tt les beug à résoudre, donc voici la solution qui correspond à la dernière version 😊. On utilise un système de coffres qui permet de savoir où se situe chaque train. Le réseau ferré est divisé en 2 parties : la partie entre le calculateur général et les quais de chargements, et l'autre partie qui est constitué du reste.

Comment ça fonctionne ?

Le quai de chargement envoie un signal signifiant qu'il peut remplir un train. Le comparateur compare le nombre de train en route avec le nombre de signaux reçu des quais de chargements. Il envoie ensuite un train s'il y a moins de trains que de signaux. Puis comme il envoie un train, il rajoute un train dans sa mémoire (les coffres) pour mémoriser l'information.

Quand un train quitte un quai de chargement, ce dernier envoie un signal comme quoi le train est parti. Le calculateur enlève alors un train de sa mémoire (les coffres).

Exemple :

Situation initiale : tous les trains sont dans le parking. Deux quais de chargements peuvent remplir un train. Deux signaux sont donc émis. Le calculateur fait la comparaison ($2\text{signaux} > 0\text{trains}$) et envoie donc 1 train. 1 train est stocké dans la mémoire. Puis il refait le calcul ($2 > 1$) Donc il envoie un 2eme train. Calcul ($2\text{signaux} = 2\text{trains}$), donc rien ne se passe. Mémoire : 2. Un des trains est maintenant remplis, il quitte son quai de chargement. Un signal est émis. Le calculateur sait qu'un train est partis. Mémoire : 1. Il n'y a plus que l'autre quai de chargement qui émet. Calcul ($1 = 1$). Rien ne se passe. Le 2eme train quitte le quai de chargement. Le quai de chargement est vide et n'émet plus de signal. Un signal est émis quand le train part. Mémoire = 0. Calcul ($0 = 0$) Rien ne se passe.



Quand les 2 signaux des feux sont jaunes, un train sort et 1 train est donc ajouter à la mémoire

Entrée



Sortie



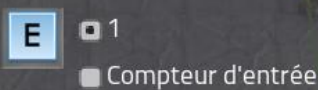
Permet d'isoler les signaux utilisés dans le calculateur

Compare la demande de train et le nombre de trains en route et dans les quais de chargement

Paramètres



Sortie



Mode de fonctionnement

- ☐ Passer le feu au rouge
- ☒ Lire la couleur du feu

Signaux de sortie

- Rouge ☐
- Orange ☐
- Vert ☐

- ☐ Aucun
- ☒ Activer/Désactiver
- ☐ Définir la taille de la pile
- ☒ Lit le contenu du bras robotisé

Condition d'activation



Mode de lecture

- ☐ Unique
- ☒ Continu

- ☒ Aucun

- ☐ Activer/Désactiver
- ☐ Définir la taille de la pile
- ☒ Lit le contenu du bras robotisé

Mode de lecture

- ☐ Unique
- ☒ Continu

Dans cette zone les objets qui y sont représentent le nombre de trains en route

- ☐ Aucun

- ☒ Activer/Désactiver
- ☐ Définir la taille de la pile
- ☒ Lit le contenu du bras robotisé

Condition d'activation



Mode de lecture

- ☐ Unique
- ☒ Continu

Quand le signal "minerai" est reçu, ce qui signifie qu'un train est sorti, du quai de chargement, un train est enlevé de la mémoire

- ☒ Passer le feu au rouge
- ☒ Lire la couleur du feu

Condition d'arrêt



Signaux de sortie

- Rouge ☐
- Orange ☐
- Vert ☐

Bras robotisé

- ☒ Changer la taille de la pile

Pour les bras robotisés dont les cadres sont bleu et jaune il faut cocher l'option changer de taille et mettre 1.

Le calculateur doit être relié au circuit global par un câble de la même couleur que celui utilisé pour relier les quais de déchargements au réseau globale

5 Mise en place de l'ensemble

Conseils en cas de disfonctionnement :

- Ne pas oublier de connecter les quais de chargements au réseau.
- Ne pas oublier de connecter les centres de contrôle au réseau.
- Vérifier que les câbles rouges & verts sont bien en place sur tout le réseau.
- Ne pas oublier de mettre un objet dans les caisses au début (j'ai mis des locomotives). Il faut en mettre au moins autant que le nombre de train transportant la ressource.
- Bien nommer les différents arrêts.

Un exemple avec mon réseau :



