

**Spécifications fonctionnelles :**

**2.2. Supervision opérationnelle Ferromobile**

**Module de Régulation du Trafic**

Version : 0.8

Date de version : 23/12/2024

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Projet** | **Zone** | **Lot** | **Phase** | **Générations** | **Type de document** | **Emetteur** | **Numéro Chrono** | **Version** | **Indice** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Une image contenant signe, extérieur, ciel, rue  Description générée automatiquement | Opération réalisée avec le concours des Investissements d’avenir de l’Etat confiés à l’ADEME |

Informations du document

Périmètre de diffusion : Interne

Type : Initial

Date prévue de livraison : xxx

Statut : en cours

**Auteurs :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Pilote(s)** | **Organisation** | **Rôle dans le projet** |
| MAILIER, Maxime | SYSTRA |  |
| TRIANO, José | SICEF |  |
|  |  |  |
| **Contributeurs** | **Organisation** | **Rôle dans le projet** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Table de révision :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Version** | **Date** | **Contenu de la modification** |
| 0.1 | 03/07/24 | Version de travail Traffic Mgr |
| 0.2 | 11/07/24 | Version de travail Traffic Mgr |
| 0.3 | 19/07/24 | Version de travail Traffic Mgr avec exemples exigences |
| 0.4 | 22/07/24 | Version de travail Traffic Mgr avec exemples exigences |
| 0.5 | 12/08/24 | Version de travail Traffic Mgr avec exemples exigences :   * + TM\_TR\_01 : Superviser les véhicules   + TM\_TR\_02 : Gérer le référentiel horaire en production (Rédaction partielle)   + TM\_TR\_03 : Gérer le mode d’exploitation de la ligne   + TM\_TR\_04 : Allouer des missions à des véhicules   + TM\_TR\_07 : Réguler les véhicules (Rédaction partielle) |
| 0.6 | 30/08/24 | 13-08-2024  Commentaires/Révisions de J. Triano sur la v0.5  Ajout de la description des fonctions :   * + TM\_TR\_08 : Informer les voyageurs   + TM\_TR\_09 : Superviser le système   + TM\_TR\_12 : Gérer les mains courantes   + TM\_TR\_13 : Gérer la synchronisation horaire   14-08-2024  Réponses aux commentaires de J. Triano sur la v0.5  21-08-2024   * Prise en compte des réponses aux commentaires de J. Triano sur la v0.5 (Voir les mentions 21-08-2024 dans les commentaires) * Revue des termes allouer/allocation dans l’ensemble du document :   + Affecter un véhicule à un service matériel   + Associer une mission à un véhicule * Ajout de la description des fonctions :   + TM\_TR\_10 : Gérer la connexion/déconnexion des utilisateurs   + TM\_TR\_11 : Gérer les alertes et les évènements   + TM\_TR\_12 : Gérer les mains courantes * Modification/Complément des fonctions :   + TM\_TR\_04 : Associer des missions à des véhicules   + TM\_TR\_07 : Réguler les véhicules   30-08-2024   * Ajout de la description des fonctions TM\_TD\_xx * Ajout de la description des fonctions :   + TM\_TR\_05 : Gérer les croisements   + TM\_TR\_06 : Gérer les réservations * Prise en compte de l’atelier du 26-08-2024 |
| 0.7 | 19/09/2024 | -Intégration des diagrammes pour les fonctions nécessitant partager des messages avec les véhicules.  -Ajout fonctions démarrage Frontend et Backend TR.  -Description types de missions.  -Adaptation lexique : missions. |
| 0.8 | 23/12/2024 | -Révision des séquences logiques par suite de l’analyse sur Capella.  -Intégration des séquences Capella.  -Description modes d’opération d’une exploitation. |

**Table des matières**

[1 Spécifications fonctionnelles du Traffic Manager 7](#_Toc196744623)

[1.1 Définitions 7](#_Toc196744624)

[1.2 Fonctionnalités du temps avancé 11](#_Toc196744627)

[1.2.1 TM\_TA\_01 : Lancer le module TM TA 11](#_Toc196744628)

[TM\_TA\_01 : Gérer les utilisateurs 12](#_Toc196744629)

[1.2.1.1 TM\_TA\_03\_01 : Créer, modifier, supprimer un utilisateur 12](#_Toc196744630)

[1.2.1.2 TM\_TA\_03\_03 : Gérer les droits utilisateurs 13](#_Toc196744631)

[1.2.1.3 Gérer les profils utilisateurs 14](#_Toc196744632)

[1.2.2 TM\_TA\_02 : Construire le référentiel des données 15](#_Toc196744633)

[1.2.2.1 TM\_TA\_01\_01 : Intégrer les caractéristiques topologiques de la ligne 15](#_Toc196744634)

[1.2.2.2 TM\_TA\_01\_03 : Calculer les marches types possibles pour un véhicule 17](#_Toc196744635)

[1.2.2.3 TM\_TA\_02\_03 Créer des sillons 18](#_Toc196744636)

[1.2.2.4 TM\_TA\_02\_03 Créer des missions 19](#_Toc196744637)

[1.2.2.5 TM\_TA\_01\_04 : Créer la table de compatibilité de missions 22](#_Toc196744638)

[1.2.3 Construire la liste de ressources disponibles pour une exploitation 23](#_Toc196744639)

[1.2.3.1 TM\_TA\_01\_02 : Intégrer les caractéristiques des véhicules circulant sur la ligne 23](#_Toc196744640)

[1.2.3.2 TM\_TA\_04\_01 : Créer, modifier, supprimer un employé 24](#_Toc196744641)

[1.2.4 TM\_TA\_05 : Gérer les Référentiels Horaires en phases « d’étude » et en phase « d’exploitation » 25](#_Toc196744643)

[1.2.4.1 TM\_TA\_05\_01 : Construire un référentiel horaire en phase « d’étude » 26](#_Toc196744644)

[TM\_TA\_05\_01 : Gérer des automatismes dans le processus de construction d’un Référentiel Horaire en phase d’étude 29](#_Toc196744645)

[1.2.4.2 TM\_TA\_05\_02 : Gérer une bibliothèque de référentiels horaires 30](#_Toc196744646)

[1.2.4.3 TM\_TA\_05\_03 : Afficher les données du référentiel horaire 30](#_Toc196744647)

[1.2.4.4 TM\_TA\_06\_01 : Construire le référentiel horaire d’« Exploitation» 30](#_Toc196744648)

[1.2.4.5 TM\_TA\_06\_02 : Création des services matériels 31](#_Toc196744649)

[1.2.4.6 TM\_TA\_06\_02 : Affecter des ressources humaines et des véhicules aux services matériels 32](#_Toc196744650)

[1.2.4.7 TM\_TA\_06\_04 : Gérer le calendrier d’exploitation 32](#_Toc196744651)

[1.2.4.8 TM\_TA\_06\_06 : Permettre l’export des données du référentiel horaire 33](#_Toc196744652)

[1.2.5 TM\_TA\_02 : Gérer le paramétrage 34](#_Toc196744653)

[1.2.5.1 TM\_TA\_02\_01 : Paramétrer les alertes 34](#_Toc196744654)

[1.2.5.2 TM\_TA\_02\_01 : Paramétrer les manœuvres de régulation du trafic automatiques 34](#_Toc196744655)

[1.2.5.3 TM\_TA\_02\_01 : Paramétrer les manœuvres de régulation du trafic manuelles 35](#_Toc196744656)

[1.3 Fonctionnalités du temps réel 37](#_Toc196744657)

[1.3.1 TM\_TR\_00 : Initialisation du Backend et du Frontend 37](#_Toc196744658)

[1.3.1.1 Initialiser le backend 37](#_Toc196744659)

[1.3.1.2 Initialiser le frontend 38](#_Toc196744660)

[1.3.2 TM\_TR\_01 : Superviser les véhicules 38](#_Toc196744661)

[1.3.2.1 Assurer le suivi des véhicules dans le domaine supervisé 38](#_Toc196744662)

[1.3.2.2 Superviser les états opérationnels d’un véhicule 39](#_Toc196744668)

[1.3.2.3 Gérer les marqueurs d’un véhicule 40](#_Toc196744677)

[*1.3.2.4* Etat d’aptitude à l’exploitation du véhicule 41](#_Toc196744678)

[1.3.2.5 Gérer les marqueurs automatiques d’un véhicule 42](#_Toc196744679)

[1.3.2.6 Gérer les marqueurs automatiques d’un véhicule associés au Fleet Mgr 43](#_Toc196744680)

[1.3.2.7 44](#_Toc196744681)

[Visualiser les véhicules et leurs attributs 44](#_Toc196744682)

[1.3.3 TM\_TR\_02 : Gérer le référentiel horaire en production 45](#_Toc196744707)

[1.3.3.1 Charger les données d’un référentiel horaire en production 45](#_Toc196744708)

[1.3.3.2 Téléchargement forcé du Référentiel Horaire par un administrateur. 46](#_Toc196744709)

[1.3.3.3 Ajuster manuellement le référentiel horaire en production 46](#_Toc196744710)

[1.3.3.4 50](#_Toc196744711)

[Ajuster automatiquement le référentiel horaire en production 50](#_Toc196744712)

[1.3.3.5 Afficher les données du référentiel horaire en production 52](#_Toc196744713)

[1.3.4 TM\_TR\_03 : Gérer le mode d’exploitation de la ligne 53](#_Toc196744714)

[1.3.3.1 Sélectionner le mode d’exploitation de la ligne 54](#_Toc196744715)

[1.3.3.2 Transitions entre modes d’exploitation 55](#_Toc196744716)

[1.3.3.3 TM\_TR\_03\_03 : Exploitation Automatique 55](#_Toc196744717)

[1.3.3.4 Exploitation Manuelle 56](#_Toc196744718)

[1.3.4 TM\_TR\_04 : Associer des missions à des véhicules 56](#_Toc196744719)

[1.3.4.1 TM\_TR\_04\_01 Gérer l’association automatique d’une mission à un véhicule 59](#_Toc196744720)

[1.3.4.2 TM\_TR\_04\_02 : Gérer l’association manuelle d’une mission à un véhicule 60](#_Toc196744770)

[1.3.4.3 TM\_TR\_04\_03 : Création et association manuelle d’une mission sans voyageurs 62](#_Toc196744771)

[1.3.4.4 TM\_TR\_04\_04 : Modification manuelle d’une mission 65](#_Toc196744772)

[1.3.4.5 TM\_TR\_04\_05 : Gérer la dissociation d’un véhicule de sa mission 66](#_Toc196744773)

[1.3.4.6 TM\_TR\_04\_06 : Conséquences sur l’état des missions 67](#_Toc196744774)

[1.3.5 TM\_TR\_05 : Gérer la progression des véhicules 67](#_Toc196744775)

[1.3.5.1 TM\_TR\_05\_01 : Envoyer des missions aux véhicules 67](#_Toc196744776)

[1.3.5.2 TM\_TR\_05\_02 : Prioriser les passages à une plateforme de croisement 69](#_Toc196744777)

[1.3.6 TM\_TR\_06 : Gérer les demandes de réservation 69](#_Toc196744782)

[1.3.7 TM\_TR\_07 : Réguler les véhicules 69](#_Toc196744783)

[1.3.7.1 TM\_TR\_07\_01 : Evaluer l’avance retard d’un véhicule 69](#_Toc196744784)

[1.3.7.2 TM\_TR\_07\_02 : Mettre à jour les prévisions horaires 70](#_Toc196744786)

[1.3.7.3 TM\_TR\_07\_03 : Aider à la replanification du trafic 71](#_Toc196744787)

[1.3.7.4 TM\_TR\_07\_04 : Transmettre la planification au Dispatch Mgr 75](#_Toc196744788)

[1.3.8 TM\_TR\_08 : Informer les voyageurs 75](#_Toc196744789)

[1.3.8.1 TM\_TR\_08\_01 : Envoyer les informations au système d’informations voyageurs embarqué 76](#_Toc196744790)

[1.3.8.2 TM\_TR\_08\_02 : Envoyer les informations au système d’informations voyageurs sol 76](#_Toc196744791)

[1.3.9 TM\_TR\_09 : Superviser le système 76](#_Toc196744792)

[1.3.9.1 TM\_TR\_09\_01 : Superviser les composants logiciels du Traffic Mgr 77](#_Toc196744793)

[1.3.9.2 TM\_TR\_09\_02 : Superviser les états de connexion avec les systèmes interfacés 77](#_Toc196744794)

[1.3.9.3 TM\_TR\_09\_03 : Visualiser l’état du système 77](#_Toc196744795)

[1.3.10 TM\_TR\_10 : Gérer la connexion/déconnexion des utilisateurs 77](#_Toc196744796)

[1.3.11 TM\_TR\_11 : Gérer les alertes et les évènements 78](#_Toc196744797)

[1.3.12 TM\_TR\_12 : Gérer les mains courantes 79](#_Toc196744799)

[1.3.13 TM\_TR\_13 : Gérer la synchronisation horaire 80](#_Toc196744800)

[1.4 Fonctionnalités du temps différé 81](#_Toc196744801)

[1.4.4 TM\_TD\_01 : Gérer l’archivage, la sauvegarde et la purge des données d’exploitation 81](#_Toc196744802)

[1.4.4.1 TM\_TD\_01\_01 : Archiver les données d’exploitation 81](#_Toc196744803)

[1.4.4.2 TM\_TD\_01\_02 : Horodater les données archivées 83](#_Toc196744807)

[1.4.4.3 TM\_TD\_01\_03 : Sauvegarder et purger les données archivées 83](#_Toc196744808)

[1.4.5 TM\_TD\_02 : Analyser les données d’exploitation 84](#_Toc196744811)

[1.4.5.1 TM\_TD\_02\_01 : Consulter les données archivées 84](#_Toc196744812)

[1.4.5.2 TM\_TD\_02\_02 : Extraire et consulter les données sauvegardées 85](#_Toc196744814)

[1.4.5.3 TM\_TD\_02\_03 : Etablir les indicateurs de qualité du système de transport 86](#_Toc196744815)

# Spécifications fonctionnelles du Traffic Manager

## Définitions

Graphique espace/temps : il s’agit d’un diagramme de représentation graphique qui permet de visualiser comment les événements se déroulent dans l’espace et le temps. L’espace et le temps sont représentés sur deux axes : L’espace est généralement représenté sur l’axe vertical, tandis que le temps est représenté sur l’axe horizontal. Les trajectoires des objets dans l’espace-temps sont appelées « lignes d’univers ». Dans notre cas, elles représentent les sillons et/ou les missions des véhicules théoriques et réelles.

Marches type : c’est le résultat de calculer le temps de parcours nominal d’un véhicule en prenant en considération la vitesse maximale du trajet, les capacités d’accélération et freinage des véhicules et le profil de la voie. La marche type est l’unité de basse pour la création des sillons.

Ils constituent les « lignes d’univers » dans un graphique espace-temps.

Mission : Une mission est un trajet avec ou sans voyageurs entre deux points d’arrêt qui constituent l’origine et la destination de la mission. Une mission est définie par :

* Un identifiant de service matériel
* Un point d’arrêt technique initial (Optionnel) (1)
* Un point d’arrêt commercial origine (Optionnel) (1)
* Un point d’arrêt commercial destination (Optionnel) (2)
* Un point d’arrêt technique final (Optionnel) (2)
* L’heure de départ du point d’arrêt origine de la mission
* Les points de passage de la mission entre son point d’arrêt origine et son point d’arrêt destination
* Le temps de parcours entre chaque point d’arrêt de la mission
* Le temps de stationnement à chaque point d’arrêt de la mission
* Une liste d’identifiants de réservation (Optionnel)

(1) Au moins une de ces deux informations doit être définie.

(2) Au moins une de ces deux informations doit être définie.

Mission-modèle : Une mission-modèle est une mission définie en temps avancé qui précise la liste des points d’arrêt commerciaux à desservir (point commercial origine et destination inclus). Une mission-modèle pourra être projetée sur un sillon non encore utilisé par une mission existante par le Traffic Mgr. Une mission-modèle est définie par :

* Un identifiant de mission-modèle
* Un point d’arrêt origine
* La liste des points d’arrêt commerciaux intermédiaires desservis
* Un point d’arrêt destination

La liste de missions-modèle font partie du Référentiel Horaire. Elles sont disponibles pour créer des missions en Temps Avancé ou Temps Réel.

Missions d’un service matériel : Dans un service matériel, les missions sont chaînées et il est possible de définir pour chaque mission *une mission précédente* (sauf pour la première mission du service matériel) et *une mission suivante* (sauf pour la dernière mission du service matériel).

Mission haut-le-pied : Mission sans voyageurs et sans arrêt commercial entre son origine et sa destination.

Mission d’ouverture de ligne : Mission haut-le-pied planifiée dans le référentiel horaire théorique et effectuée à une vitesse maximale paramétrable.

Mission de test : Mission haut-le-pied qui peut être planifiée dans le référentiel horaire théorique ou créée par l’utilisateur et effectuée à une vitesse maximale sélectionnable par l’utilisateur.

Mission de manœuvre : Mission haut-le-pied non planifiée dans le référentiel horaire théorique et autre qu’une mission d’ouverture de ligne ou une mission de test.

Update mission : Il s’agit d’une mission (ou mission partielle) envoyé à un véhicule au fil de sa progression sur la ligne en prenant en compte la table de compatibilités de missions. L’envoi d’updates missions aux véhicules est utilisé pour flexibiliser l’opération de la voie unique ferroviaire.

Etat d’une mission : Pour chaque mission, le Traffic Mgr gère un état qui évolue selon les commandes de l’utilisateur, l'association de la mission à un véhicule et le parcours du véhicule auquel elle est associée :

* *Prévue* : C'est l'état par défaut. Dans cet état, la mission n’a pas débuté et aucun véhicule n’est affecté pour sa réalisation.
* *Confirmée*: Dans cet état, la mission n’a pas débuté et un véhicule est affecté pour sa réalisation.
* *En cours*: Dans cet état, la mission est associée à un véhicule et en cours de réalisation.
* *Réalisée* : La mission est considérée comme réalisée lorsque le véhicule qui lui est associé atteint la destination de la mission.
* *Supprimée* : Une mission est considérée comme supprimée lorsque l'utilisateur supprime le service matériel auquel elle appartient. Dans cet état, la mission ne peut plus être associée à un véhicule.
* *Perdue*: Une mission est considérée comme perdue lorsque le Traffic Mgr prend la décision de supprimer cette mission. Dans cet état la mission ne peut plus être associée à un véhicule. Une mission peut également mise dans l'état « Perdue » suite à l'association à un véhicule d'une mission postérieure du même service matériel.
* *Partielle*: Une mission dans l'état « En cours » est mise dans l'état « Partielle » si la mission associée à un véhicule en est dissociée avant que le véhicule n’ait atteint la destination de la mission.

Liste des missions planifiées : Liste des missions pour l’exploitation de la ligne dans l’état « En cours », « Confirmée » ou « Prévue », entre l’instant courant et l’heure de fin de la journée d’exploitation. Cette liste est mise à jour en temps réel, au fur et à mesure que les véhicules atteignent la destination des missions auxquelles ils sont associés. Cette liste dépend du mode d’exploitation de la ligne.

Service matériel : Un service matériel est un ensemble de missions chaînées les unes aux autres et destinées à être effectuées par un même véhicule.

Affectation d’un véhicule à un service matériel :

L’affectation d’un véhicule à un service matériel permet d’identifier le véhicule qui aura la charge de réaliser les missions (ou une partie des missions si plusieurs véhicules sont successivement affectés au même service matériel) de ce service matériel.

Association d’un véhicule à une mission :

L'association d’un véhicule à une mission est nécessaire pour permettre la prise en compte de ce véhicule par les fonctions automatisées de régulation du Traffic Mgr. Lorsqu'un véhicule n'est pas associé à une mission, il n'est pas régulé et il n'est pas annoncé au système d'informations des voyageurs. L'association d'une mission à un véhicule est réalisée automatiquement ou manuellement. Il en est de même pour la dissociation du véhicule et de sa mission.

Table de compatibilité de missions : Table de référence prise en compte par le backend du Traffic Mgr pour organiser les circulations en prenant en compte si les missions sont compatibles ou incompatibles simultanément. Cette table est essentielle pour organiser les croisements et expédier des véhicules qui doivent libérer un point d’arrêt pour laisser la place à un autre véhicule.

Alerte : Une alerte est un message généré par le Traffic Mgr afin d’attirer l’attention de l’utilisateur. Une alerte est élaborée à partir d’une information transmise par un système en interface ou bien à partir d’une information calculée par le Traffic Mgr.

Etat des points de passage d’une mission : Une mission se compose d'une liste de points de passage qui peuvent être prévus avec ou sans arrêt.

Les différents états d'un point de passage d'une mission sont :

* *Futur* : le véhicule associé à cette mission ne s'est pas encore arrêté à ce point de passage.
* *Atteint* : le véhicule s'est arrêté à ce point de passage et ne l’a pas encore quitté.
* *Passé* : le véhicule a quitté ce point d'arrêt.
* *Annulé*: le point de passage n’a pas été parcouru suite à une modification de la mission.

Evènement : Un événement correspond à l’enregistrement de la valeur d’un état acquis du terrain ou calculé par le Traffic Mgr. Un évènement est communiqué à l’utilisateur pour son information uniquement et ne requiert pas d’action de sa part.

Journée d’exploitation : La journée d'exploitation est la plage horaire pendant laquelle l'exploitation commerciale est possible. Une journée d’exploitation est définie par :

* Une heure de début
* Une heure de fin

Ces heures sont à paramétrer à des valeurs telles que la journée d'exploitation inclut la plage horaire usuelle d'exploitation commerciale (définie comme l'intervalle entre l'heure de départ de la première mission de la journée d'exploitation et l'heure d'arrivée de de la dernière mission de la journée d'exploitation). Il doit être possible de paramétrer l’heure de début et l’heure de fin d’une journée d’exploitation à cheval sur plusieurs journées calendaires (pour des opérations 24/24).

## Fonctionnalités du temps avancé

### TM\_TA\_01 : Lancer le module TM TA

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | L’IHM de l’utilisateur du TA s’initialise et l’utilisateur peut éditer les BDD du TA. |
| Description | Les BDD du TA sont accessibles et l’utilisateur peut éditer et enregistrer des listes d’utilisateurs, leurs profiles et les composants des référentiels horaires. Tout opération réalisée est enregistrée dans les BDD consultables depuis le module du TD, toute opérations réalisées depuis l’IHM TA doit être timestampée. Le système communique avec le serveur horaire. |
| Inputs | Serveur horaire, BDD du TA, IHM TA, BDD TD |
| Outputs | Accès aux éditeurs de BDD TA. |
| Diagramme de composants |  |
| Diagramme de séquences | 1. L’utilisateur IHM TA lance l’application. 2. Le système recharge la configuration frontend. 3. L’utilisateur saisie les identifiants utilisateur. 4. Le système vérifie les identifiant utilisateur. 5. Si OK : Le système lance le backend. 6. Le système charge la configuration du backend. 7. Le système synchronise l’heure via le serveur horaire. |

### TM\_TA\_01 : Gérer les utilisateurs

#### TM\_TA\_03\_01 : Créer, modifier, supprimer un utilisateur

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | L’IHM de l’utilisateur du TA permet de créer, modifier et supprimer des utilisateurs sur la BDD utilisateurs. |
| Description | Les BDD du TA sont accessibles et l’utilisateur peut éditer et enregistrer des listes d’utilisateurs : identifiant et mot de passe. |
| Inputs | Serveur horaire, BDD utilisateurs, IHM TA, BDD TD |
| Outputs | Edition de la liste d’utilisateurs dans la BDD utilisateurs. |
| Diagramme de composants |  |
| Diagramme de séquences | 1. Utilisateur IHM TA accède à l’éditeur d’utilisateurs. 2. L’éditeur permet de créer un nouvel utilisateur par module du TM (TA, TR, TD) : ID utilisateur + mot de passe. 3. La BDD utilisateurs est mise à jour. 4. Les actions réalisées sont timestampées et stockées dans la BDD TD. |

#### TM\_TA\_03\_03 : Gérer les droits utilisateurs

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | L’IHM de l’utilisateur du TA permet de créer, modifier et supprimer des profils d’utilisateurs et leurs droits. |
| Description | Les modules TA et TD du TM ont les profils d’utilisateurs suivants :   * Administrateur * Opérateur   Le module TR du TM a les profils d’utilisateurs suivants :   * Administrateur * Opérateur * Observateur   Chaque profil aura des droits différents, p.e.  Pour le TA :   * Administrateur : peut éditer des utilisateurs. * Opérateur : ne peut pas éditer des utilisateurs, peut éditer les référentiels horaires.   Pour le TR :   * Administrateur : a accès à toutes les fonctionnalités, y inclus le reboot du système. * Opérateur : peut opérer la ligne, ne peut pas rebooter le système. * Observateur : ne peut pas opérer la ligne ni rebooter le système. |
| Inputs | Serveur horaire, BDD utilisateurs, IHM TA, BDD TD |
| Outputs | Edition des profils d’utilisateurs dans la BDD utilisateurs. |
| Diagramme de composants |  |
| Diagramme de séquences | 1. Utilisateur IHM TA accède à l’éditeur d’utilisateurs. 2. L’éditeur permet de créer un nouveau profil d’utilisateur par module du TM (TA, TR, TD). 3. La BDD utilisateurs est mise à jour. 4. Les actions réalisées sont timestampées et stockées dans la BDD TD. |

#### Gérer les profils utilisateurs

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Résultat attendu | | L’IHM de l’utilisateur du TA permet d’assigner des profils d’utilisateurs des différents modules du TM aux utilisateurs existants dans la BDD. |
| Description | | Les modules TA et TD du TM ont les profils d’utilisateurs suivants :   * Administrateur * Opérateur   Le module TR du TM a les profils d’utilisateurs suivants :   * Administrateur * Opérateur * Observateur   Chaque profil a des droits différents qui ont été édités préalablement. |
| Inputs | | Serveur horaire, BDD utilisateurs, IHM TA, BDD TD |
| Outputs | | Edition de la liste d’utilisateurs existants dans la BDD utilisateurs. |
| Diagramme de composants | |  |
| Diagramme de séquences | 1. Utilisateur IHM TA accède à l’éditeur d’utilisateurs. 2. L’éditeur permet de visualiser la liste d’utilisateurs active par des modules (TA, TD, TR). 3. L’éditeur permet d’allouer un profil à l’utilisateur. 4. La BDD utilisateurs est mise à jour. 5. Les actions réalisées sont timestampées et stockées dans la BDD TD. | |

### TM\_TA\_02 : Construire le référentiel des données

#### TM\_TA\_01\_01 : Intégrer les caractéristiques topologiques de la ligne

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | L’axe « espace » du graphique espace/temps et le champ « topologie » de l’éditeur des marches types, pour l’édition du référentiel horaire, sont automatiquement remplis avec les données d’un Référentiel Topologique. |
| Description | L’éditeur du Référentiel Horaire travaille sur un graphique espace/temps permettant de visualiser la projection des circulations. L’axe « espace » de ce graphique est alimenté à partir d’un Référentiel Topologique existant. L’utilisateur de l’IHM TA a accès à la BDD des Référentiel Topologiques, choisit un projet depuis la liste de Référentiels Topologiques, choisit les objets qui veut visualiser sur l’axe « espace » (points d’arrêts, plateformes de croisement…) et visualise un graphique espace/temps sur lequel peut projeter des circulations.  L’éditeur des marches et des missions type utilise les mêmes données topologiques de référence. |
| Interfaces | BDD projets Référentiels Topologiques, IHM TA, BDD TD |
| Inputs | BDD projets Référentiels Topologiques : PKs, liste d’objets d’un projet de Réf Topo. |
| Outputs | * L’axe « espace » de graphique espace/temps est rempli avec les objets sélectionnés par l’utilisateur. * Le champ « topologie » de l’éditeur des marches types et des missions est rempli avec les objets sélectionnés par l’utilisateur. | |
| Diagramme de composants |  | |
| Diagramme de séquences | 1. Utilisateur IHM TA accède à l’éditeur de Référentiels Horaires. 2. Appel à la BDD bibliothèque de projets de Référentiels Topologiques. 3. L’utilisateur peut choisir un projet de Réf Topo de la liste. 4. Consommation des données du Réf Topo en temps réel ou import des données pour stockage dans le TA. 5. Election des objets du Réf Topo à afficher sur le graphique espace/temps. P.e. hubs, points d’arrêt, plateformes de croissement… 6. Le système calcule les équivalences de distance entre objets pour les afficher à l’échelle sur l’axe « espace ». 7. Visualisation sur l’axe « espace » du graphique espace/temps des objets sélectionnés. |

#### TM\_TA\_01\_03 : Calculer les marches types possibles pour un véhicule

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le système doit calculer les marches types par tronçon de ligne et par flotte de véhicules. |
| Description | Le TM utilise des temps de parcours théoriques pour :   * La programmation des circulations en TA. * La projection des temps de parcours en TR.   Les marches types sont les temps de parcours théoriques que les véhicules seront capables de réaliser dans un tronçon de ligne en fonction de :   * Les « speed profiles » ou limites de vitesses paramétrées dans le Réf Topo. * Les capacités d’accélération et décélération des véhicules. * La longueur du tronçon.   L’utilisateur peut définir des tronçons à partir des données topologiques. Le système calcule les temps de parcours dans le tronçon pour chaque type de flotte attribuée.  Les marches type doivent inclure les temps d’arrêt nécessaires pour les manœuvres d’alignement/désalignement des véhicules. |
| Interfaces | *Référentiel Topologique, Fleet Manager ou BDD ressources « Flotte »* |
| Inputs | Référentiel topologique, flotte. |
| Outputs | Liste de marches types par type de flotte pour un projet de Référentiel Horaire. |
| Diagramme de composants |  |
| Diagramme de séquences | 1. Utilisateur IHM TA accède à l’éditeur de Référentiels Horaires. 2. L’éditeur de marches type fait partie de l’éditeur de Référentiels Horaires. 3. Import des données du Réf Topo pour stockage dans le TA. 4. L’utilisateur peut définir des tronçons sur la topologie. Un tronçon est défini par un PK début et un PK fin. Granularité au centimètre. 5. L’utilisateur peut enregistrer son projet de marches type. Le système prévient s’ils manquent des sections de la topologie sans tronçons. 6. L’utilisateur assigne une flotte à son projet de marches type. 7. Le système calcule les temps de parcours des tronçons. 8. Les marches types sont affichées sur l’éditeur de marches types et sont consultables et modifiables. 9. Les actions enregistrement de projets de Marche types sont stockés dans la BDD TA du TD. |
| Séquence | Voir après fonction TM\_TA\_02\_03 Créer des missions |

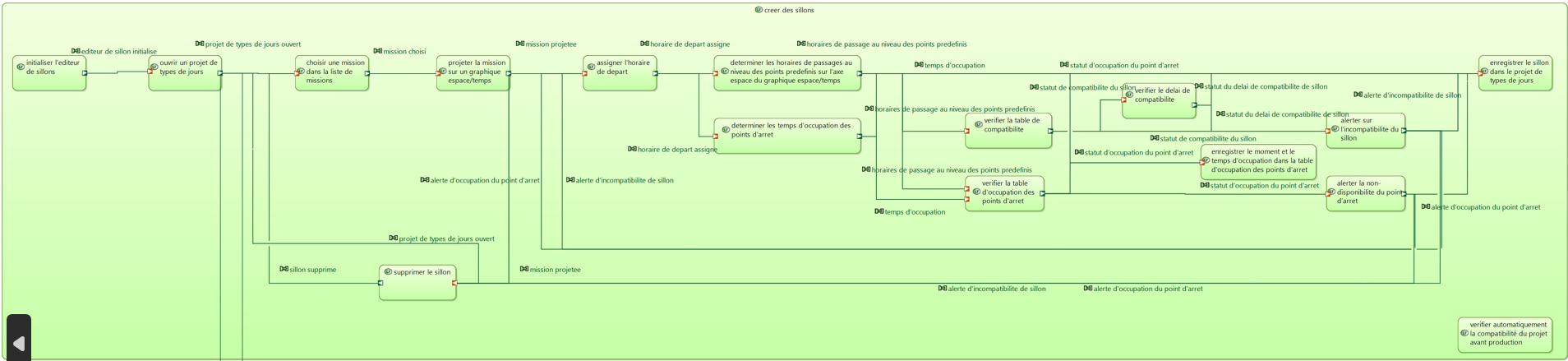
#### TM\_TA\_02\_03 Créer des sillons

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le système doit afficher la projection des sillons sur un graphique espace/temps. |
| Description | Le TM utilise des sillons pour projeter dans l’espace et le temps des circulations sur une infrastructure limitée (en voie unique et avec un nombre de points d’arrêt limités). |
| Interfaces | BDD Référentiel Horaire |
| Inputs | Référentiel topologique, marches type. | |
| Outputs | Liste de sillon pour une flotte pour un projet de Référentiel Horaire. | |
| Diagramme de composants |  | |
| Diagramme de séquences | 1. L’utilisateur initialise l’éditeur de sillons. 2. Environnement éditeur de sillons : L’utilisateur peut choisir un projet de marches types ; 3. Le système appelle la BDD Référentiels horaires pour consommer les marches types sélectionnées. 4. L’éditeur des sillons affiche la liste de tronçons du projet de marches type. 5. L’utilisateur crée des sillons dont la séquence est :    1. Sélection des PK début et fin d’un sillon.    2. Edition d’un ID du sillon.    3. Sélection des marches types composant le sillon.    4. Enregistrement du sillon édité. 6. La liste de sillons créés est consultable et éditable. 7. L’enregistrement d’un projet de sillons est timestampé et stocké dans la BDD TD. |
| Séquence | Voir après fonction TM\_TA\_02\_03 Créer des missions |

#### TM\_TA\_02\_03 Créer des missions

#### 

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le système doit afficher la liste de missions possibles pour une exploitation. |
| Description | Le TM utilise des missions pour la gestion du trafic. La mission est une mission totale ou partielle qu’on donne à un véhicule d’une exploitation. Les types de missions sont détaillés dans l’introduction de ce document. |
| Interfaces | BDD Référentiel Horaire |
| Inputs | Marches types, Sillons |
| Outputs | Liste de missions possibles dans une exploitation. |
| Diagramme de composants |  |
| Diagramme de séquences | 1. L’utilisateur initialise l’environnement Editeur de missions. 2. Les missions sont définies par un point de début (point d’arrêt ou PK) et un point de fin (point d’arrêt ou PK). 3. L’utilisateur peut éditer l’ID et les attributs des missions (type de mission). 4. Les missions sont enregistrées dans la liste des missions du projet de Référentiel Horaire. 5. Les actions enregistrement de projets de missions sont stockées dans la BDD TA du TD. |
| Séquence | voir schéma à continuation… |



#### TM\_TA\_01\_04 : Créer la table de compatibilité de missions

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Résultat attendu | | Le backend du TR pourra organiser le trafic en fonction de la compatibilité/incompatibilité des missions. | |
| Description | | Le trafic des véhicules se déroule sur une infrastructure avec une capacité limitée (en voie unique). Le TM organise le trafic en TR en prenant en considération la compatibilité ou incompatibilité des circulations pour obtenir une grande vitesse commerciale (éviter des temps d’attente le long du parcours). | |
| Interfaces | BDD Référentiel Horaire | | |
| Inputs | | | Marches types, Sillons |
| Outputs | | | Liste de missions possibles compatibles dans une exploitation. |
| Diagramme de composants | | |  |
| Diagramme de séquences | 1. L’utilisateur initialise l’environnement Editeur des tables de compatibilités. 2. L’utilisateur peut choisir une liste de missions stockés dans les projets de Réf Horaire. 3. Le système appelle la liste de missions et affiche un tableau avec les missions en X et Y. 4. L’utilisateur peut compléter le tableau et définir des mouvements :    1. Compatibles    2. Incompatibles    3. Compatibles conditionnels 5. L’utilisateur enregistre le projet de table de compatibilité. 6. Les actions enregistrement de projets de tables de compatibilités des missions sont stockées dans la BDD TA du Traffic Manager. 7. Un des projets fera partie du Référentiel topologique en production. | | |
| Séquence |  | | |

### Construire la liste de ressources disponibles pour une exploitation

#### TM\_TA\_01\_02 : Intégrer les caractéristiques des véhicules circulant sur la ligne

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le TM connaît la flotte des véhicules d’une exploitation. |
| Description | Les véhicules sont des ressources que le TM alloue aux missions. Le TM doit connaître la flotte de véhicules d’une exploitation. Ces informations sont consommées du Fleet Manager. |
| Interfaces | Fleet Manager, IHM TA, BDD TD |
| Inputs | Nombre de véhicules, IDs, capacités d’accélération et décélération, si opérateur à bord nécessaire ou pas. | |
| Outputs | Flotte de véhicule d’une exploitation et leurs caractéristiques. | |
| Diagramme de composants |  | |
| Diagramme de séquences | 1. Utilisateur IHM TA accède à l’éditeur des BDD Ressources « Flotte » 2. Appel à la BDD « Flotte » du Fleet Manager. 3. L’utilisateur peut choisir une Flotte parmi les existantes. 4. Consommation des données du Réf Topo en temps réel ou import des données pour stockage dans le TA. 5. Action timestampée stockée dans le TD. 6. Affichage d’une flotte avec les IDs véhicule et leurs attributs. |
| Séquence |  |

#### TM\_TA\_04\_01 : Créer, modifier, supprimer un employé

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le TM connaît la liste d’agents pouvant opérer les véhicules de l’exploitation. |
| Description | Les agents terrain sont des ressources que le TM alloue aux véhicules si les véhicules ont l’attribut « agent accompagnateur obligatoire ». Le TM doit connaître la liste des agents d’une exploitation et leurs horaires de service afin d’allouer des agents au véhicules le précisant. La BDD « Agents » contient un calendrier pour allouer des listes d’agents à des jours spécifiques. |
| Interfaces | IHM TA, BDD TD |
| Inputs | ID d’employés, droits |
| Outputs | Liste d’agents d’une exploitation, leurs habilitations et horaires de service sur un calendrier. |
| Diagramme de composants |  |
| Diagramme de séquences | 1. Utilisateur IHM TA accède à l’éditeur des BDD Ressources « Agents » 2. Utilisateur édite une liste. 3. Utilisateur enregistre la liste avec un ID. 4. Une bibliothèque de listes d’agents est créée. 5. Les listes d’agents peuvent être alloués à des jours d’un calendrier. 6. Les actions « enregistrement de liste d’agent » et allocation à un jour du calendrier sont timestampées dans le TD. |
| Séquence |  |

### TM\_TA\_05 : Gérer les Référentiels Horaires en phases « d’étude » et en phase « d’exploitation »

*Introduction : La phase d’étude et la phase d’exploitation.*

La **phase d’étude** est une phase pré-exploitation qui permet de dimensionner le nombre de plateformes de croisements, nombre de points d’arrêt commerciaux et techniques, la taille de la flotte et les niveaux de services de transport qui pourront être offert dans un projet d’exploitation d’une ligne ferroviaire avec la solution Ferromobile.

Dans cette phase il n’y a pas une notion de TR.

L’objectif de cette phase est de dimensionner une ligne, l’objectif final n’est pas de créer un Référentiel Horaire.

La **phase d’exploitation** a pour objectif de créer un Référentiel Horaire exploitable sur une ligne afin d’offrir un service de transport.

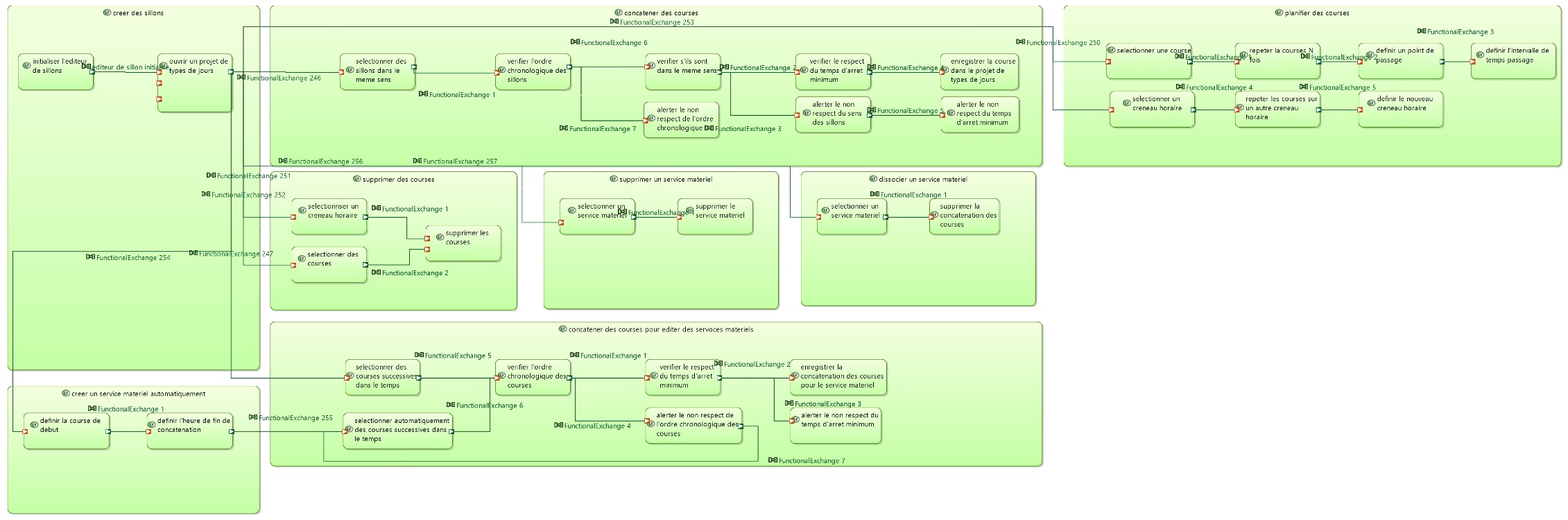
Cette phase permet au backend du TR d’opérer la ligne et communiquer avec des véhicules réels.

Séquences pour travailler sur un Référentiel Horaire en phase étude ou en phase d’exploitation :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Phases* | **Etude** | **Exploitation** |
| Ouvrir un projet de planification | **X** | **X** |
| Importer la liste des missions | **X** | **X** |
| Importer la table de compatibilités |  | **X** |
| Importer la liste de sillons |  | **X** |
| Définir les temps d’arrêt minimums | **Optionnel** | **X** |
| Système d’aide à la planification | **Ne prend pas en compte la contrainte voie unique** | **Prend en compte la contrainte voie unique (table de compatibilités)** |
| Résultat | **Etude de dimensionnement d’une ligne** | **Référentiel Horaire exploitable** |

#### TM\_TA\_05\_01 : Construire un référentiel horaire en phase « d’étude »

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Afficher une planification horaire sur une ligne qui permet de réaliser une étude de dimensionnement pour un projet Ferromobile. |
| Description | Le dimensionnement de la flotte et les modifications nécessaires sur l’infrastructure (construction de plateformes de croissement, hubs…) sont le résultat d’une planification en mode étude.  Les contraintes de la voie unique ne sont pas tenues en compte à ce stade.  Un automatisme d’aide à la planification permet d’afficher des plans d’exploitation différents pour une ligne donnée à partir de :   * Fréquences de passage du type de mission X tous les X minutes au hub X entre XX :XX h et XX :XX heure. * Taille de la flotte de X véhicules. * Demande de X voyageurs/heure aux arrêts X, X, X… avec une flotte de X voyageurs/véhicule   Les outputs seront les intervalles de passage à un hub X, le taille de la flotte et la capacité de transport maximale du système. |
| Interfaces | Référentiel Topologique, IHM TA |
| Inputs | Référentiel Topologique, BDD marches type, BDD missions | |
| Outputs | Intervalles de passage à un hub X, le taille de la flotte et la capacité de transport maximale du système. | |
| Diagramme de composants |  | |
| Diagramme de séquences | 1. Utilisateur IHM TA accède à l’éditeur de planifications. 2. L’utilisateur importe un Réf Topo d’une bibliothèque. 3. Le système appelle à la liste de Réfs Topos choisit. 4. Utilisateur « enregistre sous… » un projet de planification et choisit s’il s’agit d’un projet « étude » ou « exploitation ». 5. Le projet est enregistré dans la bibliothèque de projets de planification. 6. L’utilisateur importe la liste de missions d’une bibliothèque. 7. Le système appelle à la liste de mission du projet choisit. 8. L’utilisateur peut placer des missions sur le graphique espace/temps. 9. L’utilisateur peut activer les fonctions d’automatisme pour compléter un projet de planification. |
| Séquence | voir à continuation… |



#### TM\_TA\_05\_01 : Gérer des automatismes dans le processus de construction d’un Référentiel Horaire en phase d’étude

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Aide au remplissage d’un graphique espace/temps avec des missions en fonction de certains paramètres. |
| Description | Un projet de planification montre les circulations potentielles sur une ligne. Afin de créer différents scénarios, le système peut être alimenté par des données d’entrée différentes :   * Fréquences de passage du type de mission X tous les X minutes au hub X entre XX :XX h et XX :XX heure. * Taille de la flotte de X véhicules. * Demande de X voyageurs/heure aux arrêts X, X, X… avec une flotte de X voyageurs/véhicule |
| Interfaces | Référentiel Topologique, IHM TA |
| Inputs | Référentiel Topologique, BDD marches type, BDD missions | |
| Outputs | Intervalles de passage à un hub X, le taille de la flotte et la capacité de transport maximale du système. | |
| Diagramme de composants |  | |
| Diagramme de séquences | 1. Utilisateur est dans l’environnement de travail « éditeur de planifications ». 2. L’utilisateur peut saisir des missions manuellement sur le graphique espace/temps. 3. L’utilisateur peut saisir les temps minimums d’arrêt sur chaque point d’arrêt. 4. Les champs des automatismes sont disponibles. L’utilisateur peut saisir les champs marqués en X sur un des critères suivants :  * Fréquences de passage du type de mission X tous les X minutes au hub X entre XX :XX h et XX :XX heure. * Taille de la flotte de X véhicules. * Demande de X voyageurs/heure aux arrêts X, X, X… avec une flotte de X voyageurs/véhicule.  1. Le système affiche les missions calculées et nécessaires pour couvrir les critères saisis. |
| Séquence | voir schéma antérieur… |

#### TM\_TA\_05\_02 : Gérer une bibliothèque de référentiels horaires

#### TM\_TA\_05\_03 : Afficher les données du référentiel horaire

#### TM\_TA\_06\_01 : Construire le référentiel horaire d’« Exploitation»

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Afficher une planification horaire sur une ligne en forme de Référentiel Horaire exportable dans le système de systèmes afin d’opérer un service de transport. |
| Description | La **phase d’exploitation** a pour objectif de créer un Référentiel Horaire exploitable sur une ligne afin d’offrir un service de transport.  Le Référentiel Horaire est exporté et consommé par les sous-systèmes ayant besoin.  Cette phase permet au backend du TR d’opérer la ligne et communiquer avec des véhicules réels. |
| Interfaces | Serveur horaire, Référentiel Topologique, IHM TA, export du Réf Horaire |
| Inputs | Référentiel Topologique, BDD marches type, BDD missions | |
| Outputs | Intervalles de passage à un hub X, le taille de la flotte et la capacité de transport maximale du système.  Référentiel Horaire exportable et partageable. | |
| Diagramme de composants |  | |
| Diagramme de séquences | * Utilisateur IHM TA accède à l’éditeur de planifications. * L’utilisateur importe un Réf Topo d’une bibliothèque. * Le système appelle à la liste de Réfs Topos choisit. * Utilisateur « enregistre sous… » un projet de planification et choisit s’il s’agit d’un projet « étude » ou « exploitation ». * Le projet est enregistré dans la bibliothèque de projets de planification. * L’utilisateur importe la liste de missions d’une bibliothèque. * Le système appelle à la liste de mission du projet choisit. * L’utilisateur importe une table de compatibilités. * Le système appelle à la liste de mission du projet choisit. * L’utilisateur peut placer des missions sur le graphique espace/temps. * L’utilisateur peut activer les fonctions d’automatisme pour compléter un projet de planification. |
| Séquence |  |

#### TM\_TA\_06\_02 : Création des services matériels

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | La totalité des missions d’un projet de Référentiel Horaire sont enchaînées et font partie d’un Service Matériel. |
| Description | Les Service Matériels sont l’unité à laquelle sont allouées les missions que potentiellement peuvent être parcourues par un même véhicule. C’est l’unité qui permet aussi la gestion du personnel accompagnateur des véhicules.  En modalité de transport « horaire fixe », les SM contiennent de missions qui doivent être parcourues obligatoirement. En modalité « à demande », les missions sont saisies au fur et mesure qu’il y a des réservations de voyageurs.  L’utilisateur peut saisir des critères de création des SMs :   * Temps de battement minimum dans un hub (intermédiaire ou hub). * Taille de la flotte. |
| Interfaces | Serveur horaire, Référentiel Topologique, IHM TA, projet de Réf Horaire |
| Inputs | Référentiel Topologique, BDD projets de planification |
| Outputs | SM pour un projet de planification donné. |
| Diagramme de composants |  |
| Diagramme de séquences | * 1. L’utilisateur initialise l’environnement d’édition des SM.   2. L’utilisateur importe un projet de planification d’une bibliothèque de projets.   3. Le système appelle la bibliothèque de projets.   4. L’utilisateur peut saisir des critères de création des SMs :      1. Temps de battement minimum dans un hub (intermédiaire ou hub).      2. Taille de la flotte.   5. L’utilisateur active la création de SMs   6. Activation de l’algorithme de création des SMs.   7. Affichage du résultat. |
| Séquence |  |

#### TM\_TA\_06\_02 : Affecter des ressources humaines et des véhicules aux services matériels

#### TM\_TA\_06\_04 : Gérer le calendrier d’exploitation

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Les projets de planification sont organisés en types de jour. Les types de jours sont saisis dans un calendrier d’exploitation. |
| Description | Le Calendrier d’exploitation est une partie obligatoire du Référentiel Horaire en production. |
| Interfaces | Serveur horaire, BDD projets de types de jours, IHM TA, export Réf Horaire |
| Inputs | BDD projets de types de jours |
| Outputs | Saisie d’un calendrier d’exploitation |
| Diagramme de composants |  |
| Séquences |  |

#### TM\_TA\_06\_06 : Permettre l’export des données du référentiel horaire

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Un fichier de données exploitable par d’autres sous-systèmes. |
| Description | Le référentiel horaire d’exploitation est exportable en format fichier de données. Le TR, le SIV et d’autres sous-sytèmes peuvent interpréter les missions planifiées, les sillons circulables, horaires de passage et d’occupation des points d’arrêt. |
| Interfaces |  |
| Inputs | Sillons, mission et horaires planifiés. | |
| Outputs | Fichier de données. | |
| Diagramme de composants |  | |
| Séquences |  |

### TM\_TA\_02 : Gérer le paramétrage

#### TM\_TA\_02\_01 : Paramétrer les alertes

#### TM\_TA\_02\_01 : Paramétrer les manœuvres de régulation du trafic automatiques

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le système doit permettre le paramétrage des manœuvres automatiques de régulation du trafic. |
| Description | Lors de l’opération d’une exploitation en temps réel, les systèmes peuvent réguler automatiquement les écarts entre les horaires prévus et les réels si cela a été paramétré dans le module de temps avancé. |
| Interfaces |  |
| Inputs | Sillons, mission et horaires planifiés | |
| Outputs | Ensemble de manœuvres de régulation à exécuter de façon automatique lors de l’opération d’une exploitation en temps réel.  Les manœuvres de régulation consistent à :  En mode « horaire fixe » et « transition »   * Réduire les temps d’arrêt commerciale ou arrêt technique au minimum possible. * Réduire le temps de rabattement au terminus au minimum possible. * Réaliser une mission partielle pour récupérer une course dans le sens contraire à l’heure. * Supprimer une course. * Décaler un bloc de missions d’un créneau horaire de XX minutes (paramétrable). * Associer des véhicules et des personnes à la suivante circulation disponible. * Créer des nouveaux services matériels à partir des sillons de circulation possibles. Allouer des véhicules et des personnes aux nouveaux services matériels. * Interrompre la circulation totale de la ligne sans horaire de fin ou pendant XX minutes. Recalcule des horaires à partir de l’heure de fin de l’interruption. * Interrompre la circulation partielle de la ligne sans horaire de fin ou pendant XX minutes. Recalcule des horaires à partir de l’heure de fin des services partiels. * Recalculer les horaires si une section de voie ou point d’arrêt est déclaré comme non circulable. | |
| Diagramme de composants |  | |
| Séquences |  |

#### TM\_TA\_02\_01 : Paramétrer les manœuvres de régulation du trafic manuelles

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le système doit permettre le paramétrage des manœuvres manuelles de régulation du trafic. |
| Description | Lors de l’opération d’une exploitation en temps réel, l’opérateur peut réguler de façon manuelle les écarts entre les horaires prévus et les réels si cela a été paramétré dans le module de temps avancé. |
| Interfaces |  |
| Inputs | Sillons, mission et horaires planifiés | |
| Outputs | Ensemble de manœuvres de régulation à exécuter de façon manuelle lors de l’opération d’une exploitation en temps réel.  Les manœuvres de régulation consistent à :  En mode « horaire fixe » et « transition »   * Réduire les temps d’arrêt commerciale ou arrêt technique au minimum possible. * Réduire le temps de rabattement au terminus au minimum possible. * Réaliser une mission partielle pour récupérer une course dans le sens contraire à l’heure. * Supprimer une course. * Décaler un bloc de missions d’un créneau horaire de XX minutes (paramétrable). * Associer des véhicules et des personnes à la suivante circulation disponible. * Créer des nouveaux services matériels à partir des sillons de circulation possibles. Allouer des véhicules et des personnes aux nouveaux services matériels. * Interrompre la circulation totale de la ligne sans horaire de fin ou pendant XX minutes. Recalcule des horaires à partir de l’heure de fin de l’interruption. * Interrompre la circulation partielle de la ligne sans horaire de fin ou pendant XX minutes. Recalcule des horaires à partir de l’heure de fin des services partiels. * Recalculer les horaires si une section de voie ou point d’arrêt est déclaré comme non circulable. | |
| Diagramme de composants |  | |
| Séquences |  |

#### 

## Fonctionnalités du temps réel

### TM\_TR\_00 : Initialisation du Backend et du Frontend

#### Initialiser le backend

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le backend du TR démarre et commencent à fonctionner les calculs de gestion du trafic en TR |
| Description | Le backend du TR est en veille en communication avec un serveur horaire et un Référentiel Horaire en production stocké dans le module TA du Traffic Mgr. Au moment de l’initialisation de la journée d’exploitation, le backend se met en route et active ses interfaces et algorithmes internes. |
| Inputs | Serveur horaire, TA, Fleet Mgr |
| Outputs | Recherche de ressources pour l’exploitation, affichage des décisions sur le Frontend. |
| Diagramme de composants |  |
| Séquence | * + - 1. L’utilisateur TR initialise une session du TR.       2. Le système vérifie/valide les informations de connexion de l'utilisateur.       3. Le système initialise le backend :       * Le système charge la date/heure du Serveur Horaire.       * Le système se connecte à la BDD Référentiel Horaire.       * Le système importe le Référentiel Horaire du Type de jour saisi pour la journée courante.       * L’IHM affiche la journée d’exploitation. |

#### Initialiser le frontend

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Les utilisateurs du module du TR peuvent démarrer une session avec un niveau fonctionnel appropriés aux droits de leur profil (admin, opérateur …) |
| Description | Le frontend démarre au même instant T que le backend. A partir de ce moment, les utilisateurs de TR prédéfinis dans la BBDD du backend peuvent se logger en accéder au module TR du Traffic Mgr |
| Inputs | TA, backend |
| Outputs | Ouverture de session d’un utilisateur.  Enregistrement de l’heure d’ouverture de la session dans le TD. |
| Diagramme |  |

### TM\_TR\_01 : Superviser les véhicules

#### Assurer le suivi des véhicules dans le domaine supervisé

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Résultat attendu | Visualiser sur le Frontend les véhicules connectés : état et localisation. | |
| Description | Les véhicules qui sont connectés communiquent l’état de leurs composants et la localisation à la fréquence nécessaire prédéfinie. Ils sont affichés sur le Frontend et permettent les allouer à des missions de façon manuel et/ou automatique par le backend. | |
| Inputs | Fleet Mgr (état de disponibilités, localisation) | |
| Outputs | Les véhicules actives et leurs localisation | |
| Diagramme |  | |
| Séquences |  |

#### Superviser les états opérationnels d’un véhicule

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Superviser les états opérationnels d’un véhicule |
| Description | Le TM récupère un statu : Les status possibles sont :   * statu\_autonomie\_OK * status\_autonomie\_NOK * status\_autonomie\_missing   Le Traffic Mgr doit acquérir du Fleet Mgr l’indicateur accompagnateur bord (valeur « oui »/« non ») de chaque véhicule.  Le Traffic Mgr doit acquérir du Fleet Mgr la vitesse de chaque véhicule en temps réel. |
| Inputs | Fleet Mgr (états et infos) |
| Outputs | Affichage des états opérationnels sur le frontend, intégration des états dans les calculs/prises de décision du backend |
| Diagramme de composants |  |
| Diagramme de séquences | 1. Le TM récupère du FM les véhicules en état « connecté » 2. Le Traffic Mgr récupère du Fleet Mgr la vitesse de chaque véhicule connecté en temps réel. 3. Le Traffic Mgr récupère du Fleet Mgr le niveau de batterie de chaque véhicule connecté. 4. Backend TM identifie un potentiel véhicule pour une mission. 5. Le backend demande au FM la capacité du véhicule potentiel à réaliser la mission (envoi du message « check status ») et récupération d’un statu parmi :    1. statu\_autonomie\_OK    2. status\_autonomie\_NOK    3. status\_autonomie\_missing 6. Le Traffic Mgr doit acquérir du Fleet Mgr l’indicateur accompagnateur bord (valeur « oui »/« non ») de chaque véhicule. |

#### Gérer les marqueurs d’un véhicule

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Gérer les marqueurs d’un véhicule (fonction post-it) |
| Description | Lors de l'affectation d’un marqueur à un, p.e. le marqueur « véhicule en test », le Traffic Mgr doit mémoriser la valeur de ce marqueur.  Au démarrage du Traffic Mgr, le Traffic Mgr doit initialiser les marqueurs d'un véhicule aux valeurs qui ont été mémorisées pour ce véhicule.  Exemples de marqueurs :  Planifié pour nettoyage :   * Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur d’affecter le marqueur « planifié pour nettoyage » à un véhicule. * Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de supprimer le marqueur « planifié pour nettoyage » d'un véhicule.   Planifié pour maintenance technique :   * Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur d’affecter le marqueur « planifié pour maintenance technique » à un véhicule. * Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur d’indiquer ou de modifier, l’emplacement où le véhicule est attendu pour maintenance. * Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de supprimer le marqueur « planifié pour maintenance technique » d'un véhicule. * Lorsqu'un utilisateur supprime le marqueur « planifié pour maintenance technique », le Traffic Mgr doit supprimer l'emplacement où le véhicule est attendu pour maintenance. |
| Inputs | Fleet Mgr |
| Outputs | Affichage des marqueurs sur le Frontend. |
| Diagramme |  |

#### *1.3.2.4* Etat d’aptitude à l’exploitation du véhicule

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Etat d’aptitude à l’exploitation du véhicule |
| Description | Lorsque la valeur de l’état de communication d’un véhicule est « non communicant » le Traffic Mgr doit fixer la valeur de l’état d’aptitude à l’exploitation d’un véhicule à « Inapte à l’exploitation ».  Lorsque la valeur de l’état de communication d’un véhicule est « communicant » le Traffic Mgr doit fixer la valeur de l’état d’aptitude à l’exploitation d’un véhicule à « Apte à l’exploitation ». |
| Inputs | Fleet Mgr |
| Outputs | Affichage des états des véhicule sur le Frontend. |
| Diagramme |  |

#### 1.3.2.5 Gérer les marqueurs automatiques d’un véhicule

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Gérer les marqueurs d’un véhicule automatiques associés au Traffic Mgr |
| Description | Véhicule ouvreur :  Lorsqu'un véhicule est associé à une mission d’ouverture de ligne, le Traffic Mgr doit affecter le marqueur « véhicule ouvreur » à ce véhicule.  Lorsqu'un véhicule marqué comme « véhicule ouvreur » est dissocié de sa mission, le Traffic Mgr doit supprimer le marqueur « véhicule ouvreur » de ce véhicule.  Véhicule en test :  Lorsqu'un véhicule est associé à une mission de test, le Traffic Mgr doit affecter le marqueur « véhicule en test » à ce véhicule.  Lorsqu'un véhicule marqué comme « véhicule en test » est dissocié de sa mission, le Traffic Mgr doit supprimer le marqueur « véhicule en test » de ce véhicule. |
| Inputs | Fleet Mgr, Backend Traffic Mgr L |
| Outputs | Affichages automatiques des marqueurs sur le Frontend. |
| Diagramme |  |

#### 1.3.2.6 Gérer les marqueurs automatiques d’un véhicule associés au Fleet Mgr

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Gérer les marqueurs d’un véhicule automatiques associés au Fleet Mgr |
| Description | Accompagnateur bord :  Lorsque la valeur de l’indicateur accompagnateur bord d’un véhicule est « oui », le Traffic Mgr doit affecter le marqueur « accompagnateur bord » à ce véhicule.  Pour un véhicule marqué « accompagnateur bord », lorsque la valeur de l’indicateur accompagnateur bord de ce véhicule est « non », le Traffic Mgr doit supprimer le marqueur « accompagnateur bord ».  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur d’affecter le marqueur « accompagnateur bord » à un véhicule.  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de supprimer le marqueur « accompagnateur bord » d'un véhicule.  Recharge de la batterie demandée :  Lorsque la valeur de l’indicateur de recharge de batterie d’un véhicule est « demandée », le Traffic Mgr doit affecter le marqueur « recharge de batterie demandée » à ce véhicule.  Pour un véhicule marqué « recharge de batterie demandée », lorsque la valeur de l’indicateur de recharge de batterie de ce véhicule est « non demandée », le Traffic Mgr doit supprimer le marqueur « recharge de batterie demandée ».  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur d’affecter le marqueur « recharge de batterie demandée » à un véhicule.  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de supprimer le marqueur « recharge de batterie demandée » d'un véhicule. |
| Inputs | Fleet Mgr |
| Outputs | Affichages automatiques des marqueurs sur le Frontend. |
| Diagramme |  |

#### 1.3.2.7 Visualiser les véhicules et leurs attributs

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Résultat attendu | Visualiser les véhicules et leurs attributs | |
| Description |  | |
| Inputs | Fleet Mgr, concentrateur, Back End Traffic Mgr |
| Outputs | Affichages automatiques des marqueurs sur le Frontend. | |
| Diagramme |  | |

### TM\_TR\_02 : Gérer le référentiel horaire en production

#### Charger les données d’un référentiel horaire en production

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Charger les données d’un référentiel horaire théorique |
| Description | Le Traffic Mgr doit charger automatiquement le référentiel horaire théorique prévu dans le calendrier pour la journée d'exploitation courante.  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de commander le chargement d'un référentiel horaire théorique si aucun référentiel horaire n'est préalablement chargé.  Le Traffic Mgr doit permettre d'afficher la progression et l'état (valeurs « chargement en cours »/« chargement terminé »/« chargement échoué ») du chargement d'un référentiel horaire théorique.  Le Traffic Mgr doit lever une alerte en cas d’échec du chargement d'un référentiel horaire théorique.  Le Traffic Mgr doit lever une alerte en cas d’échec du déchargement d'un référentiel horaire en production |
| Interfaces | Serveur horaire, BDD Référentiel Horaire |
| Inputs | Référentiel Horaire |
| Outputs | Référentiel horaire exploitable en temps réel par l’utilisateur sur le Frontend TR et par le Backend Traffic Mgr. Enregistrement des actions et évènements sur le TD. |
| Diagramme de composants |  |
| Diagramme de séquences | * + - 1. Au démarrage du backend, initialisation automatique de l’import du Référentiel Horaire en exploitation       2. Le processus de téléchargement du Réf Horaire est affiché |

#### Téléchargement forcé du Référentiel Horaire par un administrateur.

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Forcer la communication entre le TR et le TA pour charger les données d’un référentiel horaire théorique |
| Description | Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de commander le déchargement du référentiel horaire en production en cours de journée d’exploitation.  Suite au déchargement du référentiel horaire en production en cours de journée d'exploitation, le Traffic Mgr doit supprimer l'ensemble des missions de ce référentiel horaire ainsi que les missions créées via une commande d'ajustement de ce référentiel horaire qui sont dans l'état « Prévue » ou dans l’état « Confirmée ».  Le Traffic Mgr doit permettre d'afficher la progression et l'état (valeurs « déchargement en cours »/« déchargement terminé »/« déchargement échoué ») du déchargement d'un référentiel horaire en production. |
| Interfaces | Serveur horaire, BDD Référentiel Horaire |
| Inputs | Référentiel Horaire |
| Outputs | Référentiel horaire exploitable en temps réel par l’utilisateur sur le Frontend TR et par le Backend Traffic Mgr. Enregistrement des actions et évènements sur le TD. |
| Diagramme de composants |  |
| Diagramme de séquences | 1. Au démarrage du backend, initialisation automatique de l’import du Référentiel Horaire en exploitation  2. Le processus de téléchargement du Réf Horaire est affiché |

#### 1.3.3.3 Ajuster manuellement le référentiel horaire en production

Voir ***TM\_TR\_03 : Gérer le mode d’exploitation de la ligne*** pour la description du mode « Exploitation Automatique ».

Ajout d’un service matériel par l’utilisateur :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Automatique », le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de commander la création d’un service matériel dans le référentiel horaire en production en indiquant :   * Une mission-modèle « aller » * Une mission-modèle « retour » * Le nombre d’aller-retour du service matériel * Le point d’arrêt technique initial du nouveau service matériel (optionnel) * Le point d’arrêt technique final du nouveau service matériel (optionnel) * L’heure de départ de la première mission depuis le point commercial origine   La commande doit être acceptée si les conditions suivantes sont vérifiées :   * Le point commercial origine de la mission-modèle « aller » et le point commercial destination de la mission-modèle « retour » sont identiques * Le point commercial destination de la mission-modèle « aller » et le point commercial origine de la mission-modèle « retour » sont identiques * Pour la première mission créée, il existe un sillon non utilisé par une mission existante entre le point d’arrêt commercial origine et le point d’arrêt commercial destination de la mission-modèle « aller » dont l’heure de départ est comprise dans la plage horaire « heure de départ renseignée » * Pour chaque mission suivante du service matériel, il existe un sillon non utilisé par une mission existante entre le point d’arrêt commercial origine et le point d’arrêt commercial destination de la mission-modèle « aller » ou « retour » selon les cas dont l’heure de départ est comprise dans la plage horaire. * Les horaires des missions créées sont compris dans la journée d’exploitation * Pour la première mission du nouveau service matériel, l'heure courante n’est pas dans la plage horaire d'association automatique avant l'heure de départ de la mission)   Dans le cas contraire, le Traffic Mgr doit refuser la commande et afficher un message précisant la cause de l’échec de la commande à destination de l’utilisateur ayant passé la commande. |
| Paramètres | [Param\_TM\_TR\_02\_03\_0001]  Durée (exprimée en secondes) avant et après l’heure de départ de la première mission dont dispose le Traffic Mgr pour la sélection d’un sillon non utilisé par une mission existante dans le cadre de l’ajout manuel d’un service matériel.  [Param\_TM\_TR\_02\_03\_0002]  *Intervalle minimal à un point d’arrêt commercial (exprimé en secondes) entre deux missions successives d’un service matériel.*  [Param\_TM\_TR\_02\_03\_0003]  *Durée au-delà de l’intervalle minimal (exprimée en secondes) entre deux missions successives d’un service matériel à un point d’arrêt commercial dont dispose le Traffic Mgr pour la sélection d’un sillon non utilisé par une mission existante dans le cadre de l’ajout manuel d’un service matériel.* |

Duplication d’un service matériel par l’utilisateur :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Automatique », si les conditions de la commande par un utilisateur de la duplication d’un service matériel dans le référentiel horaire en production sont vérifiées, alors le Traffic Mgr doit créer un service matériel constitué des copies des missions-modèles renseignées par l’utilisateur avec les caractéristiques suivantes :   * Pour le service matériel : * Un identifiant de service matériel non encore utilisé * Le point d’arrêt technique initial pour le nouveau service matériel, si indiqué par l'utilisateur * Le point d’arrêt technique final pour le nouveau service matériel, si indiqué par l'utilisateur * Pour chaque mission de ce service matériel : * Un numéro de mission non encore attribué dans la plage de valeurs pour les missions avec voyageurs * Horaires égaux aux horaires des sillons sélectionnés par le Traffic Mgr entre les points commerciaux origine et destination * Autres caractéristiques : identiques à celles des missions-modèles * Etat « Prévue » |
| Paramètres |  |

Suppression d’un service matériel par l’utilisateur :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Automatique », le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de commander la suppression d’un service matériel défini dans le référentiel horaire en production en indiquant l’identifiant du service matériel concerné.  Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Automatique », suite à une commande de suppression d’un service matériel, le Traffic Mgr doit mettre dans l'état « Supprimée » les missions de ce service matériel qui sont dans l'état « Prévue » ou dans l’état « Confirmée ». |
| Paramètres |  |

Ajout d’une mission par l’utilisateur :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Automatique », le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de commander la création d’une mission avec voyageurs dans le référentiel horaire en production en indiquant :   * Le point d’arrêt technique initial de la nouvelle mission (optionnel) * Le point d’arrêt technique final de la nouvelle mission (optionnel) * Le point d’arrêt commercial origine * Le point d’arrêt commercial destination * Les points d’arrêt commerciaux à desservir * L’heure de départ depuis le point d’arrêt commercial origine * Un identifiant de réservation (optionnel)   La commande doit être acceptée si les conditions suivantes sont vérifiées :   * Il existe un sillon non utilisé par une mission existante entre le point d’arrêt commercial origine et le point d’arrêt commercial destination dont l’heure de départ est comprise dans la plage horaire [heure de départ renseignée – [Param\_TM\_TR\_02\_03\_0001] ; heure de départ renseignée + [Param\_TM\_TR\_02\_03\_0001]] * Les horaires de la mission créé sont compris dans la journée d'exploitation. * L'heure courante n’est pas dans la plage horaire d'association automatique ([Param\_TM\_TR\_04\_01\_01\_0001] avant l'heure de départ de la mission)   Dans le cas contraire, le Traffic Mgr doit refuser la commande et afficher un message précisant la cause de l’échec de la commande à destination de l’utilisateur ayant passé la commande. |
| Paramètres | [Param\_TM\_TR\_02\_03\_0001]  Durée (exprimée en secondes) avant et après l’heure de départ de la première mission dont dispose le Traffic Mgr pour la sélection d’un sillon non utilisé par une mission existante dans le cadre de l’ajout manuel d’un service matériel.  [Param\_TM\_TR\_04\_01\_01\_0001]  *Durée en secondes avant l’heure de départ d’une course à partir de laquelle le Traffic Mgr peut associer cette course à un véhicule (sous certaines conditions additionnelles) dans le cadre de l’association automatique d’une course à un véhicule.*  [Param\_TM\_TR\_04\_01\_01\_0002]  *Durée en secondes après l’heure de départ d’une course jusqu’à laquelle le Traffic Mgr peut associer cette course à un véhicule (sous certaines conditions additionnelles) dans le cadre de l’association automatique d’une course à un véhicule.* |

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Automatique », si les conditions de la commande par un utilisateur dupliquer une mission dans le référentiel horaire en production sont vérifiées, alors le Traffic Mgr doit créer une mission avec les caractéristiques suivantes :   * Identifiant de service matériel : Un identifiant de service matériel non encore utilisé * Un numéro de mission non encore attribué dans la plage de valeurs pour les missions avec voyageurs * Le point d’arrêt initial pour la nouvelle mission, si indiqué par l'utilisateur * Origine : le point d’arrêt commercial origine indiqué par l’utilisateur * Destination : le point d’arrêt commercial destination indiqué par l’utilisateur * Le point d’arrêt final pour la nouvelle mission, si indiqué par l'utilisateur * Desserte des points d’arrêt commerciaux indiqués par l’utilisateur * Horaires égaux aux horaires du sillon sélectionné par le Traffic Mgr entre les points commerciaux origine et destination * Etat « Prévue » * Liste d’identifiants de réservation : ajout de l’identifiant de réservation indiqué par l’utilisateur |
| Paramètres |  |

Suppression d’une mission par l’utilisateur :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Automatique », le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de commander la suppression d’une mission définie dans le référentiel horaire en production dans l’état « Prévue » ou dans l’état « Confirmée » en indiquant le numéro de la mission concernée. |
| Paramètres |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Automatique », suite à une commande de suppression d’une mission, le Traffic Mgr doit mettre cette mission dans l'état « Supprimée ».  Si cette mission a une mission de manœuvre prédécesseur dans l'état « Prévue » ou dans l’état « Confirmée », alors le Traffic Mgr doit mettre la mission prédécesseur dans l'état « Supprimée ».  Si cette mission a une mission de manœuvre successeur dans l'état « Prévue » ou dans l’état « Confirmée », alors le Traffic Mgr doit mettre la mission successeur dans l'état « Supprimée ». |
| Paramètres |  |

#### 1.3.3.4 Ajuster automatiquement le référentiel horaire en production

Création de mission suite à réception d’une confirmation de réservation :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Automatique », lorsque le Traffic Mgr reçoit une confirmation de réservation pour un sillon non utilisé par une mission existante, le Traffic Mgr doit :  Créer une mission avec voyageurs avec les caractéristiques suivantes :   * Origine : point d’arrêt commercial origine de la réservation * Heure de départ : heure de départ de la réservation * Destination : point d’arrêt commercial destination de la réservation * Points de passage : liste des points de passage de la réservation * Temps de parcours : temps de parcours de la réservation * Temps de stationnement : temps de stationnement de la réservation * Identifiant de service matériel : Un identifiant de service matériel non encore utilisé * Le plus petit numéro de mission non encore attribué dans la plage de valeurs pour les missions avec voyageurs non définies dans le référentiel horaire * Liste d’identifiants de réservation : ajout de l’identifiant de la réservation * Etat : « Prévue » |
| Paramètres |  |

Modification d’une mission suite à réception d’une confirmation de réservation :

* Ajout d’un arrêt intermédiaire sur une mission existante

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Automatique », lorsque le Traffic Mgr reçoit une confirmation de réservation pour un sillon qui est préalablement et totalement utilisé par une mission existante et qui modifie la liste des points d’arrêt commerciaux desservis de cette mission, le Traffic Mgr doit mettre à jour les caractéristiques suivantes de la mission :   * Origine : inchangée * Heure de départ : inchangée * Destination : inchangée * Points de passage : liste des points de passage de la réservation * Temps de parcours : temps de parcours de la réservation * Temps de stationnement : temps de stationnement de la réservation * Identifiant de service matériel : inchangé * Numéro de mission : inchangé * Liste d’identifiants de réservation : ajout de l’identifiant de la réservation * Etat : inchangé |
| Paramètres |  |

* Prolongation d’une mission existante

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Automatique », lorsque le Traffic Mgr reçoit une confirmation de réservation pour un sillon qui est préalablement et partiellement utilisé par une mission existante, le Traffic Mgr doit mettre à jour les caractéristiques suivantes de la mission :   * Origine : point d’arrêt commercial origine de la réservation * Heure de départ : heure de départ de la réservation * Destination : point d’arrêt commercial destination de la réservation * Points de passage : liste des points de passage de la réservation * Temps de parcours : temps de parcours de la réservation * Temps de stationnement : temps de stationnement de la réservation * Identifiant de service matériel : inchangé * Numéro de mission : inchangé * Liste d’identifiants de réservation : ajout de l’identifiant de la réservation * Etat : inchangé |
| Paramètres |  |

Modification d’une mission suite à annulation d’une réservation :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Automatique », lorsque le Traffic Mgr reçoit une annulation de réservation dont l’identifiant n’est pas l’unique élément de la liste des identifiants de réservation d’une mission et qui modifie la liste des points d’arrêt commerciaux desservis de cette mission, le Traffic Mgr doit mettre à jour les caractéristiques suivantes de la mission :   * Origine : point d’arrêt commercial origine de la nouvelle liste d’identifiants de réservation * Heure de départ : heure de départ depuis le point d’arrêt commercial origine de la nouvelle liste d’identifiants de réservation * Destination : point d’arrêt commercial destination de la nouvelle liste d’identifiants de réservation * Points de passage : liste des points de passage de la nouvelle liste d’identifiants de réservation * Temps de parcours : temps de parcours de la nouvelle liste d’identifiants de réservation * Temps de stationnement : temps de stationnement de la nouvelle liste d’identifiants de réservation * Identifiant de service matériel : inchangé * Numéro de mission : inchangé * Liste d’identifiants de réservation : suppression de l’identifiant de la réservation * Etat : inchangé |
| Paramètres |  |

Suppression de mission suite à réception d’une annulation de réservation :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Automatique », lorsque le Traffic Mgr reçoit une annulation de réservation dont l’identifiant est l’unique élément de la liste des identifiants de réservation d’une mission, le Traffic Mgr doit mettre cette mission dans l'état « Perdue ». |
| Paramètres |  |

#### Afficher les données du référentiel horaire en production

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit permettre d'afficher le nom du référentiel horaire théorique chargé.  Le Traffic Mgr doit permettre d'afficher le contenu du référentiel horaire en production.    Pour chaque mission affichée d'un référentiel horaire en production, le Traffic Mgr doit permettre d'afficher les paramètres suivants :   * Le point d’arrêt technique initial, * Le point d’arrêt commercial origine, * L’heure de départ du point d’arrêt commercial origine, * L’identifiant de service matériel (si applicable), * Le numéro de mission, * Le point d’arrêt commercial destination, * Le point d’arrêt technique final, * Liste d’identifiants de réservation (si applicable).   Le Traffic Mgr doit permettre l’affichage de la liste des missions du référentiel horaire en production filtrées selon un identifiant de service matériel donné.  Le Traffic Mgr doit permettre l’affichage des missions du référentiel horaire en production sous la forme d’un graphique espace-temps.  Pour chaque point d’arrêt (technique ou commercial), le Traffic Mgr doit permettre l’affichage de l’occupation de ce point d’arrêt par un véhicule sous la forme d’une vue tabulaire (Table d’Occupation des Points d’Arrêt).  Pour chaque hub, le Traffic Mgr doit permettre l’affichage des missions du référentiel en production s’arrêtant dans ce hub sous la forme d’une vue tabulaire. |
| Paramètres |  |

### 1.3.4 TM\_TR\_03 : Gérer le mode d’exploitation de la ligne

Principes généraux :

**Recalcule des horaires et projections futures** : cette fonctionnalité est la fonction de basse de la Régulation. Elle est toujours active en TR, ce n’est pas possible la désactivation et il ne faut pas confondre avec le « mode d’exploitation automatique ».

Le mode d'exploitation de la ligne permet de définir sur quelle base est construite la liste des missions planifiées et quels sont les types de mission qui peuvent être associés aux véhicules.

Deux modes d’exploitation sont ainsi définis :

* Mode « Exploitation Automatique » <- Le système cherche et assigne des ressources pour les missions automatiquement et permet aussi la gestion manuelle.
  + Ce mode est activable uniquement pendant la journée d’exploitation
  + La liste des missions planifiées est issue du référentiel horaire en production
  + Ce mode permet
    - L’association automatique des missions définies dans le référentiel horaire en production aux véhicules
    - L’association manuelle des missions définies dans le référentiel horaire en production aux véhicules
    - L’association manuelle de missions haut-le-pied (manœuvre ou test) aux véhicules
* Mode « Exploitation Manuelle » <- Le système ne cherche et n’assigne pas des ressources pour les missions automatiquement. Toute opération doit être réalisée de façon manuelle.
  + Dans ce mode seules des missions manuelles, avec ou sans voyageurs, peuvent être utilisées pour faire circuler des véhicules via :
    - L’association manuelle de missions avec voyageurs manuelle aux véhicules
    - L’association manuelle de missions haut-le-pied (manœuvre ou test) aux véhicules
  + La liste des missions planifiées est constituée des missions créées par l’utilisateur
* Gestion des ressources : Etat d’aptitude à l’exploitation du véhicule :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | * Lorsque la valeur de l’état de communication d’un véhicule est « non communicant » le Traffic Mgr doit fixer la valeur de l’état d’aptitude à l’exploitation d’un véhicule à « Inapte à l’exploitation ». * Lorsque la valeur de l’état de communication d’un véhicule est « communicant » le Traffic Mgr doit fixer la valeur de l’état d’aptitude à l’exploitation d’un véhicule à « Apte à l’exploitation ». |
| Paramètres |  |

#### Sélectionner le mode d’exploitation de la ligne

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Lors du démarrage du Traffic Mgr, le Traffic Mgr doit sélectionner le mode « Exploitation Manuelle ».  Lorsque le chargement automatique du référentiel horaire théorique prévu dans le calendrier pour la journée d'exploitation courante est achevé, le Traffic Mgr doit sélectionner le mode « Exploitation Automatique ».  Lorsque le déchargement automatique du référentiel horaire en production prévu dans le calendrier pour la journée d'exploitation courante est achevé, le Traffic Mgr doit sélectionner le mode « Exploitation Manuelle ».  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de sélectionner le mode d'exploitation de la ligne parmi les valeurs suivantes :  Exploitation Manuelle si la condition suivante est vérifiée :  L'heure courante est dans l'intervalle [heure de début de la journée d'exploitation ; heure de fin de la journée d'exploitation].  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de sélectionner le mode d'exploitation de la ligne parmi les valeurs suivantes :  Exploitation Automatique si les conditions suivantes sont vérifiées :  Un référentiel horaire théorique a été chargé avant la sélection du mode  L'heure courante est dans l'intervalle [heure de début de la journée d'exploitation ; heure de fin de la journée d'exploitation]. |
| Paramètres |  |

#### Transitions entre modes d’exploitation

Lors de la transition entre les deux modes d'exploitation pour une ligne donnée, les mécanismes appliqués sont :

* Ceux s'appliquant à la désélection du mode d'exploitation initial
* ET ceux s'appliquant à la sélection du nouveau mode d'exploitation.

Ces mécanismes sont décrits ci-dessous pour la description des impacts sur la liste des missions planifiées, ainsi que dans la fonction **TM\_TR\_04 : Associer des missions à des véhicules** pour la description des impacts sur l’association des missions aux véhicules.

Sélection du mode « Exploitation Automatique » :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Lors de la sélection du mode « Exploitation Automatique », le Traffic Mgr doit ajouter à la liste des missions planifiées toute mission définie dans le référentiel horaire en production qui vérifie la condition suivante :   * L’heure de départ de la mission est postérieure à l'heure courante |
| Paramètres |  |

Désélection du mode « Exploitation Automatique » :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Lors de la désélection du mode « Exploitation Automatique », le Traffic Mgr doit supprimer de la liste des missions planifiées toute mission définie dans le référentiel horaire en production qui vérifie les conditions suivantes :   * La mission est dans l'état  « Prévue » * OU la mission est dans l’état « Confirmée » * OU la mission est dans l'état « En cours » * OU la mission est dans l'état « Partielle ». |
| Paramètres |  |

Sélection du mode « Exploitation Manuelle » :

Voir ***TM\_TR\_04 : Associer des missions à des véhicules*** pour les traitements réalisés à la sélection du mode « Exploitation Manuelle ».

Désélection du mode « Exploitation Manuelle » :

Aucun traitement n'est réalisé à la désélection du mode « Exploitation Manuelle ».

#### TM\_TR\_03\_03 : Exploitation Automatique

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | En mode « Exploitation Automatique », le Traffic Mgr doit mettre à jour la liste des missions planifiées en fonction des ajustements du référentiel horaire en production. |
| Paramètres |  |

#### Exploitation Manuelle

Si le mode « Exploitation Manuelle » est sélectionné, seules des missions manuelles, avec ou sans voyageurs, peuvent être utilisées pour faire circuler des véhicules sur cette ligne.

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | En mode « Exploitation Manuelle », le Traffic Mgr doit mettre à jour la liste des missions planifiées avec les missions créées par l’utilisateur. |
| Paramètres |  |

### TM\_TR\_04 : Associer des missions à des véhicules

Types de missions :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Types de missions** | **Marche type** | **Sillon** |
| Ouverture de voie | Marche types dédiées (avec limitation de vitesse max) | Lent |
| Commerciale | Marche type à la vitesse maximale de la flotte et de la ligne | Rapide |
| Haut-le-pied | Marche type à la vitesse maximale de la flotte et de la ligne | Rapide ou absent (HLP entre deux points d’un même hub) |
| Tests/maintenance | Personnalisée | Personnalisé ou absent si pas de circulation sur voie ferrée |

Etats des missions : Cela applique à tout type de missions.

Les types d’état sont :

1. Etat de planification : allocation des ressources nécessaires.
2. Etat horaire : avancement, retard.
3. Etat traffic manager : en cours de réalisation, conditionnelle.
4. Etat dispatch : avec voyageurs ou repositionnement.

*Ex : Mission HLP en cours de réalisation, en retard parcours, trip et de repositionnement.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Type d’état des missions** | **Etats des missions** | **Caractéristiques** |
| Planification | Prévue | Mission future  A l’heure ou en retard  Sans un véhicule alloué  Possibilité d’être réalisée (prise en compte par le système : le système essaiera d’allouer un véhicule et réaliser la mission dès que possible) |
| Planification | Confirmée | Mission future  A l’heure  Avec un véhicule alloué  Possibilité d’être réalisée (prise en compte par le système : le système essaiera de réaliser la mission dès que possible) |
| Horaire | Retard départ | Mission Confirmée en retard : le véhicule n’est pas parti du dernier point d’arrêt à l’heure prévue + >1 seconde. |
| Traffic manager | En cours de réalisation | Mission Confirmée, à l’heure ou en retard : le véhicule est parti du dernier point d’arrêt. |
| Horaire | Retard parcours | Mission « En cours de réalisation » avec un écart entre l’horaire théorique et le réel sur les points de mesure du parcours (retard) |
| Horaire | Avancée | Mission « En cours de réalisation » avec un écart entre l’horaire théorique et le réel sur les points de mesure du parcours (avancement) |
| Horaire | A l’heure |  |
| Planification | Supprimée | Mission future ou avec du retard, annulée par l’opérateur du TR. |
| Planification | Perdue | Mission future ou avec du retard, annulée par le système car elle ne sera pas réalisée. |
| Traffic manager | Partielle | Mission qui n’a pas pu être complété d’origine à destination comme prévu. |
| Traffic manager | Mission (mission partielle ou trip) | Mission prévue ou confirmée avec une destination confirmée différente de la destination finale.  La mission sera complétée par le TM à four et mesure que le véhicule avance. |
| Planification | Réalisée | Mission passée  A l’heure ou avec du retard  Avec un véhicule alloué  Réalisée d’origine à destination |
| Etat dispatch | Avec voyageurs |  |
| Etat dispatch | Repositionnement |  |

Attributs des missions : Cela applique à tout type de missions.

* Id
* Origine
* Destination partielle
* Hub de destination finale
* Prochain point d’arrêt alloué par le traffic manager.
* Etat de planification : ressources nécessaires pour réaliser la mission.
  + Id véhicule alloué
  + Etat véhicule communiqué par le fleet manager.
  + Etat : prévue, confirmée, supprimée, perdue, réalisée.
* Etat horaire.
  + Avancement
  + Retard à l’origine
  + Retard parcours
* Etat traffic manager.
  + Conditionnelle ou pas.
* Etat dispatch.
  + Avec voyageurs.
  + HLP.

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Pour chaque véhicule, le Traffic Mgr doit permettre d'afficher les attributs suivants :   * L’identifiant de service matériel, * Le numéro de mission, * Les codes d'origine et de destination. |
| Paramètres |  |

Identifiant de service matériel :

L’identifiant de service matériel d’un véhicule permet de distinguer les véhicules utilisés pour l’exploitation commerciale de ceux qui ne le sont pas.

Lorsqu’une ligne est exploitée en mode « Exploitation Automatique », les véhicules utilisés pour l’exploitation commerciale tirent leur identifiant de service matériel du référentiel horaire.

On définit ainsi :

* Les véhicules non utilisés pour l’exploitation commerciale comme étant ceux n’étant affectés à aucun service matériel. Dans ce cas l’identifiant de service matériel de ces véhicules est vide.
* Une liste d’identifiants de service matériel identifiant les véhicules utilisés pour l’exploitation commerciale. Ces valeurs peuvent être utilisées dans le référentiel horaire théorique.

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de modifier l’affectation d’un véhicule à un service matériel si le véhicule n’est pas associé à une mission. |
| Paramètres |  |

Numéro de mission :

Le numéro de mission est défini dans le référentiel horaire théorique pour les missions définies dans le référentiel horaire théorique.

Ce numéro est géré par le Traffic Mgr pour les missions non définies dans le référentiel horaire théorique.

L’attribution des numéros de mission suit les règles suivantes :

[000] : Valeur par défaut utilisée lorsque le véhicule n’est pas associé à une mission.

[001-799] : Plage de valeurs pour les missions définies dans le référentiel horaire théorique.

[800-899] : Plage de valeurs pour les missions avec voyageurs non définies dans le référentiel horaire théorique.

[900-999] : Plage de valeurs pour les missions sans voyageurs non définies dans le référentiel horaire théorique.

Codes d’origine et de destination :

Le code d'origine (valeur alphanumérique) indique le terminus d'origine d'une mission avec voyageurs. La valeur par défaut du code d'origine est vide.

Le code de destination (valeur alphanumérique) indique le terminus de destination d'une mission avec voyageurs. La valeur par défaut pour le code de destination est vide.

Les codes d'origine et de destination sont les trigrammes associés aux noms des gares

#### TM\_TR\_04\_01 Gérer l’association automatique d’une mission à un véhicule

##### TM\_TR\_04\_01\_01 : Gérer l’association automatique en mode « Exploitation Automatique »

A l'approche de l'heure de départ d’une mission définie dans le référentiel horaire en production, le Traffic Mgr cherche si un véhicule non associé à une mission peut être associé à cette mission.

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Automatique », le Traffic Mgr doit associer une mission définie dans le référentiel horaire en production à un véhicule si les conditions suivantes sont vérifiées :   * Le véhicule est arrêté sur le point d’arrêt technique initial de la mission OU sur le point d’arrêt commercial origine de la mission, * L’état d’aptitude à l’exploitation du véhicule est « Apte à l’exploitation », * Le véhicule n’est pas associé à une mission, * La mission est dans l'état « Confirmée », * L’heure courante est dans la plage temporelle [heure de départ de la mission de ce point d’arrêt – [Param\_TM\_TR\_04\_01\_01\_0001] ; heure de départ de la mission de ce point d’arrêt + [Param\_TM\_TR\_04\_01\_01\_0002]], * Le véhicule est le véhicule affecté pour la réalisation de la mission, * L’autonomie de la batterie du véhicule permet de rejoindre le point d’arrêt destination de la mission.   Dans le cas contraire, le Traffic Mgr doit permettre d'afficher une alerte indiquant la cause de l'échec de l'association (véhicule ne remplissant pas les conditions d'association OU absence de véhicule sur le point d’arrêt technique initial de la mission OU sur le point d’arrêt commercial origine de la mission).  Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Automatique », lors de l’association automatique d'une mission définie dans le référentiel horaire en production à un véhicule, le Traffic Mgr doit fixer les attributs du véhicule aux valeurs suivantes :   * Identifiant de service matériel : inchangé * Numéro de mission : le numéro de la mission associée au véhicule   Codes d'origine et de destination : codes correspondant aux origine et destination de la mission associée au véhicule. |
| Paramètres | [Param\_TM\_TR\_04\_01\_01\_0001]  *Durée en secondes avant l’heure de départ d’une mission à partir de laquelle le Traffic Mgr peut associer cette mission à un véhicule (sous certaines conditions additionnelles) dans le cadre de l’association automatique d’une mission à un véhicule.*  [Param\_TM\_TR\_04\_01\_01\_0002]  *Durée en secondes après l’heure de départ d’une mission jusqu’à laquelle le Traffic Mgr peut associer cette mission à un véhicule (sous certaines conditions additionnelles) dans le cadre de l’association automatique d’une mission à un véhicule.* |

#### TM\_TR\_04\_02 : Gérer l’association manuelle d’une mission à un véhicule

##### TM\_TR\_04\_02\_01 : Gérer l’association manuelle en mode « Exploitation Automatique »

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Automatique », le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de commander l'association d’une mission définie dans le référentiel horaire en production à un véhicule en indiquant un identifiant de service matériel.  La commande doit être acceptée si les conditions suivantes sont vérifiées :   * Le véhicule est arrêté à un point d'arrêt * L’état d’aptitude à l’exploitation du véhicule est « Apte à l’exploitation » * Le véhicule n’est pas associé à une mission, * Le service matériel contient au moins une mission dans l'état « Prévue », dans l’état « Confirmée » ou dans l’état « Partielle » qui vérifie les conditions suivantes : * Le point d’arrêt où est arrêté le véhicule est un point d’arrêt de cette mission * Ce point d’arrêt est dans l’état « Atteint » ou « Futur » * L’heure courante est dans la plage temporelle [heure de départ de la mission de ce point d’arrêt – [Param\_TM\_TR\_04\_02\_01\_0001]; heure de départ de la mission de ce point d’arrêt + [Param\_TM\_TR\_04\_02\_01\_0002]], * L’autonomie de la batterie du véhicule permet de rejoindre le point d’arrêt destination de la mission.   Dans le cas contraire, le Traffic Mgr doit refuser la commande et afficher un message précisant la cause de l’échec de la commande à destination de l’utilisateur ayant passé la commande.  Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Automatique », si les conditions de la commande par un utilisateur de l'association d’une mission définie dans le référentiel horaire en production à un véhicule sont vérifiées, le Traffic Mgr doit associer au véhicule celle des missions vérifiant ces conditions dont l'heure de départ au point d'arrêt où l'association est réalisée est la plus tôt.  Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Automatique », lors de l’association manuelle d'une mission définie dans le référentiel horaire en production à un véhicule, le Traffic Mgr doit fixer les attributs du véhicule aux valeurs suivantes :   * Identifiant de service matériel : identifiant de service matériel indiqué par l’utilisateur * Numéro de mission : le numéro de la mission associée au véhicule, * Codes d'origine et de destination : codes correspondant aux origine et destination de la mission associée au véhicule. |
| Paramètres | [Param\_TM\_TR\_04\_02\_01\_0001]  *Durée en secondes avant l’heure de départ d’une mission à partir de laquelle l’utilisateur peut associer cette mission à un véhicule (sous certaines conditions additionnelles) dans le cadre de l’association manuelle d’une mission à un véhicule.*  [Param\_TM\_TR\_04\_02\_01\_0002]  *Durée en secondes après l’heure de départ d’une mission jusqu’à laquelle l’utilisateur peut associer cette mission à un véhicule (sous certaines conditions additionnelles) dans le cadre de l’association manuelle d’une mission à un véhicule.* |

##### TM\_TR\_04\_02\_02 : Gérer l’association manuelle en mode « Exploitation Manuelle »

Commander l’association d’une mission avec voyageurs manuelle à un véhicule :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Manuelle », le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de commander l'association d’une mission avec voyageurs manuelle à un véhicule en indiquant la destination à atteindre parmi les destinations accessibles depuis le point d'arrêt où se trouve le véhicule.  La commande doit être acceptée si les conditions suivantes sont vérifiées :   * Le véhicule est arrêté à un point d'arrêt commercial * L’état d’aptitude à l’exploitation du véhicule est « Apte à l’exploitation » * Il existe un sillon non utilisé par une mission existante entre le point d’arrêt commercial origine et le point d’arrêt commercial destination dont l’heure de départ est comprise dans la plage horaire [heure courante ; heure courante + [Param\_TM\_TR\_04\_02\_02\_0001]]   Dans le cas contraire, le Traffic Mgr doit refuser la commande et afficher un message précisant la cause de l’échec de la commande à destination de l’utilisateur ayant passé la commande.  Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Manuelle », si les conditions de la commande par un utilisateur de l'association d’une mission avec voyageurs manuelle à un véhicule sont vérifiées, le Traffic Mgr doit :   * Créer une mission avec les caractéristiques suivantes : * Origine : le point d'arrêt où se trouve le véhicule * Heure de départ : heure de départ du sillon sélectionné au point d’arrêt * Destination : la destination indiquée par l'utilisateur * Temps de parcours et de stationnement : ceux du sillon sélectionné * Desserte de tous les quais entre l'origine et la destination * Identifiant de service matériel : l’identifiant de service matériel du véhicule * Le plus petit numéro de mission non encore attribué dans la plage de valeurs pour les missions avec voyageurs non définies dans le référentiel horaire. * Associer cette mission au véhicule concerné * Ajouter cette mission à la liste des missions planifiées. * Etat : « Confirmée »   Pour une ligne exploitée en mode « Exploitation Manuelle », lors de l’association d'une mission avec voyageurs manuelle à un véhicule, le Traffic Mgr doit fixer les attributs du véhicule aux valeurs suivantes :   * Numéro de mission : le numéro de la mission associée au véhicule, * Codes d'origine et de destination : codes correspondant aux origine et destination de la mission associée au véhicule. |
| Paramètres | [Param\_TM\_TR\_04\_02\_02\_0001]  Durée (exprimée en secondes) dont dispose le Traffic Mgr pour la sélection d’un sillon non utilisé par une mission existante dans le cadre de l’association d’une mission manuelle avec voyageurs à un véhicule. |

#### TM\_TR\_04\_03 : Création et association manuelle d’une mission sans voyageurs

Commander l’association d’une mission de manœuvre à un véhicule :

* Cas d’une mission de manœuvre interne à un hub

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de commander l'association d’une mission de manœuvre interne à un hub à un véhicule en indiquant la destination à atteindre parmi les destinations accessibles au sein du hub depuis le point d'arrêt où se trouve le véhicule.  La commande doit être acceptée si le véhicule n’est pas associé à une mission.  Dans le cas contraire, le Traffic Mgr doit refuser la commande et afficher un message précisant la cause de l’échec de la commande à destination de l’utilisateur ayant passé la commande.  Si les conditions de la commande par un utilisateur de l'association d’une mission de manœuvre à un véhicule sont vérifiées, le Traffic Mgr doit :   * Créer une mission haut-le-pied avec les caractéristiques suivantes : * Origine : le point d'arrêt où se trouve le véhicule * Heure de départ : heure courante * Destination : la destination indiquée par l'utilisateur * Temps de parcours minimum * Identifiant de service matériel : l’identifiant de service matériel du véhicule * Le plus petit numéro de mission non encore attribué dans la plage de valeurs pour les missions sans voyageurs non définies dans le référentiel horaire * Etat : « Confirmée » * Associer cette mission au véhicule concerné * Ajouter cette mission à la liste des missions planifiées. |
| Paramètres |  |

* Cas d’une mission de manœuvre en ligne

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de commander l'association d’une mission de manœuvre en ligne à un véhicule en indiquant la destination à atteindre parmi les destinations accessibles depuis le point d'arrêt où se trouve le véhicule.  La commande doit être acceptée si les conditions suivantes sont vérifiées :   * Le véhicule n’est pas associé à une mission. * Il existe un sillon non utilisé par une mission existante qui permet de rejoindre le point d’arrêt destination indiqué par l’utilisateur et dont l’heure de départ est comprise dans la plage horaire [heure courante ; heure courante + [Param\_TM\_TR\_04\_03\_0001]]   Dans le cas contraire, le Traffic Mgr doit refuser la commande et afficher un message précisant la cause de l’échec de la commande à destination de l’utilisateur ayant passé la commande.  Si les conditions de la commande par un utilisateur de l'association d’une mission de manœuvre en ligne à un véhicule sont vérifiées, le Traffic Mgr doit :   * Créer une mission haut-le-pied avec les caractéristiques suivantes : * Origine : le point d'arrêt où se trouve le véhicule * Heure de départ : heure de départ du sillon sélectionné au point d’arrêt * Destination : la destination indiquée par l'utilisateur * Temps de parcours et de stationnement : ceux du sillon sélectionné * Identifiant de service matériel : l’identifiant de service matériel du véhicule * Le plus petit numéro de mission non encore attribué dans la plage de valeurs pour les missions sans voyageurs non définies dans le référentiel horaire. * Etat : « Confirmée » * Associer cette mission au véhicule concerné * Ajouter cette mission à la liste des missions planifiées.   Lors de l'association d’une mission de manœuvre (interne à un hub ou en ligne) à un véhicule, le Traffic Mgr doit fixer les attributs du véhicule aux valeurs suivantes :   * Numéro de mission : le numéro de la mission associée au véhicule, * Codes d'origine et de destination : codes correspondant aux origine et destination de la mission associée au véhicule. |
| Paramètres | [Param\_TM\_TR\_04\_03\_0001]  Durée (exprimée en secondes) dont dispose le Traffic Mgr pour la sélection d’un sillon non utilisé par une mission existante dans le cadre de l’association d’une mission de manœuvre à un véhicule. |

Commander l’association d’une mission de test à un véhicule :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de commander l'association d’une mission de test à un véhicule en indiquant la destination à atteindre parmi les destinations accessibles depuis le point d'arrêt où se trouve le véhicule et le type de temps de parcours à appliquer.  La commande doit être acceptée si les conditions suivantes sont vérifiées :   * Le véhicule n’est pas associé à une mission. * Il existe un sillon non utilisé par une mission existante qui permet de rejoindre le point d’arrêt destination indiqué par l’utilisateur et dont l’heure de départ est comprise dans la plage horaire [heure courante ; heure courante + [Param\_TM\_TR\_04\_03\_0002]]   Dans le cas contraire, le Traffic Mgr doit refuser la commande et afficher un message précisant la cause de l’échec de la commande à destination de l’utilisateur ayant passé la commande.  Si les conditions de la commande par un utilisateur de l'association d’une mission de test à un véhicule sont vérifiées, le Traffic Mgr doit :   * Créer une mission haut-le-pied marquée « véhicule en test » avec les caractéristiques suivantes : * Origine : le point d'arrêt où se trouve le véhicule * Heure de départ : heure courante * Destination : la destination indiquée par l'utilisateur * Type de temps de parcours sélectionné par l’utilisateur * Identifiant de service matériel : l’identifiant de service matériel du véhicule * Le plus petit numéro de mission non encore attribué dans la plage de valeurs pour les missions sans voyageurs non définies dans le référentiel horaire * Etat : « Confirmée » * Associer cette mission au véhicule concerné * Ajouter cette mission à la liste des missions planifiées.   Lors de l'association d’une mission de test à un véhicule, le Traffic Mgr doit fixer les attributs du véhicule aux valeurs suivantes :   * Numéro de mission : le numéro de la mission associée au véhicule, * Codes d'origine et de destination : codes correspondant aux origine et destination de la mission associée au véhicule. |
| Paramètres | [Param\_TM\_TR\_04\_03\_0002]  Durée (exprimée en secondes) dont dispose le Traffic Mgr pour la sélection d’un sillon non utilisé par une mission existante dans le cadre de l’association d’une mission de test à un véhicule. |

#### TM\_TR\_04\_04 : Modification manuelle d’une mission

Modifier la destination d’une mission :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de commander la modification de la destination d’une mission associée à un véhicule en indiquant :   * La nouvelle destination (point d’arrêt commercial destination OU point d’arrêt technique final).   La commande doit être acceptée si la condition suivante est vérifiée :   * La mission est dans l’état « En cours » * La nouvelle destination indiquée par l’utilisateur est compatible avec la localisation et le sens de circulation du véhicule * L’autonomie de la batterie du véhicule permet de rejoindre la nouvelle destination indiquée par l’utilisateur.   Dans le cas contraire, le Traffic Mgr doit refuser la commande et afficher un message précisant la cause de l’échec de la commande à destination de l’utilisateur ayant passé la commande.  Si les conditions de la commande par un utilisateur de la modification de la destination d’une mission associée à un véhicule sont vérifiées, le Traffic Mgr doit :   * Dans le cas d’un raccourcissement de la mission, * Mettre dans l’état « Annulé » tous les points de passage de la mission au-delà de la nouvelle destination * Dans le cas d’un allongement de la mission, compléter la mission avec les caractéristiques suivantes * Destination : la destination indiquée par l'utilisateur * Temps de parcours minimum configurés pour chaque nouvelle inter-gare * Temps de stationnement configurés pour chaque point d’arrêt ajouté * Modifier cette mission dans la liste des missions planifiées.   Lors de la modification de la destination d’une mission associée à un véhicule, le Traffic Mgr doit fixer les attributs du véhicule aux valeurs suivantes :   * Code de destination : code correspondant à la nouvelle destination de la mission associée au véhicule.   Si la mission dont la destination a été modifiée a une mission de manœuvre successeur dans l'état « Prévue » ou dans l’état « Confirmée », alors le Traffic Mgr doit mettre la mission successeur dans l'état « Perdue ». |
| Paramètres |  |

#### TM\_TR\_04\_05 : Gérer la dissociation d’un véhicule de sa mission

Principes généraux :

La dissociation d’un véhicule et de sa mission peut être commandée par le Traffic Mgr ou par l’utilisateur.

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Une fois commandée, la dissociation d’un véhicule et de sa mission est appliquée :   * Immédiatement, si une des conditions suivantes est vérifiée : * Le véhicule est arrêté à un point d’arrêt de la mission * OU l'utilisateur a commandé la dissociation forcée du véhicule et de sa mission. * Au prochain arrêt du véhicule sinon.   Lorsque la dissociation d’un véhicule et de sa mission est appliquée, le Traffic Mgr doit fixer les attributs du véhicule aux valeurs suivantes :   * Identifiant de service matériel : inchangé * Numéro de mission : valeur par défaut * Codes d’origine et de destination : valeur par défaut |
| Paramètres |  |

Destination de la mission :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Lorsqu'un véhicule associé à une mission s'arrête à la destination de sa mission, le Traffic Mgr doit commander la dissociation de ce véhicule et de sa mission. |
| Paramètres |  |

Transitions entre modes d’exploitation :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Lors d’une transition du mode « Exploitation Automatique » vers le mode « Exploitation Manuelle », le Traffic Mgr doit commander la dissociation des véhicules associés à des missions avec voyageurs. |
| Paramètres |  |

Dissociation manuelle d’un véhicule et de sa mission :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de commander la dissociation simple d’un véhicule et de sa mission.  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de commander la dissociation forcée d’un véhicule et de sa mission. |
| Paramètres |  |

#### TM\_TR\_04\_06 : Conséquences sur l’état des missions

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Lorsqu’un utilisateur affecte un véhicule à un service matériel qui en était dépourvu, le Traffic Mgr doit mettre les missions de ce service matériel dans l’état « Confirmée ».  Lorsqu’un véhicule associé à une mission à l’état « Confirmée » débute le premier mission permettant la réalisation de cette mission, le Traffic Mgr doit mettre la mission dans l’état « En cours ».  Si cette mission a une mission prédécesseur dans l'état « Prévue » ou dans l’état « Confirmée », alors le Traffic Mgr doit mettre la mission prédécesseur dans l'état "Perdue".  Si la dissociation d’un véhicule et de sa mission intervient alors que le véhicule a débuté la mission et n'a pas atteint la destination de la mission, alors le Traffic Mgr doit mettre la mission dans l'état « Partielle ».  Si la dissociation d’un véhicule et de sa mission intervient lorsque le véhicule atteint la destination de la mission, alors le Traffic Mgr doit mettre la mission dans l'état « Réalisée ». |
| Paramètres |  |

### TM\_TR\_05 : Gérer la progression des véhicules

#### TM\_TR\_05\_01 : Envoyer des missions aux véhicules

Au cours de sa progression, un véhicule rencontre :

* Des zones de demande de mission, définies en configuration. Ces zones sont orientées et sont définies sur les points d’arrêt techniques et commerciaux ainsi qu’en amont des points à protéger dans le cadre de l’opération d’une voie unique ferroviaire.
* Des zones de voie unique. Ces zones sont orientées et sont définies :
* Entre un hub et une plateforme de croisement, lorsqu’au moins une plateforme de croisement est présente entre deux hubs consécutifs.
* Entre deux plateformes de croisement, lorsque plusieurs plateformes de croisement sont présentes entre deux hubs consécutifs.

##### TM\_TR\_05\_01\_01 : Envoi des missions par le Traffic Mgr

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Envoi des missions par le Traffic Mgr |
| Description | Le Traffic Mgr doit maintenir une table des missions en cours de réalisation par les véhicules de la flotte dite « Table des missions en cours ».  Pour chaque zone de voie unique configurée, le Traffic Mgr doit calculer le nombre de véhicules circulant sur la zone.  Lorsqu’un véhicule associé à une mission dans l’état « Confirmée » ou dans l’état « En cours » est localisé dans une zone de demande de mission orientée dans le même sens que le sens de circulation de la mission associée au véhicule, le Traffic Mgr doit :   * Identifier la prochaine mission à commander pour permettre au véhicule de poursuivre sa mission. * Vérifier si le mission identifié est compatible avec les missions en cours des autres véhicules de la flotte: * En consolidant les données de la « Table des missions en cours » et de la « Table des compatibilités de missions ». * En garantissant que le minimum des deux nombres de véhicules circulant sur chacune des deux zones de voie unique convergeant vers une plateforme de croisement sera toujours inférieur ou égal au nombre de places de croisement de la plateforme de croisement.   Lorsque la faisabilité de la prochaine mission à commander pour un véhicule associé à une mission dans l’état « Confirmée » ou dans l’état « En cours » est confirmée, le Traffic Mgr doit envoyer la commande de mission au véhicule.  Lorsque la faisabilité de la prochaine mission à commander pour un véhicule associé à une mission dans l’état « Confirmée » ou dans l’état « En cours » n’est pas confirmée, le Traffic Mgr doit mettre en attente la commande de mission, mémoriser la condition d’infaisabilité et envoyer la commande de mission au véhicule à la disparition de la condition d’infaisabilité. |
| Inputs | Serveur horaire, TA, Fleet Mgr |
| Outputs | Recherche de ressources pour l’exploitation, affichage des décisions sur le Frontend. |
| Diagramme |  |

##### TM\_TR\_05\_01\_02 : Envoi des missions par l’utilisateur

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de commander le prochain mission d’un véhicule. |
| Paramètres |  |

##### TM\_TR\_05\_01\_03 : Afficher les données liées aux missions

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit permettre l’affichage des données de la « Table des compatibilités de missions ».  Le Traffic Mgr doit permettre l’affichage des données de la « Table des missions en cours ».  Le Traffic Mgr doit permettre de distinguer les véhicules pour lesquels le mission en cours ne permet pas de rejoindre un hub. |
| Paramètres |  |

#### 2e plateforme

Voir ***TM\_TR\_07\_03 : Aider à la replanification*** pour la priorisation des passages des véhicules à une plateforme de croisement.

#### 

### TM\_TR\_06 : Gérer les demandes de réservation

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit acquérir du Dispatch Mgr les caractéristiques d’une demande de réservation confirmée.  Le Traffic Mgr doit acquérir du Dispatch Mgr les caractéristiques d’une réservation annulée. |
| Paramètres |  |

### TM\_TR\_07 : Réguler les véhicules

#### TM\_TR\_07\_01 : Evaluer l’avance retard d’un véhicule

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit évaluer l’avance/retard d’un véhicule associé à une mission en comparant les heures réelles et les heures théoriques de la mission lors des évènements suivants :   * Arrêt à un point d’arrêt technique ou commercial * Départ d’un point d’arrêt technique ou commercial * Passage à un point d’arrêt technique * Passage à un point de mesure autre qu’un point d’arrêt technique ou commercial * Non arrivée à un point d’arrêt technique ou commercial * Non départ d’un point d’arrêt technique ou commercial   Le Traffic Mgr doit gérer les types d’avance/retard suivants :   * Avance/retard de type « Départ » pour les écarts détectés à un point d’arrêt technique ou commercial * Avance/retard de type « Parcours » pour les écarts détectés à un point de mesure autre qu’un point d’arrêt technique ou commercial   Le Traffic Mgr doit permettre d’afficher la valeur de l’avance d’un véhicule associé à une mission.  Le Traffic Mgr doit permettre d’afficher le type et la valeur du retard d’un véhicule associé à une mission.  Le Traffic Mgr doit permettre d’afficher que le retard « Départ » d’un véhicule associé à une mission est supérieur à [Param\_TM\_TR\_07\_01\_0001].  Le Traffic Mgr doit lever une alerte lorsque que le retard « Départ » d’un véhicule associé à une mission est supérieur à [Param\_TM\_TR\_07\_01\_0001].  Le Traffic Mgr doit permettre d’afficher que le retard « Parcours » d’un véhicule associé à une mission est supérieur à [Param\_TM\_TR\_07\_01\_0003].  Le Traffic Mgr doit lever une alerte lorsque que le retard « Parcours » d’un véhicule associé à une mission est supérieur à [Param\_TM\_TR\_07\_01\_0003].  Le Traffic Mgr doit permettre d’afficher que l’avance d’un véhicule associé à une mission est supérieure à [Param\_TM\_TR\_07\_01\_0002].  Le Traffic Mgr doit lever une alerte lorsque que l’avance d’un véhicule associé à une mission est supérieure [Param\_TM\_TR\_07\_01\_0002]. |
| Paramètres | [Param\_TM\_TR\_07\_01\_0001]  *Durée en secondes qui lorsqu’elle est inférieure au retard « Départ » d’un véhicule doit déclencher la levée d’une alerte par le Traffic Mgr.*  [Param\_TM\_TR\_07\_01\_0003]  *Durée en secondes qui lorsqu’elle est inférieure au retard « Parcours » d’un véhicule doit déclencher la levée d’une alerte par le Traffic Mgr.*  [Param\_TM\_TR\_07\_01\_0002]  *Durée en secondes qui lorsqu’elle est inférieure à l’avance d’un véhicule doit déclencher la levée d’une alerte par le Traffic Mgr.* |

#### TM\_TR\_07\_02 : Mettre à jour les prévisions horaires

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Pour tout véhicule associé à une mission, le Traffic Mgr doit calculer des prévisions horaires afin d'estimer les heures de passage à tous les points d'arrêt techniques et commerciaux qui seront parcourus par le véhicule, en prenant en compte son avance/retard actuel dans la limite des horaires compris dans l'heure qui suit l'heure courante.  Pour tout véhicule associé à une mission, le Traffic Mgr doit calculer des prévisions horaires afin d'estimer les heures de passage à tous les points d'arrêt techniques et commerciaux qui seront parcourus par le véhicule, en prenant en compte son avance/retard actuel dans la limite des horaires compris dans l'heure qui suit l'heure courante.  A chaque calcul des prévisions horaires d’un véhicule associé à une mission, le Traffic Mgr doit également extrapoler les prévisions horaires des missions suivantes du service matériel de cette mission.  Les heures calculées par le Traffic Mgr doivent avoir une précision d’une seconde.  Le Traffic Mgr doit calculer le retard prévisionnel cumulé des missions de la liste des missions planifiées.  Le Traffic Mgr doit permettre d'afficher les prévisions horaires calculées pour l'ensemble des missions. |
| Paramètres |  |

#### TM\_TR\_07\_03 : Aider à la replanification du trafic

Le Traffic Mgr permet, grâce à sa fonction d’aide à la replanification du trafic, de minimiser le retard des véhicules.

Pour atteindre au plus près cet objectif, le Traffic Mgr utilisera les fonctionnalités de régulation à sa disposition. Les fonctionnalités de régulation constituent ainsi les différents moyens exploitables par l’aide à la replanification du Trafic Mgr afin de minimiser le retard des véhicules. Ces fonctionnalités sont combinables pour obtenir la replanification optimale.

Par ailleurs, l’atteinte de cet objectif via l’utilisation des fonctionnalités devra également prendre en compte certaines contraintes.

##### TM\_TR\_07\_03\_01 : Demander un recalcul de la planification du trafic

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit lancer un recalcul de la planification du trafic dès que le retard « Départ » d’un véhicule associé à une mission est supérieur à [Param\_TM\_TR\_07\_03\_01\_0001].    Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de demander un recalcul de la planification du trafic en indiquant les informations optionnelles suivantes :   * Hubs entre lesquels l’exploitation de la ligne est temporairement indisponible, * Durée estimée de l’indisponibilité. |
| Paramètres | [Param\_TM\_TR\_07\_03\_01\_0001]  *Valeur de retard (en secondes) à un point d’arrêt technique ou commercial d’un véhicule associé à une mission qui lorsqu’elle est dépassée lance un recalcul de la planification par le Traffic Mgr.* |

##### TM\_TR\_07\_03\_02 : Objectif à atteindre par l’aide à la replanification

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Afin de recalculer la planification du trafic, le Traffic Mgr doit acquérir du Dispatch Mgr pour chaque véhicule associé à une mission avec voyageurs :   * Le nombre de passagers confirmés entre deux points d’arrêt commerciaux successifs   Lors d’un recalcul de la planification du trafic, le Traffic Mgr doit établir la planification qui minimise le retard des véhicules aux points d’arrêt commerciaux en prenant en compte les pondérations suivantes pour les véhicules et les points d’arrêt commerciaux :   * Pour les véhicules, la pondération devra permettre de prioriser les véhicules selon les critères suivants : * Véhicules associés à des missions avec voyageurs * PUIS Nombre de passagers confirmés entre deux points d’arrêt commerciaux successifs par un véhicule associé à une mission avec voyageurs * PUIS véhicules associés à des missions sans voyageurs * Pour les points d’arrêt commerciaux, la pondération devra permettre de prioriser les points d’arrêt commerciaux d’un véhicule associé à une mission avec voyageurs selon les critères suivants : * Point d’arrêt commercial origine de la mission * PUIS Point d’arrêt commercial destination de la mission * PUIS Points d’arrêt commerciaux intermédiaires de la mission |
| Paramètres |  |

##### TM\_TR\_07\_03\_03 : Fonctionnalités de régulation utilisables par l’aide à la replanification

Priorisation des passages à un croisement :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Lors d’un recalcul de la planification du trafic, le Traffic Mgr doit utiliser la possibilité de modifier l’ordre de passage des véhicules à un point de croisement. |
| Paramètres |  |

Utilisation d’un véhicule de réserve :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Lors d’un recalcul de la planification du trafic, le Traffic Mgr doit utiliser la possibilité d’avoir recours à un véhicule de réserve lorsqu’il n’est pas possible d’assurer un départ à l’heure (retard toléré inférieur à [Param\_TM\_TR\_07\_03\_03\_0001]) depuis le point commercial origine.  Lorsque, dans le cadre d’un recalcul de la planification du trafic, le Traffic Mgr propose l’utilisation d’un véhicule de réserve, le Traffic Mgr doit également prévoir la création de la mission haut-le-pied qui permettra l’acheminement du véhicule de réserve depuis son point d’arrêt actuel jusqu’au point d’arrêt commercial origine de la mission à assurer. |
| Paramètres | [Param\_TM\_TR\_07\_03\_03\_0001]  Valeur de retard (en secondes) prévisionnel au point commercial origine de la mission qui lorsqu’elle est dépassée permet l’utilisation d’un véhicule de réserve par le Traffic Mgr dans le cadre d’un calcul de replanification |

Supprimer des missions :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Lors d’un recalcul de la planification du trafic, le Traffic Mgr doit utiliser la possibilité de supprimer une ou plusieurs missions successives d’un service matériel pour lesquelles aucune place passager n’est réservée au moment du calcul.  Lorsque, dans le cadre d’un recalcul de la planification du trafic, le Traffic Mgr propose la suppression d’une mission d’un service matériel, le Traffic Mgr doit également prévoir la création de la mission de manœuvre qui permettra l’acheminement du véhicule assurant la mission prédécesseur de la première mission supprimée, si elle existe, vers un point d’arrêt technique.  Lorsque, dans le cadre d’un recalcul de la planification du trafic, le Traffic Mgr propose la suppression d’une mission d’un service matériel, le Traffic Mgr doit également prévoir la création de la mission de manœuvre qui permettra l’acheminement du véhicule assurant la mission successeur de la dernière mission supprimée, si elle existe, vers le point d’arrêt commercial origine de la mission successeur. |
| Paramètres |  |

Modifier des missions :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Lors d’un recalcul de la planification du trafic, le Traffic Mgr doit utiliser la possibilité de modifier la liste des points d’arrêt commerciaux d’une mission. |
| Paramètres |  |

Modifier le véhicule affecté à un service matériel :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Lors d’un recalcul de la planification du trafic, le Traffic Mgr doit utiliser la possibilité de modifier le véhicule affecté à un service matériel.  Lorsque, dans le cadre d’un recalcul de la planification du trafic, le Traffic Mgr propose la modification du véhicule affecté à une mission, le Traffic Mgr doit également prévoir la création des missions de manœuvre qui permettront le repositionnement des véhicules concernés par cette modification. |
| Paramètres |  |

Liste des impacts de la planification recalculée :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de consulter la liste des impacts d’une planification recalculée via la présentation des informations suivantes :   * Modification de l’ordre des passages des véhicules à une plateforme de croisement, * Occurrences d’utilisation d’un véhicule de réserve, * Liste des missions supprimées, * Liste des missions modifiées, * Liste des missions ajoutées, * Liste des affectations de véhicules modifiées, * Valeur de retard prévisionnel cumulé pour les missions de la planification en vigueur avant recalcul, * Valeur de retard prévisionnel cumulé pour les missions de la planification recalculée. |
| Paramètres |  |

##### TM\_TR\_07\_03\_04 : Contraintes à prendre en compte par l’aide à la replanification

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit laisser s’écouler au moins [Param\_TM\_TR\_07\_03\_04\_0001] entre deux recalculs successifs de la planification initiés par le Traffic Mgr.  Lorsque que le recalcul de la planification du trafic est demandé par l’utilisateur, le Traffic Mgr ne doit pas imposer de durée minimale après le précédent recalcul de la planification.  Lors d’un recalcul de la planification du trafic, le Traffic Mgr doit prendre en compte l’ensemble des missions de la liste des missions planifiées.  Lorsque que le recalcul de la planification du trafic est demandé par l’utilisateur, le Traffic Mgr doit prendre en compte les informations saisies par l’utilisateur lors de la demande de recalcul.  Lors d’un recalcul de la planification du trafic, le Traffic Mgr doit prendre en compte l’état d’aptitude à l’exploitation des véhicules.  Lors d’un recalcul de la planification du trafic, le Traffic Mgr doit prendre en compte l’autonomie des véhicules.  Lors d’un recalcul de la planification du trafic, le Traffic Mgr doit prendre en compte la valeur de l’indicateur de recharge de batterie des véhicules. |
| Paramètres | [Param\_TM\_TR\_07\_03\_04\_0001]  *Durée minimale (en secondes) entre deux recalculs successifs de la planification initiés par le Traffic Mgr.* |

##### TM\_TR\_07\_03\_05 : Mise en œuvre d’une replanification

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de sélectionner le mode de mise en œuvre d’une nouvelle planification recalculée par le Traffic Mgr parmi les valeurs suivantes :   * Mode « Mise en œuvre automatique ». * Mode « Mise en œuvre utilisateur »,   Lorsque le mode de mise en œuvre d’une nouvelle planification recalculée par le Traffic Mgr est « Mise en œuvre automatique », le Traffic Mgr doit modifier la liste des missions planifiées en cohérence avec la nouvelle planification à la fin du recalcul.  Lorsque le mode de mise en œuvre d’une nouvelle planification recalculée par le Traffic Mgr est « Mise en œuvre utilisateur », le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de valider la mise en œuvre de la nouvelle planification dans un temps limité à [Param\_TM\_TR\_07\_03\_05\_0001].  Lorsque le mode de mise en œuvre d’une nouvelle planification recalculée par le Traffic Mgr est « Mise en œuvre utilisateur », et que l’utilisateur valide la nouvelle planification dans le temps imparti, le Traffic Mgr doit modifier la liste des missions planifiées en cohérence avec la nouvelle planification validée par l’utilisateur.  Lorsque le mode de mise en œuvre d’une nouvelle planification recalculée par le Traffic Mgr est « Mise en œuvre utilisateur », et que l’utilisateur ne valide pas la nouvelle planification dans le temps imparti, le Traffic Mgr doit laisser la liste des missions planifiées inchangée.    Lorsqu’un recalcul de la planification du trafic est mis en œuvre, le Traffic Mgr doit mettre les missions supprimées dans le cadre de cette nouvelle planification dans l'état « Perdue ». |
| Paramètres | [Param\_TM\_TR\_07\_03\_05\_0001]  *Durée maximale (en secondes) permettant à un utilisateur de valider la mise en œuvre d’une nouvelle planification recalculée par le Traffic Mgr lorsque le mode de mise en œuvre d’une nouvelle planification recalculée par le Traffic Mgr est « Mise en œuvre utilisateur ».* |

#### TM\_TR\_07\_04 : Transmettre la planification au Dispatch Mgr

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | A chaque mise en œuvre d’une nouvelle planification horaire, le Traffic Mgr doit transmettre les prévisions horaires des missions de la liste des missions planifiées au Dispatch Mgr. |
| Paramètres |  |

### TM\_TR\_08 : Informer les voyageurs

#### TM\_TR\_08\_01 : Envoyer les informations au système d’informations voyageurs embarqué

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Pour chaque véhicule associé à une mission avec voyageurs, le Traffic Mgr doit fournir au système d’informations voyageurs bord de ce véhicule les informations suivantes :   * Destination de la mission * Direction de la mission * Liste des points d’arrêt commerciaux par lesquels la mission doit passer, jusqu'à sa destination, y compris le point d’arrêt commercial où le véhicule associé à la mission est actuellement arrêté, avec l’heure d'arrivée prévisionnelle   Le Traffic Mgr doit mettre à jour les informations transmises au système d’informations voyageurs bord d’un véhicule à chaque fois que survient un événement susceptible de les modifier. |
| Paramètres |  |

#### TM\_TR\_08\_02 : Envoyer les informations au système d’informations voyageurs sol

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit fournir au système d’informations voyageurs sol la liste des cinq prochaines missions planifiées attendues à un point d’arrêt commercial donné, avec les informations suivantes pour chacune de ces missions :   * Numéro de la mission * Le point d’arrêt commercial origine de la mission * Heure de départ du point d’arrêt commercial origine de la mission * Destination de la mission * Direction de la mission * Liste des points d’arrêt commerciaux par lesquels la mission doit passer, jusqu'à sa destination, y compris le point d’arrêt commercial où le véhicule associé à la mission est actuellement arrêté, avec l’heure d'arrivée   Le Traffic Mgr doit mettre à jour les informations transmises au système d’informations voyageurs sol à chaque fois que survient un événement susceptible de les modifier. |
| Paramètres |  |

### TM\_TR\_09 : Superviser le système

#### TM\_TR\_09\_01 : Superviser les composants logiciels du Traffic Mgr

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit superviser les états de disponibilité (« disponible » / « indisponible ») de ses différents composants logiciels.  Lorsque la valeur de l’état de disponibilité d’un composant logiciel du Traffic Mgr est « indisponible » le Traffic Mgr doit lever une alerte précisant le composant logiciel défaillant. |
| Paramètres |  |

#### TM\_TR\_09\_02 : Superviser les états de connexion avec les systèmes interfacés

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit superviser l’état de sa connexion avec le Dispatch Mgr (« connecté »/ « déconnecté »).  Lorsque la valeur de l’état de connexion avec le Dispatch Mgr est « déconnecté » le Traffic Mgr doit lever une alerte.  Le Traffic Mgr doit superviser l’état de sa connexion avec le Fleet Mgr (« connecté »/ « déconnecté ») de chaque véhicule.  Lorsque la valeur de l’état de connexion avec le Fleet Mgr d’un véhicule est « déconnecté » le Traffic Mgr doit lever une alerte précisant l’identifiant du véhicule. |
| Paramètres |  |

#### TM\_TR\_09\_03 : Visualiser l’état du système

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit permettre l’affichage des états de disponibilité de ses composants logiciels ainsi que de ses connexions avec les systèmes en interface sur une vue système qui représentera l’architecture mise en place. |
| Paramètres |  |

### TM\_TR\_10 : Gérer la connexion/déconnexion des utilisateurs

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit assurer une gestion des utilisateurs en cohérence avec les normes de cybersécurité applicables.  Le Traffic Mgr doit assurer une gestion des utilisateurs en cohérence avec les normes de cybersécurité applicables.  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de s'identifier en indiquant un profil et un mot de passe personnalisé.  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur identifié de modifier son mot de passe.  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur identifié de passer les commandes autorisées par son profil.  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur identifié de se déconnecter du Traffic Mgr. |
| Paramètres |  |

### TM\_TR\_11 : Gérer les alertes et les évènements

Etat d’activation d’une alerte :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit calculer l’état d’activation d’une alerte :   * Etat « Active » lorsque la situation à l’origine de l’alerte est toujours présente, * Etat « Inactive » lorsque la situation à l’origine de l’alerte a disparu. |
| Paramètres |  |

Acquittement des alertes :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur d’acquitter une alerte afin d’indiquer la prise en compte de cette alerte.  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur d’acquitter un groupe d’alertes afin d’indiquer la prise en compte de ces alertes.  Le Traffic Mgr doit calculer l’état d’acquittement d’une alerte par un utilisateur :   * Etat « Acquittée » lorsque l’alerte a été acquittée par un utilisateur, * Etat « Non acquittée » lorsque l’alerte n’a pas été acquittée par un utilisateur. |
| Paramètres |  |

Sonorisation d’une alerte :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Lors de la levée d’une alerte sonore, le Traffic Mgr doit accompagner la levée de l’alerte avec la diffusion de la séquence sonore associée à cette alerte.  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur d’inhiber la sonorisation des alertes sonores.  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur d’activer la sonorisation des alertes sonores.  Le Traffic Mgr doit arrêter la diffusion de la séquence sonore associée à une alerte sonore dès l’acquittement de cette alerte par un utilisateur. |
| Paramètres |  |

Horodatage :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit horodater la levée des alertes.  Le Traffic Mgr doit horodater la levée des évènements. |
| Paramètres |  |

Affichage :

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit permettre l’affichage des évènements dans une vue dédiée.  Le Traffic Mgr doit permettre le filtrage de la liste des évènements.  Le Traffic Mgr doit permettre le tri de la liste des évènements.  Le Traffic Mgr doit permettre l’affichage des alertes dans une vue dédiée.  L’affichage des alertes par le Traffic Mgr doit permettre de distinguer les alertes selon les états et caractéristiques suivants (a minima) :   * Etat d’activation * Etat d’acquittement * Niveau de gravité   Le Traffic Mgr doit permettre le filtrage de la liste des alertes.  Le Traffic Mgr doit permettre le tri de la liste des alertes. |
| Paramètres |  |

### TM\_TR\_12 : Gérer les mains courantes

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de saisir puis valider une main courante avec les caractéristiques suivantes :   * Type (« Sécurité » / « Maintenance » / « Autre ») * Identifiant de hub (Optionnel) * Identifiant de véhicule (Optionnel) * Texte libre   Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de saisir puis valider une main courante à partir de la sélection d’une alerte.  Lorsque l’utilisateur initie une main courante à partir d’une alerte, le Traffic Mgr doit remplir automatiquement les champs connus du Traffic Mgr à partir des attributs de l’alerte sélectionnée.  A l’issue de la validation d’une main courante par un utilisateur, le Traffic Mgr doit :   * Mémoriser les caractéristiques de la main courante, * Horodater la main courante.   Le Traffic Mgr doit permettre l’affichage de la liste des mains courantes.  Le Traffic Mgr doit permettre le filtrage de la liste des mains courantes selon les caractéristiques suivantes :   * Type * Identifiant de hub * Identifiant de véhicule * Mot clé contenu dans le texte libre * Plage d’horodates de saisie   Le Traffic Mgr doit permettre le tri de la liste des mains courantes selon les caractéristiques suivantes :   * Horodate de saisie |
| Paramètres |  |

### TM\_TR\_13 : Gérer la synchronisation horaire

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit acquérir périodiquement (Tous les [Param\_TM\_TR\_13\_0001]) l'heure de référence fournie par le serveur gérant la référence horaire externe.  Tant que la communication avec le serveur gérant la référence horaire externe est établie, le Traffic Mgr doit synchroniser son heure de référence interne sur l'heure de référence externe.  Lorsque le Traffic Mgr perd la communication avec le serveur gérant la référence horaire externe, alors le Traffic Mgr doit considérer comme heure de référence interne l'heure de sa propre horloge jusqu'au rétablissement de la communication avec le serveur gérant la référence horaire externe.  Lorsque la communication entre le Traffic Mgr et le serveur gérant la référence horaire externe est rétablie, alors le Traffic Mgr doit resynchroniser son heure de référence interne sur l'heure de référence externe.  Le Traffic Mgr doit utiliser son heure de référence interne pour tous ses besoins d'horodatage. |
| Paramètres | [Param\_TM\_TR\_13\_0001]  *Période d’acquisition de la référence horaire externe par le Traffic Mgr exprimée en secondes.* |

## Fonctionnalités du temps différé

### TM\_TD\_01 : Gérer l’archivage, la sauvegarde et la purge des données d’exploitation

#### TM\_TD\_01\_01 : Archiver les données d’exploitation

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit archiver les changements de valeurs de données donnant lieu à une alerte.  Cela inclut l'identifiant de l’alerte, la nature de la donnée modifiée, les valeurs avant/après, la date et l’heure de l’événement, la gravité de l’alerte et le contexte (ligne, véhicule, source). Ces données sont stockées automatiquement à la détection de l’anomalie.  Le Traffic Mgr doit archiver l’acquittement d’une alerte par un utilisateur.  Chaque acquittement est enregistré avec l’identifiant de l’alerte, l’utilisateur concerné, la date et heure de l’action, et le canal utilisé. Cela permet une traçabilité complète des actions utilisateur sur les alertes.  Le Traffic Mgr doit archiver les changements de valeurs de données donnant lieu à un évènement.  Lorsqu’un événement est déclenché par un changement d’état, celui-ci est horodaté, catégorisé et archivé avec les valeurs déclenchantes, les entités impactées et l’utilisateur associé, le cas échéant.  Le Traffic Mgr doit archiver les changements de valeurs des états calculés.  Les valeurs issues de traitements automatiques sont archivées avec l’indication de l’algorithme ou la règle appliquée, les entrées de calcul, le résultat obtenu et l’heure de génération.  Le Traffic Mgr doit archiver les changements de valeurs des états reçus des systèmes en interface.  Chaque information issue d’un système tiers (temps réel, supervision, équipements de voie) est historisée avec son origine système, son horodatage, le message reçu, son statut de traitement et les données associées.  Le Traffic Mgr doit archiver les changements de valeurs des états affichés à l’utilisateur.  Lorsque les états affichés changent sur les interfaces, ces changements sont archivés avec l’heure d’affichage, la source du changement, et l’identifiant de l’utilisateur connecté.  Le Traffic Mgr doit archiver les commandes, avec les données permettant d’identifier les utilisateurs qui les ont passées.  Toute commande (interruption, validation, reroutage...) est enregistrée avec le détail de la commande, son contexte, les objets ciblés, l’interface utilisée, la date et l’heure d’exécution, ainsi que l’utilisateur (identité, rôle, terminal).  Le Traffic Mgr doit archiver les mains courantes, avec les données permettant d’identifier les utilisateurs qui les ont saisies.  Les saisies textuelles (mains courantes) sont conservées avec leur contenu exact, le contexte associé (mission, alerte, intervention), l’identité de l’auteur, la date/heure de saisie, et tout lien avec des événements techniques.  Le Traffic Mgr doit permettre la consultation immédiate des données d’exploitation pendant [Param\_TM\_TD\_01\_01\_0001].  Les données archivées restent immédiatement accessibles via l’interface de consultation pendant une durée paramétrable, sans décalage de traitement. Passé ce délai, elles basculent en archive longue durée, toujours consultables mais via un moteur de recherche dédié. |
| Paramètres | [Param\_TM\_TD\_01\_01\_0001]  *Durée (en jours) pendant laquelle les données archivées par le Traffic Mgr sont consultables immédiatement.* |
| Diagramme de cas d’utilisation (use case) |  |
| Diagramme de séquence (archivage automatique d’un évènement) |  |

#### TM\_TD\_01\_02 : Horodater les données archivées

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit horodater des données d’exploitation archivées.  Chaque donnée archivée doit être associée à une horodate précise correspondant au moment exact de l’occurrence de l’événement ou du changement observé (et non seulement au moment de l’archivage). Cela garantit la cohérence temporelle pour l’analyse postérieure, les corrélations entre événements, et le respect des exigences de traçabilité métier.  Le Traffic Mgr doit également archiver, le cas échéant, les horodates des changements d’états reçus des systèmes en interface.  Pour chaque changement d’état transmis par un système en interface, l’horodate d’émission du message ainsi que celle de réception par le Traffic Manager doivent être conservées. Cela permet de mesurer les délais de propagation, de diagnostiquer les écarts de synchronisation, et d'assurer l’intégrité des flux inter-systèmes |
| Paramètres |  |

#### TM\_TD\_01\_03 : Sauvegarder et purger les données archivées

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Au-delà de [Param\_TM\_TD\_01\_01\_0001], le Traffic Mgr doit sauvegarder automatiquement les données archivées sur un support externe.  Le système doit permettre la sauvegarde automatique des données d’exploitation archivées, une fois qu’elles dépassent la période de consultation immédiate. Cette sauvegarde doit s’effectuer sur un support externe sécurisé (disque dédié, stockage cloud, serveur NAS), sous un format structuré, lisible, et horodaté. Elle doit pouvoir être planifiée, journalisée, et générer un accusé de réception ou un log confirmant son bon déroulement.  A réception du succès de la procédure de sauvegarde, le Traffic Mgr doit purger les données archivées, en supprimant automatiquement des données archivées les données précédemment sauvegardées.  Une fois la sauvegarde confirmée comme réussie, le système doit initier automatiquement la purge des données archivées correspondantes. Cette suppression doit être définitive, enregistrée dans un journal d’audit (date, volume supprimé, déclencheur) et respecter les règles de conservation métier. Un mécanisme de dérogation ou validation manuelle peut être prévu selon le niveau de criticité. |
| Paramètres |  |

### TM\_TD\_02 : Analyser les données d’exploitation

#### TM\_TD\_02\_01 : Consulter les données archivées

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de consulter et analyser les données archivées en fonction de requêtes préétablies.  L’utilisateur doit disposer d’une interface de consultation lui permettant d’effectuer des recherches à partir de requêtes types (ex : incidents du jour, alertes critiques sur une ligne, historiques d’acquittement). Ces requêtes peuvent être fournies en standard et enrichies selon les rôles. L’affichage doit être lisible et structuré, avec accès rapide aux détails de chaque enregistrement.  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de filtrer les données archivées.  Des filtres dynamiques doivent être disponibles sur plusieurs critères (date, type d’événement, utilisateur, véhicule, ligne, statut, etc.). Les filtres doivent être combinables pour affiner les recherches et permettre une exploration ciblée des archives.  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de trier les données archivées.  Les résultats affichés doivent pouvoir être triés selon différents attributs (chronologie, entité concernée, utilisateur, etc.), en ordre croissant ou décroissant. Ce tri doit être applicable à chaque colonne ou critère visible dans l’interface de consultation.  Le Traffic Mgr doit permettre l’export dans différents formats des données archivées.  Les utilisateurs autorisés doivent pouvoir exporter les résultats d’une recherche au format CSV, JSON ou XML. L’export doit permettre la sélection des colonnes à inclure, l’aperçu avant génération et, éventuellement, l’envoi par email ou la génération d’un lien de téléchargement sécurisé. |
| Paramètres |  |

#### TM\_TD\_02\_02 : Extraire et consulter les données sauvegardées

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur d’importer les données sauvegardées pour consultation et analyse.  L’utilisateur doit pouvoir sélectionner un fichier de sauvegarde (CSV, JSON, XML ou format propriétaire) à réintégrer temporairement dans l’interface de consultation. Ce processus doit être sécurisé, validé par un contrôle d’intégrité du fichier, et ne pas perturber les données actives. Les fichiers peuvent provenir d’un support externe ou d’un système d’archivage distant.  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de consulter et analyser les données sauvegardées importées en fonction de requêtes préétablies.  Une fois importées, les données doivent être lisibles via les mêmes vues et requêtes que les données archivées récentes. L’utilisateur doit pouvoir utiliser les requêtes types disponibles (ex : “Événements critiques sur les 3 derniers mois”) et les appliquer aux fichiers restaurés, sans limitation fonctionnelle.  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de filtrer les données sauvegardées importées.  Les fonctionnalités de filtre (par type, date, utilisateur, entité concernée...) doivent également être disponibles sur les données restaurées, permettant une analyse ciblée de l’historique à long terme.  Le Traffic Mgr doit permettre à un utilisateur de trier les données sauvegardées importées.  Les colonnes ou critères affichés doivent être triables, comme pour les données actives. Cela permet une navigation fluide dans les archives anciennes.  Le Traffic Mgr doit permettre l’export dans différents formats des données sauvegardées importées.  Après consultation, les données restaurées doivent pouvoir être exportées à nouveau dans les formats standards (CSV, JSON, XML), avec sélection des champs, filtre de périmètre et horodatage du nouvel export. Cette fonction est utile pour partage, analyse ou archivage complémentaire. |
| Paramètres |  |
| Diagramme de séquence (consultation des archives) |  |

#### TM\_TD\_02\_03 : Etablir les indicateurs de qualité du système de transport

|  |  |
| --- | --- |
| Résultat attendu | Chaque jour calendaire à [Param\_TM\_TD\_02\_03\_0001], le Traffic Mgr doit générer un rapport d’exploitation quotidien détaillé avec :   * La liste des missions avec voyageurs prévues pour la dernière journée d'exploitation avec les informations suivantes pour chaque mission : * Numéro de la mission * Identifiant du service matériel auquel appartient la mission * Liste des points d’arrêt commerciaux par lesquels la mission doit passer, entre son origine et sa destination, avec :   + - Heure de départ prévue de chaque point d’arrêt commercial où la mission doit s'arrêter     - Heure de passage prévue à chaque point d’arrêt commercial que la mission doit sauter * Distance entre chaque couple de points d’arrêt commerciaux successivement desservis par la mission * Nombre de places du véhicule prévu pour la réalisation de la mission * La liste des missions réalisées au cours de la dernière journée d'exploitation avec les informations suivantes pour chaque mission : * Numéro de la mission * Identifiant du service matériel auquel appartient la mission * Type de la mission (avec voyageurs, de manœuvre, d’ouverture de ligne, de test) * Identifiant physique du véhicule (resp. des véhicules) ayant réalisé(s) la mission * Liste des points d’arrêt commerciaux par lesquels la mission est passée, avec :   + - heure(s) de départ et/ou d'arrivée (si applicable) à chaque point d’arrêt commercial desservi     - heure de passage à chaque point d’arrêt commercial que le véhicule a sauté * Distance effectivement parcourue par le(s) véhicule(s) dans le cadre de cette mission * Nombre de places occupées dans le(s) véhicule(s) entre chaque couple de points d’arrêt commerciaux successivement desservis   Chaque jour calendaire à [Param\_TM\_TD\_02\_03\_0002], le Traffic Mgr doit générer un rapport d’exploitation quotidien de synthèse avec :   * La quantité de places.km prévue, * La quantité de places.kmavecvoyageurs prévue, * La quantité de places.km effectivement produite, * La quantité de places.kmavecvoyageurs effectivement produite, * Le nombre de km parcourus par la flotte de véhicule sans transporter de voyageurs.   Le système doit exploiter les données archivées (retards, suppressions, incidents, régularité...) pour produire des indicateurs clés tels que : taux de ponctualité, fréquence des incidents, temps moyen de régulation, taux d’acquittement, etc. Ces indicateurs doivent pouvoir être affichés sous forme de graphiques ou de tableaux de bord, filtrés par période, ligne, type de véhicule ou plage horaire.  Les utilisateurs doivent pouvoir générer des rapports automatiques ou manuels à partir des archives, avec des options de périodicité (jour, semaine, mois), de périmètre (ligne, zone, type d’incident) et de format (PDF, Excel, CSV). Les rapports peuvent inclure des comparatifs, des tendances, et être exportés ou partagés.  Un tableau de bord intégré doit permettre de suivre en temps réel ou différé les principaux indicateurs de performance. Ces KPIs doivent être personnalisables selon le rôle (analyste, superviseur), et s’appuyer sur les données archivées pour générer des vues synthétiques, des alertes sur seuils critiques et des analyses historiques. |
| Paramètres | [Param\_TM\_TD\_02\_03\_0001]  *Heure (hh:mm) à laquelle le Traffic Mgr doit générer automatiquement le rapport d’exploitation quotidien détaillé.*  [Param\_TM\_TD\_02\_03\_0002]  *Heure (hh:mm) à laquelle le Traffic Mgr doit générer automatiquement le rapport d’exploitation quotidien de synthèse.* |