

LIVRABLE L2.3-2

Catalogue de scénarios identifiés dans le cadre du Projet SAM

Version : 2.0

Date de version : 31/10/2023

Numéro Chrono : ISX-SAM-LIV-1347



Opération réalisée avec le concours des Investissements d'avenir de l'Etat confiés à l'ADEME

Informations du document

Périmètre de diffusion : Consortium / Administration

Type : Intermédiaire / Final

Date prévue de livraison : **T0+52**

Statut : **En cours** / Pour révision pairs / Pour révision Bureau / Validé

Auteurs :

Resp. du livrable	Organisation	Rôle dans le projet
Romain KERNEIS	IRT SystemX	Ancien responsable tâche 2.3 – 1 ^{ère} version du livrable
Karla QUINTERO	IRT SystemX	Responsable tâche 2.3 – 2 ^{ème} version du livrable
Relecteurs	Organisation	
Vincent Honnet	IRT SystemX	Responsable SAM - Lot 2

Table de révision :

Version	Date	Contenu de la modification
1.0	21/06/2022	Première version
2.0	31/10/2023	Mise-à-jour : <ul style="list-style-type: none"> - « Bien Commun XPs » dans sa nouvelle version homogénéisée - Inclusion des scénarios issus des Groupes de Travail de l'Administration avec les Forces de l'Ordre - Changement du titre du livrable

Table des matières

Informations du document	2
Table des matières	3
Table des illustrations et tableaux	4
Glossaire	5
Résumé exécutif	6
Introduction	7
1. Les scénarios du Bien Commun XPs	8
1.1. Objectif du Bien Commun XPs.....	8
1.2. Comment les scénarios sont-ils stockés	8
1.2.1. MOSAR Scenario Manager	8
1.2.2. Hiérarchie des scénarios.....	8
1.3. Les 4 types de scénarios attendus.....	9
1.3.1. Les scénarios nominaux.....	9
1.3.2. Les scénarios issus d’analyse de risques	9
1.3.3. Les scénarios issus de l’accidentologie	9
1.3.4. Les scénarios issus de roulage	9
2. Groupe de Travail de l’Administration (GTA) « Forces de l’Ordre »	15
3. Le Bien Commun SAM	19
3.1. La structure du Bien Partagé SAM	19
3.2. La sélection des scénarios pour le Bien Commun XPs.....	20
3.2.1. Objectif de la sélection.....	20
3.2.2. Présentation du paramètre de classification et du codage.....	20
3.2.3. Exemples de codage.....	26
3.3. Le Bien Commun XPs	28
3.4. Le Bien Commun SAM	29
Références	30

Table des illustrations et tableaux

Figure 1 : Import des scénarios concrets dans MOSAR à partir des données brutes.....	11
Figure 2 : Exemple d'Import des scénarios concrets à partir d'une base de données de roulage.....	12
Figure 3 : Extrait d'un scénario concret dans MOSAR – source : base de données de roulage / détection par l'instrumentation embarquée.....	13
Figure 4 : Extrait d'un scénario concret dans MOSAR – source : base de données subjective / situation observée par un opérateur	14
Figure 5. Arborescence des scénarios GT Forces de l'Ordre – Interactions Agent.....	15
Figure 6. Extrait de l'Arborescence des scénarios GTA Forces de l'Ordre – Interactions avec un Véhicule Prioritaire	16
Figure 7. MOSAR : Scénario Fonctionnel «Agent en Moto » - GTA Forces de l'Ordre.....	17
Figure 8. MOSAR : Description du scénario Logique «Halte en Intersection» - GTA Forces de l'Ordre	17
Figure 9. MOSAR : Storyboard du Scénario Logique «Agent en Moto » - GTA Forces de l'Ordre.....	18
Figure 10 : Structuration du Bien Commun SAM	19
Figure 11 : 1er exemple de codage d'un scénario	26
Figure 12 : 2 ^d exemple de codage d'un scénario	27
Figure 13. Exemple d'étiquetage d'un scénario dans le Bien Commun.....	28

Glossaire

MOSAR	Plateforme logicielle développée par l'IRT SystemX et dont le composant MOSAR ScenarioManager est utilisé pour constituer la bibliothèque de scénarios du lot 2.3 de SAM.
PFA	Plateforme automobile
SAM	Sécurité et Acceptabilité de la conduite et de la Mobilité autonome
SOTIF	Safety Of The Intended Functionality
XP	Expérimentations

Résumé exécutif

Le livrable L2.3-3 avait pour but de rendre accessible aux partenaires l'interface Web pour la saisie, consultation et partage de scénarios.

Le livrable L2.3-1 avait pour but de présenter le référentiel de description de scénario pertinent pour la démonstration de la sécurité.

Ce livrable L2.3-2 présentait, dans sa première version, le catalogue de scénarios pertinents pour la démonstration de la sécurité qui était appelé « Bien Commun XPs » pour des raisons de simplification.

A ce jour, ce document est mis à jour dans cette nouvelle version, compte tenu des échanges dans le consortium autour de la constitution du Bien Commun du projet SAM et des mécanismes implémentés pour cette constitution du Bien Commun. Dans cette nouvelle version, ce Bien Commun constitue le Bien Commun issu des expérimentations et selon un filtrage de pertinence et autorisation de partage par les partenaires et il inclut aussi les scénarios construits avec les forces de l'ordre dans le Groupe de Travail dédié de l'Administration.

Entre la version précédente et la version actuelle, le titre du livrable a été adapté à « Catalogue de scénarios identifiés dans le cadre du Projet SAM » afin de mieux refléter les avancements dans la constitution du Bien Commun. Dans ce contexte, un ensemble de scénarios avait été identifié comme pertinents et partageables dans le cadre du projet ; néanmoins, un sous-ensemble de ces scénarios étaient vraiment considérés comme ayant un impact dans la démonstration de la sécurité. Ainsi, un catalogue plus large a été constitué et partagé et le sous-ensemble des scénarios ayant une pertinence pour la démonstration de la sécurité ont été identifiés et étiquetés dans ce catalogue.

Ce livrable présente :

- Où les scénarios sont stockés ;
- Comment les scénarios, source du Bien Commun XPs, ont été obtenus ;
- La structure du Bien Commun XPs et son contenu ;
- Le contenu des scénarios GTA Forces de l'Ordre ;
- Le contenu du Bien Commun SAM.

Ce document est destiné à être mis à jour jusqu'à la fin du projet en fonction de l'évolution de la saisie des scénarios.

Introduction

Dans le contexte général du développement des véhicules autonomes, la question de la sûreté de fonctionnement devient primordiale. En effet, il s'agit non seulement de pouvoir déployer des véhicules autonomes mais aussi et surtout de déployer des véhicules autonomes sûrs.

Afin d'arriver à démontrer la sécurité d'un système de transport autonome (véhicule particulier ou système de transport public automatisé), il est nécessaire de disposer de référentiels d'objectifs de sécurité communs partagés entre toutes les parties prenantes (constructeurs, opérateurs, collectivités et autorités, etc.).

Les objectifs de sécurité définis au niveau système de transport seront à décliner sur les systèmes constituants selon le type de système. Cette déclinaison devra être supportée par une méthodologie partagée à définir dans le projet. Elle devra permettre la traçabilité des exigences de sécurité et l'analyse des propagations de changements éventuels au niveau des architectures.

Que ce soit la normalisation, par exemple le PAS SOTIF 21448, les travaux de l'Organisation internationale des constructeurs automobiles (OICA), le projet PEGASUS (Allemagne) ou les documents en cours de discussion entre la PFA et la DGITM (2019-10-31_PPTF-SafetyValidation_Positions-France), tous mettent en évidence la nécessité de disposer de catalogue de scénarios pertinents pour :

- Concevoir le système et mettre en adéquation ses fonctionnalités et son domaine opérationnel ;
- Valider les systèmes via des tests par simulation et physiques (sur bancs, piste, et route) ;
- Homologuer les systèmes via des tests ou au travers d'audits ;
- Capitaliser les retours d'expériences.

Ce catalogue a été construit tout au long de la durée du projet en partant des scénarios identifiés par les expérimentations (analyse des données remontées par les expérimentations), des analyses de sécurité des parcours, de l'accidentologie, des analyses de risque appliquées aux expérimentations, des travaux normatifs en cours et de la simulation numérique (situations pertinentes qui serviront à la conception et la validation de systèmes et la démonstration de leur sécurité).

Le projet définira la notion consensuelle des qualificatifs « critique » et « pertinent » en concertation avec les GT Safety & Validation de la PFA. La constitution d'une bibliothèque de scénarios impose notamment de disposer de données provenant de situations de roulage pour garantir leur représentativité et estimer leur probabilité d'occurrence.

A propos de la tâche 2.3

Le livrable ci-joint s'inscrit comme un des éléments de la tâche 2.3 du projet SAM : « Catalogue de scénarios pertinents pour la simulation et tests physiques ».

La tâche consiste à construire et partager un catalogue de scénarios pertinents pour la démonstration de la sécurité, pour le Bien Commun attendu par les pouvoirs publics. Des questions de recherche sous-jacentes sont, entre autres, la définition et la mesure de la pertinence d'un scénario pour la démonstration de la « safety », l'association des niveaux de criticité à chaque scénario, etc.

1. Les scénarios du Bien Commun XPs

1.1. Objectif du Bien Commun XPs

L'objectif du Bien Commun XPs est de mettre à disposition de l'administration française une série de scénarios identifiés par les expérimentations SAM, dont certains rencontrés lors des roulages. Ces scénarios peuvent être pertinents pour la validation de la sécurité du véhicule automatisé, mais peuvent être également des scénarios utiles dans différentes phases dont la conception, l'analyse de risques, et le confort de conduite, et

1.2. Comment les scénarios sont-ils stockés

Les scénarios sont stockés dans MOSAR Scenario Manager.

1.2.1. MOSAR Scenario Manager

MOSAR Scenario Manager est un outil développé par l'IRT SystemX dans le but de faciliter la conception et la validation de véhicules autonomes. Il s'agit d'une application accessible depuis n'importe quel navigateur internet.

Cet outil permet de créer et stocker des scénarios en suivant une organisation hiérarchique simple, permettant de décrire différentes situations sur plusieurs niveaux d'abstraction.

Ces scénarios sont stockés dans des containers, qui permettent d'isoler les données en fonction de leurs origines, droits d'accès, regroupements statistiques, parmi d'autres critères.

L'outil propose une API ouverte permettant d'y connecter des scripts d'automatisations de traitements de données.

1.2.2. Hiérarchie des scénarios

Les scénarios sont classés, dans leurs containers respectifs, selon la hiérarchie suivante :

- Fonctionnel
 - Logique
 - Concret

Au plus haut niveau d'abstraction, les scénarios fonctionnels décrivent, en quelques lignes, une situation générale ou une manœuvre.

Classés sous les scénarios fonctionnels, les scénarios logiques décrivent des situations sans fixer la valeur des différents paramètres. En utilisant des plages de valeurs sur des paramètres bien choisis, ces scénarios donnent un cadre et un déroulement clairs d'un scénario tout en étant suffisamment abstraits pour pouvoir s'appliquer à différents cas bien précis.

Enfin, les scénarios concrets transcrivent fidèlement et avec exactitude des situations précises. Placés sous un scénario logique, les "concrets" fixent les valeurs des paramètres et respectent le cadre défini par leur hiérarchie.

1.3. Les 4 types de scénarios attendus

Les 4 types de scénarios attendus sont les scénarios nominaux, les scénarios issus d'analyses de risques, les scénarios issus de l'accidentologie et les scénarios issus de roulages.

1.3.1. Les scénarios nominaux

Les scénarios nominaux sont des scénarios issus de la définition de situations que pourra a priori rencontrer le véhicule autonome. Ils peuvent par exemple être déterminés par l'étude du parcours sur lequel le véhicule va circuler ou encore par retour d'expérience. Ils ont donc été déterminés par les expérimentateurs.

Ces scénarios seront traduits en scénarios fonctionnels et logiques dans le Bien Commun XPs.

1.3.2. Les scénarios issus d'analyse de risques

Les scénarios issus d'analyse de risques sont des scénarios déterminés via l'étude du système de conduite et des circonstances dans lesquelles le système pourrait produire des dommages sur ses utilisateurs ou son environnement. Ils ont donc été déterminés par les expérimentateurs.

Ces scénarios seront traduits en scénarios fonctionnels et logiques dans le Bien Commun XPs.

1.3.3. Les scénarios issus de l'accidentologie

Les scénarios issus de l'accidentologie seront les scénarios de presque accidents et le cas échéant des accidents sur les différentes expérimentations de SAM. Ils seront déterminés avec l'aide du LAB.

Ces scénarios seront traduits en scénarios concrets dans le Bien Commun XPs.

A l'heure actuelle, il n'y a pas encore de scénarios issus de l'accidentologie dans le Bien Commun XPs.

1.3.4. Les scénarios issus de roulage

Les scénarios issus de roulage sont les situations observées et enregistrées pendant les différentes expérimentations. Ils peuvent être déterminés par les expérimentateurs.

Ces scénarios seront traduits en scénarios concrets dans le Bien Commun XP.

Ces scénarios concrets sont des instances des scénarios logiques déjà définis dans les containers des expérimentations et ils correspondraient à des vraies situations détectées dans les roulages. Le cadre de gestion des scénarios concrets dans MOSAR Scenario Manager permet de centraliser et catégoriser les situations retrouvées dans les expérimentations, en toute confidentialité, avec la possibilité d'un calcul

automatique des statistiques de la base de scénarios pour l'exploitation souhaitée par les porteurs d'expérimentation.

Dans le Bien Commun XP, la caractérisation des scénarios concrets est dépendante des moyens de collecte disponibles par les expérimentations en question. Ainsi, 2 types de descriptions sont possibles vis-à-vis des données collectées :

- Pour des données objectives ou données de roulage : des valeurs réelles de la situation mesurées par l'instrumentation du véhicule et,
- Pour des données subjectives, les scénarios sont décrits par l'observation humaine.

Dans le Bien Commun XPs :

- Les scénarios concrets caractérisent des situations spécifiques avec des valeurs spécifiques
- Les scénarios concrets peuvent être identifiés par des données objectives (produites par des instruments de mesure) et des données subjectives (produites par l'observation humaine).
- Les scénarios concrets ne sont pas des enregistrements (vidéo ou CAN), ils sont plutôt des situations détectées et caractérisées à des instants clés.

Dans ce qui suit, les figures extraites décrivent le processus d'import pour les différentes sources de données (Figure 1) avec un exemple pour des données de roulage (Figure 2).

À titre d'exemple sur les différentes sources de données, 2 extraits de scénarios concrets dans MOSAR ScenarioManager sont présentés en Figure 3 et Figure 4.

À l'heure actuelle, il n'y a pas encore de scénarios issus de roulage dans le Bien Commun XP.

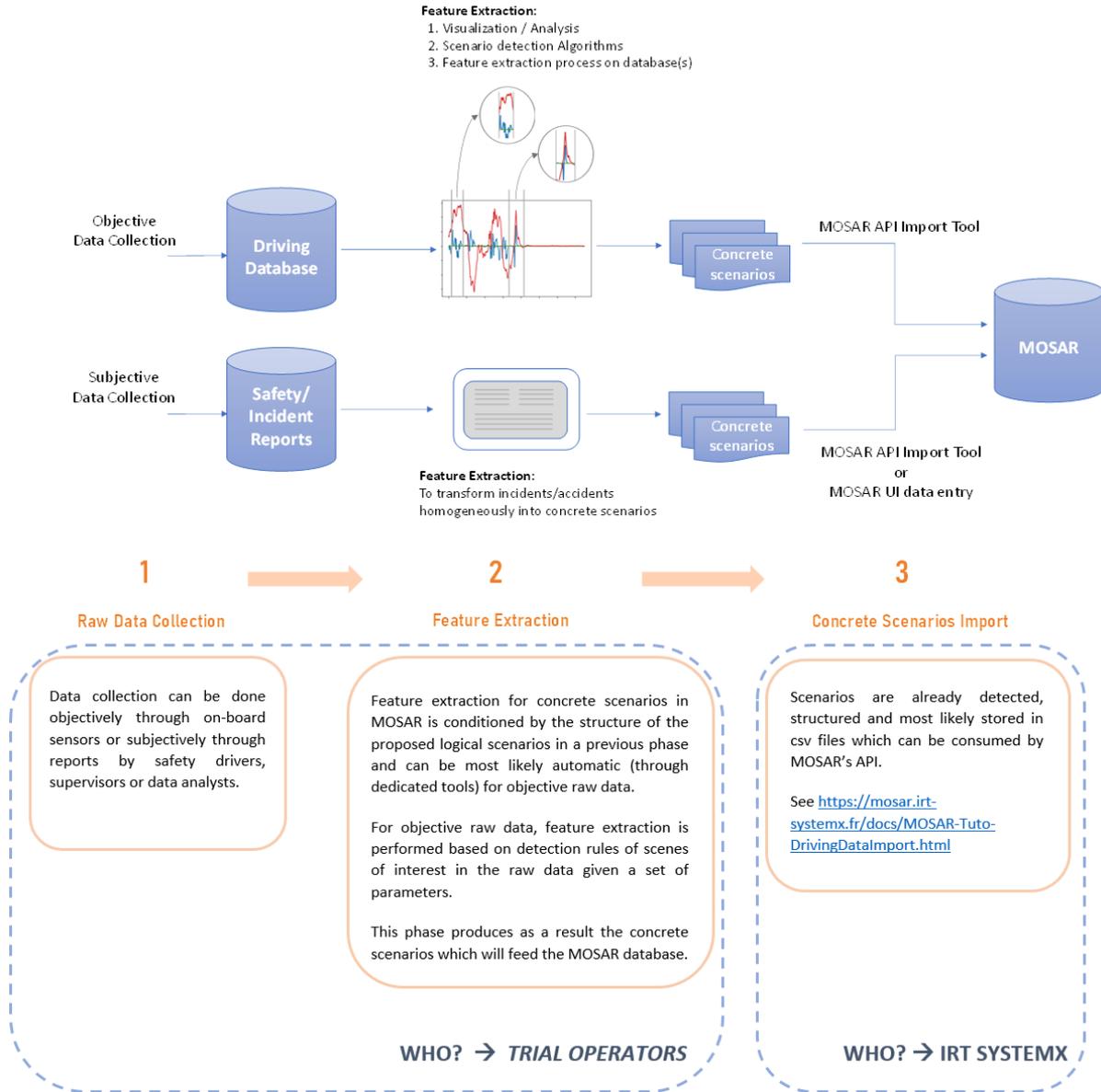


Figure 1 : Import des scénarios concrets dans MOSAR à partir des données brutes

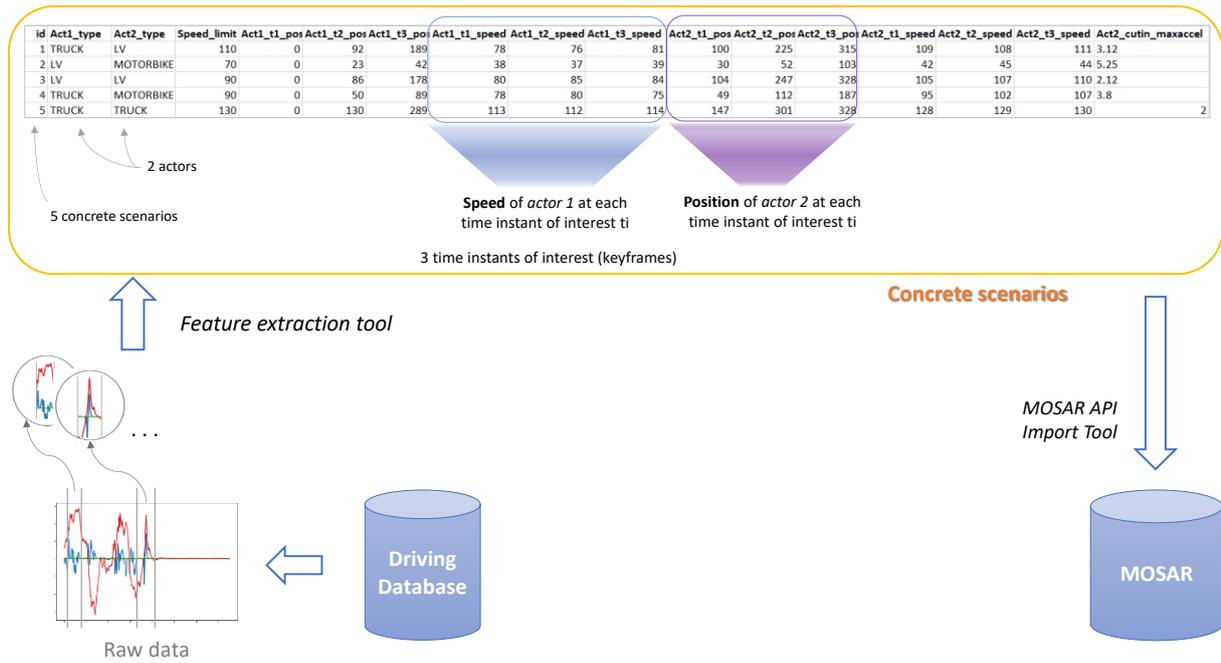


Figure 2 : Exemple d'import des scénarios concrets à partir d'une base de données de roulage

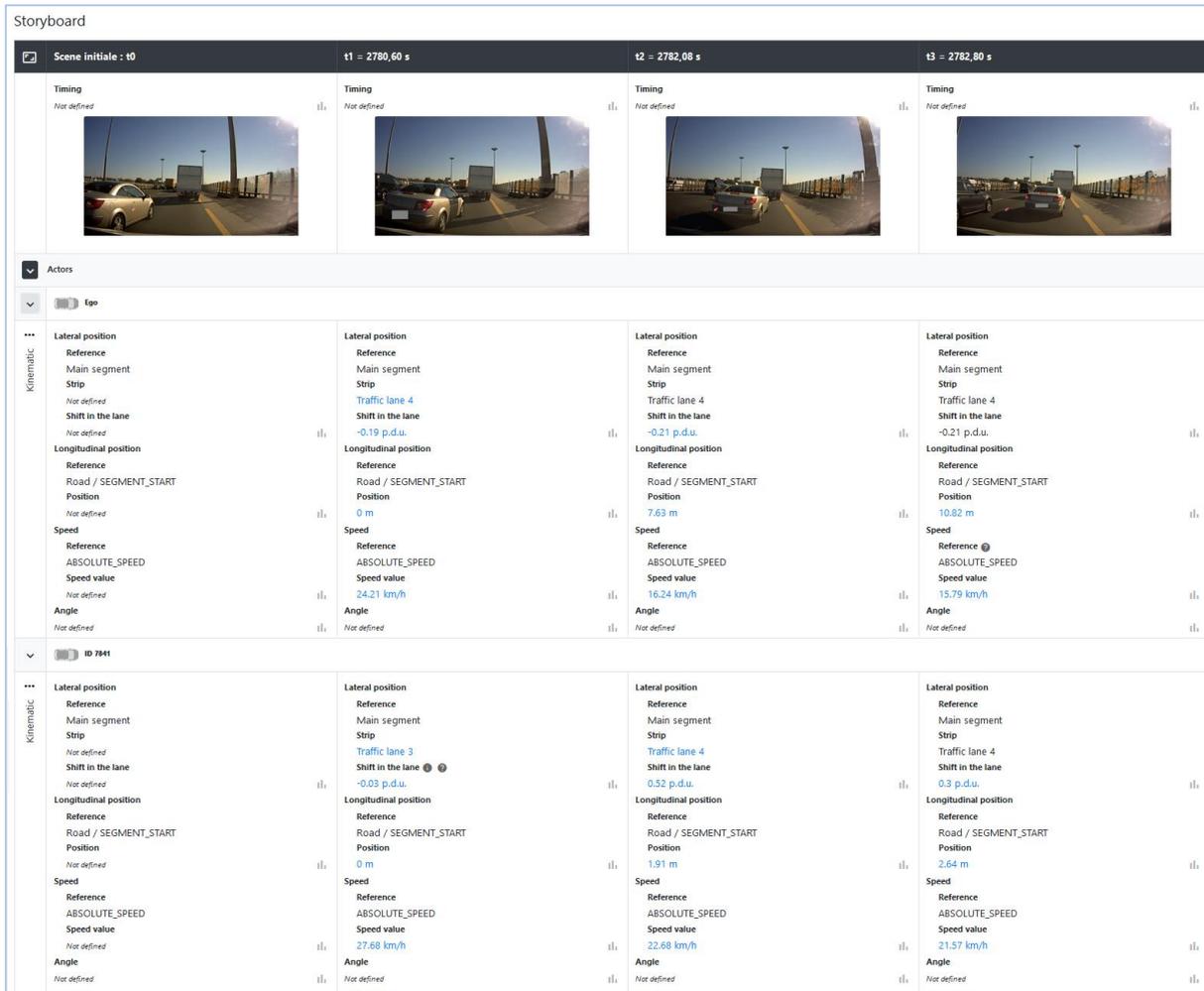


Figure 3 : Extrait d'un scénario concret dans MOSAR – source : base de données de roulage / détection par l'instrumentation embarquée

Storyboard

	Step 1: Cyclist is behind Ego	Step 2: Cyclist overtakes ego from the right-hand side	Step 3: Cyclist performs a cut-in from the right-hand side
	<p>Timing Not defined</p>  <p>cyclist is riding closely behind the ego</p>	<p>Timing Not defined</p>  <p>cyclist overtakes ego from the right-hand side</p>	<p>Timing Not defined</p>  <p>cyclist performs a cut-in from the right-hand side very closely to ego</p>
	<p>Actors</p> <p>V1 - Cyclist</p>		
...	<p>Kinematic</p> <p>Lateral position Reference EGO Shift from reference Not defined</p> <p>Longitudinal position Reference Actor / EGO Position]0; +2] m</p> <p>Speed Reference ABSOLUTE_SPEED Speed value Not defined</p> <p>Angle Not defined</p>	<p>Lateral position Reference EGO Shift from reference]0; +2] m</p> <p>Longitudinal position Reference Actor / EGO Position ALONGSIDE</p> <p>Speed Reference ABSOLUTE_SPEED Speed value Not defined</p> <p>Angle Not defined</p>	<p>Lateral position Reference EGO Shift from reference Not defined</p> <p>Longitudinal position Reference Actor / EGO Position]0; +1] m</p> <p>Speed Reference ABSOLUTE_SPEED Speed value Not defined</p> <p>Angle Not defined</p>

Figure 4 : Extrait d'un scénario concret dans MOSAR – source : base de données subjective / situation observée par un opérateur

2. Groupe de Travail de l'Administration (GTA) « Forces de l'Ordre »

L'IRT SystemX a participé à un groupe de travail de l'administration avec les forces de l'ordre dirigé par la Direction Générale de la Gendarmerie Nationale (DGGN) et notamment via l'Observatoire Central des Systèmes de Transport Intelligents (OCSTI) de la Gendarmerie Nationale.

Deux situations ont été étudiées dans le cadre de ce groupe de travail selon la priorisation des besoins des forces de l'ordre (cf. (DGITM / DMR / TUD-VA, 2022) pour plus d'information sur ces travaux) :

- 1) Interactions avec des Agents des Forces de l'Ordre
- 2) Interactions avec un Véhicule Prioritaire

La Figure 5 montre un extrait de l'arborescence pour les scénarios décrivant des interactions avec un agent. Un total de 7 scénarios fonctionnels et 15 scénarios logiques ont été modélisés dans MOSAR.

La Figure 5 montre un extrait de l'arborescence de scénarios développée pour le cas d'interaction avec un véhicule prioritaire. Pour ce cas d'usage, 31 scénarios fonctionnels et 33 scénarios logiques ont été modélisés.

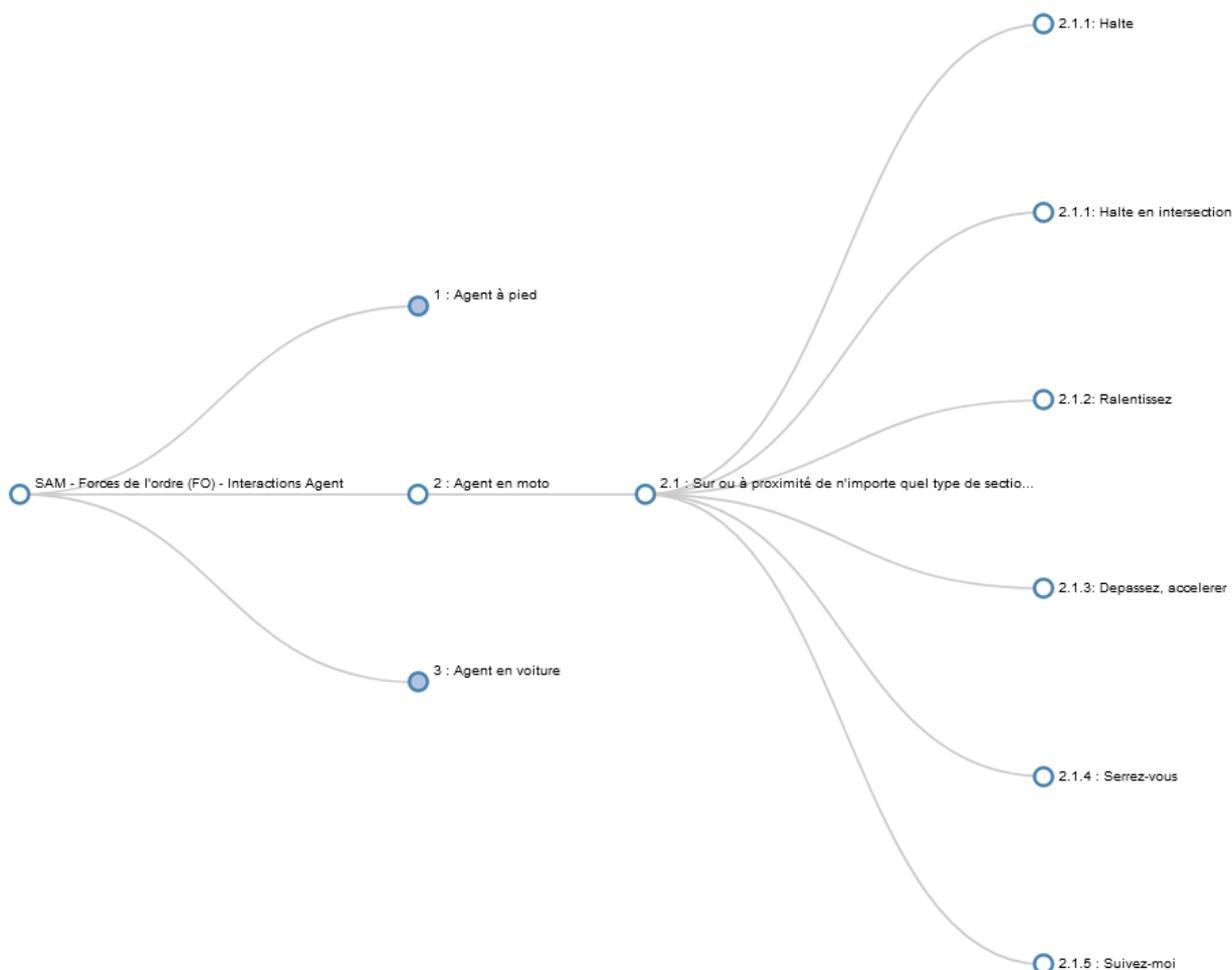


Figure 5. Arborescence des scénarios GT Forces de l'Ordre – Interactions Agent

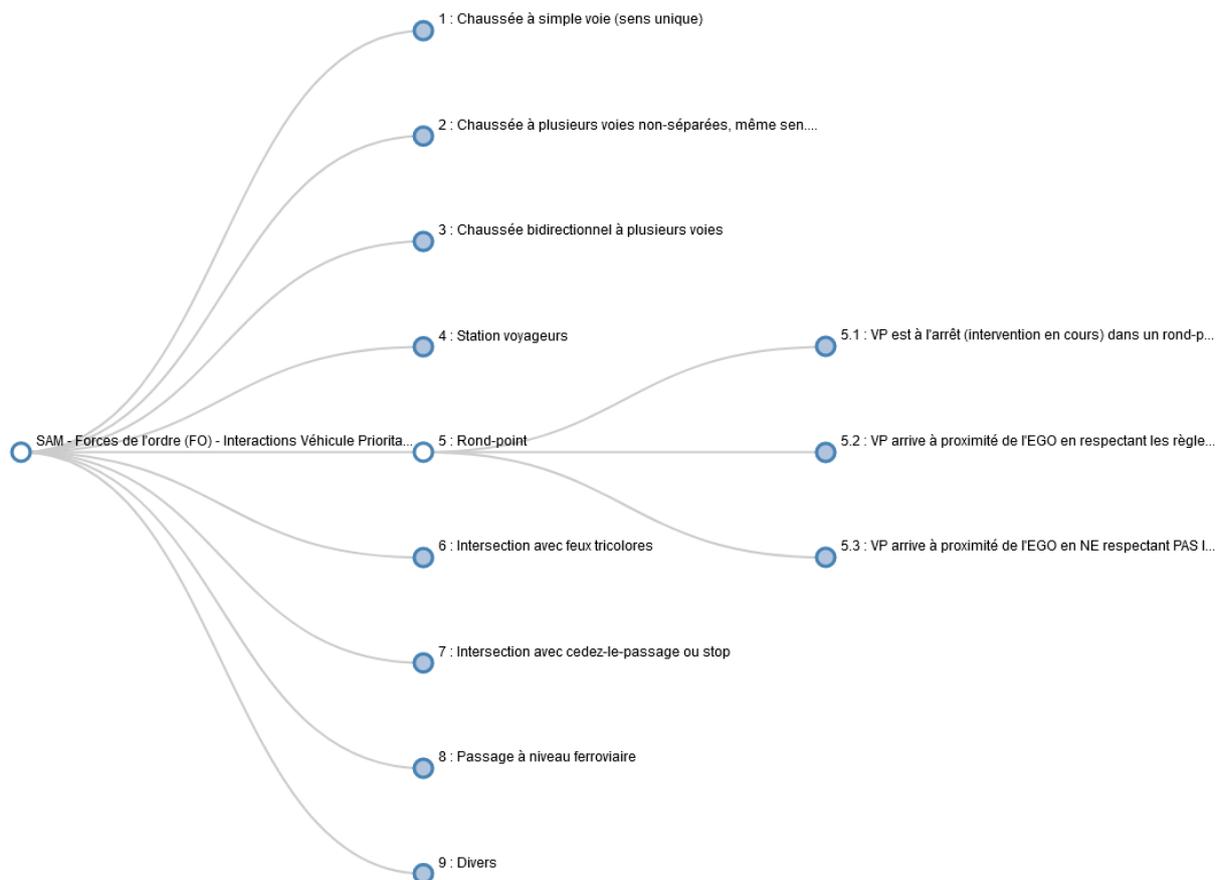


Figure 6. Extrait de l'arborescence des scénarios GTA Forces de l'Ordre – Interactions avec un Véhicule Prioritaire

À titre d'exemple des travaux du GTA Forces de l'Ordre la Figure 7 montre un scénario fonctionnel « Agent en Moto » sur MOSAR, la Figure 8 montre la description d'un des scénarios logiques intitulé « Halte en Intersection » et la Figure 9 montre la *storyboard* pour ce scénario logique avec les paramètres associés.

mosar Plateforme d'évaluation des systèmes autonomes ScenarioManager v4.3.0

Scenarios / Driving Automation Systems & Use-cases / Test Protocols / Frames of reference

/ Scenarios Containers / SAM - Forces De L'ordre (FO) - Interactions Agent / Content / 220618

< 2 : Agent en moto > v1.0 VALIDATED ?

Type: FUNCTIONAL

Creation	Last update
Kerneis Romain <romain.kerneis@irt-systemx.fr> 2 Mar 2022 13:55	Kerneis Romain <romain.kerneis@irt-systemx.fr> 6 May 2022 09:54

Scenario

Overview



Description

Ce scénario fonctionnel regroupe les scénarios d'interactions entre un Véhicule Automatisé (VA) et un agent des Forces de l'Ordre (AFO) en moto.

Tags

No tags

Figure 7. MOSAR : Scénario fonctionnel « Agent en Moto » - GTA Forces de l'Ordre

< 2.1.1: Halte en intersection > v1.0 VALIDATED ?

Type: LOGICAL Parent: 2.1 : Sur ou à proximité de n'importe quel type de section de voirie

Creation	Last update
Kerneis Romain <romain.kerneis@irt-systemx.fr> 25 Mar 2022 16:12	Kerneis Romain <romain.kerneis@irt-systemx.fr> 6 May 2022 09:53

Scenario

Overview



Description

Scène initiale :
L'EGO circule dans sa voie.

Évènement :
L'AFO effectue une injonction pour arrêter l'EGO sur la chaussée.

Spécification comportementale attendue :
Le VA s'arrête avant le carrefour.
Quand le motard repart, le VA reprend son trajet en respectant le code de la route au redémarrage.

Complications possibles :
AFO en civil avec un brassard avec véhicule banalisé, autres usagers des voies qui créent un masque entre le VA et l'AFO, motard qui fait un geste similaire, etc.

Contexte :
Motard en escorte.
Interception, protection du binôme sur le carrefour.

Figure 8. MOSAR : Description du scénario logique « Halte en Intersection » - GTA Forces de l'Ordre

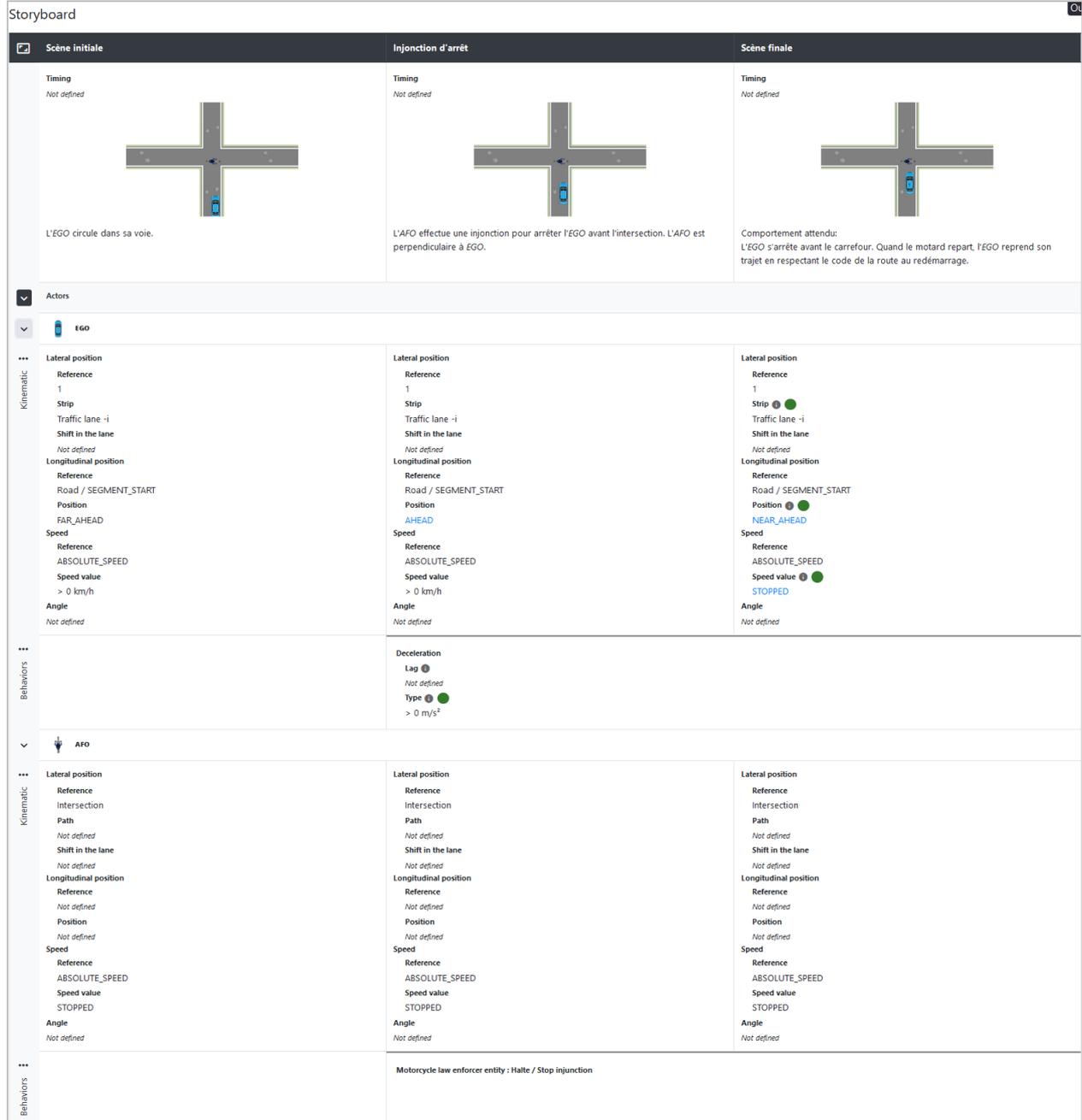


Figure 9. MOSAR : Storyboard du scénario logique « Agent en Moto » - GTA Forces de l'Ordre

3. Le Bien Commun SAM

Le Bien Commun SAM est le résultat du partage de scénarios venant des expérimentations réalisées dans le cadre du projet via une codification et une sélection, ainsi que des scénarios provenant du GTA Forces de l'Ordre.

Dans les sections qui suivent, ce processus de constitution est détaillé selon le schéma de la Figure 10.

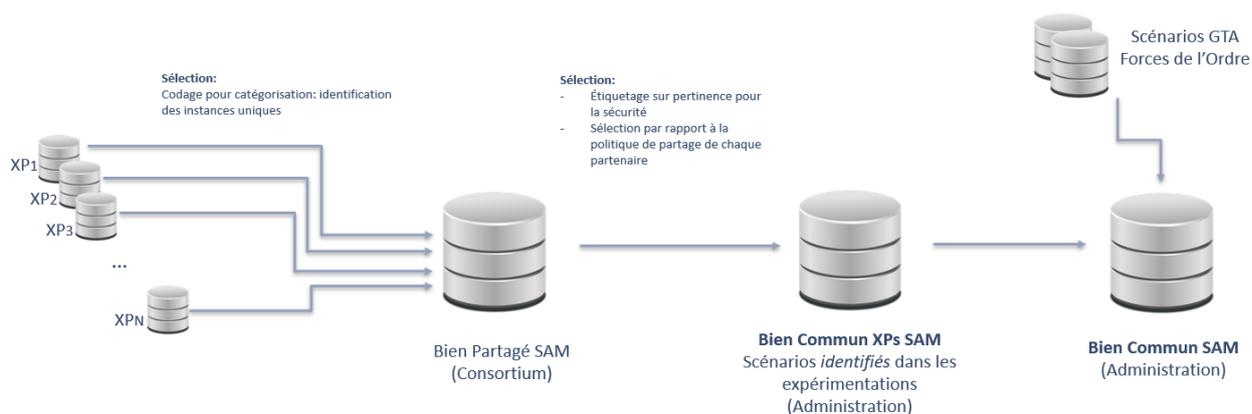


Figure 10 : Structuration du Bien Commun SAM

3.1. La structure du Bien Partagé SAM

Les scénarios partagés des XPs SAM sont dans un container MOSAR unique « SAM - Bien Partagé SAM ». La constitution de ce container se fait à partir des expérimentations menées dans le cadre du projet et via une codification et une sélection. Ce processus permet l'obtention d'un scénario unique dans le « Bien Partagé SAM » lorsque le même scénario a été identifié dans plusieurs expérimentations.

3.2. La sélection des scénarios pour le Bien Commun XPs

3.2.1. Objectif de la sélection

La construction du Bien Commun XPs nécessite la copie des scénarios des différentes expérimentations dans un container unique. Pour éviter de copier deux scénarios similaires, l'IRT SystemX a mis en place un système de codification permettant de caractériser les éléments caractéristiques principaux des différents scénarios. Plus précisément, on considèrera que si deux scénarios ont le même codage ils seront potentiellement similaires. Ainsi, ce paramètre a été codé pour caractériser tous les scénarios issus des expérimentations du projet SAM. Lorsque plusieurs scénarios avaient le même codage, l'IRT SystemX les a analysés pour déterminer s'il fallait tous les copier vers le Bien Commun ou non.

3.2.2. Présentation du paramètre de classification et du codage

Pour rappel, le codage de scénarios a pour but de caractériser les informations importantes d'un scénario et ainsi d'aider à déterminer si plusieurs scénarios sont similaires.

Les différents paramètres de codage sont présentés ci-dessous :

A. Driving context

Le driving context (contexte de conduite) correspond au contexte global où circule le ou les véhicules. Par exemple, si le véhicule Ego est proche de s'insérer sur un rond-point, le codage sera A-11 (et ce même s'il n'est pas encore stricto sensu à l'intérieur du rond-point).

1. Navigate any road
2. Navigate current section
Section courante d'autoroute.
3. Navigate toll gate
Section à péage.
4. Navigate road merge
Section de jonction de routes.
5. Navigate lane merge
Section de jonction de voies.
6. Navigate road split
Section de séparation de route.
7. Navigate lane expansion
Section d'apparition de nouvelle voie.
8. Navigate road entry
Section d'entrée de route.
9. Navigate road exit

Section de sortie de route.

10. Navigate intersection

Intersection.

11. Navigate roundabout

Rond-point ou Carrefour giratoire.

12. Navigate on/off ramps

Bretelle d'autoroute.

13. Navigate narrow way

Passage étroit.

14. Navigate parking lot

Parking.

15. Navigate barrier

Barrière.

B. Ego goal

L'Ego goal caractérise la mission du véhicule Ego. Par exemple, si le véhicule Ego a pour mission de s'insérer sur un rond-point, le codage sera B-9.

1. Parking

Se garer ou stationner.

2. Driving

Continuer sa route.

3. Lane switching

Changer de voie.

4. U-Turn

Faire demi-tour.

1) N-Point turn

Faire demi-tour en n fois.

5. Reverse

Faire une marche arrière.

6. Start

Démarrer.

7. Stop

S'arrêter.

8. Turn

Tourner.

- 1) Left
À gauche.
 - 2) Right
À droite.
 - 3) Other
Autre part.
9. Enter infrastructure
Entrer dans l'infrastructure.
10. Exit infrastructure
Sortir de l'infrastructure.

C. Behavior of others vehicles

La catégorie Behavior of other vehicles caractérise le comportement que peut avoir les véhicules extérieurs à Ego par rapport à lui. Par exemple, si un véhicule se rabat devant Ego le codage sera C-2.

1. Forward vehicle
Le véhicule Ego est précédé par un autre véhicule.
 - 1) Acceleration
Accélération du véhicule de devant.
 - 2) Deceleration
Décélération du véhicule de devant.
 - 3) Low speed or stopped
Véhicule de devant à faible vitesse ou arrêté.
 - 4) Presence
Présence d'un véhicule de devant.
 - 5) Coming towards EGO
Le véhicule de devant se déplace vers Ego.
2. Cut-in front
Le véhicule Ego subit un cut-in devant.
 - 1) Classic
Classique.
 - 2) From priority
Venant d'un véhicule se trouvant sur une voie prioritaire.
 - 3) From non priority
Venant d'un véhicule se trouvant sur une voie non prioritaire.

3. Cut-in back

Le véhicule Ego subit un cut-in derrière.

4. Cut-out

Le véhicule Ego subit un cut-out.

5. Cut-out back

Le véhicule Ego subit un cut-out derrière.

6. Cut-through

Le véhicule Ego subit un cut-through.

7. Overtaking

Le véhicule Ego se fait doubler.

8. Lateral

Le véhicule Ego a un véhicule à son côté.

1) Steady

La distance entre le véhicule Ego et l'autre véhicule reste stable.

2) Closing

Le véhicule se rapproche d'Ego par le côté.

3) Moving away

Le véhicule s'éloigne du côté d'Ego.

9. Back closing

Un véhicule se rapproche de l'arrière du véhicule Ego.

10. Vehicle driving between two lanes

Un véhicule circule entre les voies.

11. Vehicle driving in the wrong direction

Un véhicule circule dans la mauvaise direction.

12. U-turn by affront vehicle

Un véhicule fait un demi-tour devant Ego.

13. Cut the EGO path

Un véhicule coupe la route d'Ego (de façon perpendiculaire).

1) Classic

Classique.

2) From a non priority lane

Venant d'une voie non prioritaire.

3) From a priority lane

Venant d'une voie prioritaire.

14. Zigzags

Un véhicule fait des zigzags.

15. Vehicle driving in the opposite roadway

Un véhicule circule dans la voie opposée.

D. Presence of a specific actor

La catégorie Presence of a specific actor caractérise la présence d'un acteur particulier dans la scène. Par exemple, si un véhicule de police se trouve derrière le véhicule Ego et allume son gyrophare et sa sirène, le codage sera D-2.3.

1. Presence of VRU

Présence d'un Vulnerable Road user (piéton, cycliste, etc.).

1) On the ego path

Sur la trajectoire de l'Ego.

2) Not on the ego path

Pas sur la trajectoire de l'Ego.

2. Presence of SRU

Présence d'un Spécial Road User (véhicule de police, pompiers, etc.)

1) On the ego path

Sur la trajectoire de l'Ego.

2) Not on the ego path

Pas sur la trajectoire de l'Ego.

3) Requiring ego action

Nécessitant une réaction de l'Ego.

3. Presence of animal/object

Présence d'un objet ou d'un animal.

1) On the ego path

Sur la trajectoire de l'Ego.

2) Not on the ego path

Pas sur la trajectoire de l'Ego.

E. Environmental factor

La catégorie Environmental factor caractérise un facteur environnemental dans le scénario. Par exemple, si Ego reçoit des informations de l'infrastructure, le codage sera E-4.

1. Environmental degradation

Dégradation de l'environnement (visibilité, état structurel de la route, adhérence, signalisation effacée, etc.)

2. Work zone / intervention zone

Présence d'une zone de travaux ou d'une zone d'intervention (ex : police).

3. Signalization

Présence d'une signalisation importante pour le scénario (feux, panneaux, etc.).

4. Connectivity

Présence de connectivité.

5. Specific infrastructure

Présence d'une infrastructure particulière (ex : tunnel).

6. Traffic

Présence de trafic dense.

3.2.3. Exemples de codage

Nous allons présenter 2 aperçus (Figure 11 et Figure 12) de scénarios et expliquer le codage de scénario associé.

Exemple 1

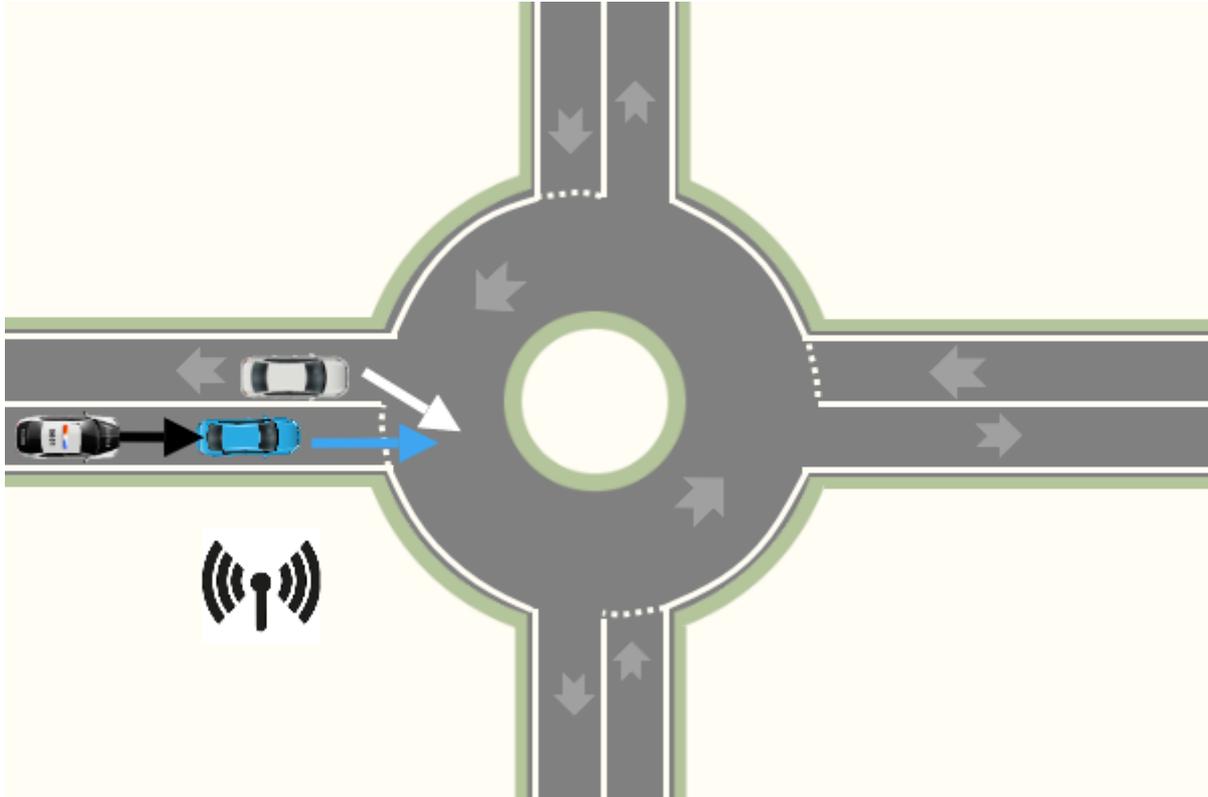


Figure 11 : 1er exemple de codage d'un scénario

Pour ce scénario concret, le véhicule Ego est proche d'un rond-point (A-11). Le véhicule Ego a pour mission de s'insérer sur le rond-point (B-9). Il y a un véhicule réalise un cut-in devant le véhicule Ego (C-2). Derrière le véhicule Ego se trouve un véhicule de police qui active sa sirène et son gyrophare (D-2.3). Enfin, Le véhicule Ego reçoit des informations venant de l'infrastructure (E-4).

Ce scénario concret a donc pour codage :

A-11, B-9, C-2, D-2.3 et E-4

Exemple 2



Figure 12 : 2nd exemple de codage d'un scénario

Ce scénario logique caractérise les situations où le véhicule Ego se trouve sur une route classique (A-1), a pour mission de suivre sa trajectoire (B-2) et où il y a devant lui un véhicule lent (C-1.3).

Ce scénario logique a donc comme codage :

A-1, B-2 et C-1.3

Remarques

Comme nous pouvons le voir dans l'Exemple 2, il n'est pas nécessaire d'avoir toutes les catégories de codage (absence des catégories D et E).

Il peut y avoir plusieurs codages de la catégorie C, D et E pour un scénario. Exemple : A-1, B-2, C-1.3, E-1 et E-4.

Dans le cadre des expérimentations SAM, nous avons observé que les catégories A et B étaient systématiquement codées.

3.3. Le Bien Commun XPs

Lors de la création du « Bien Partagé SAM » 302 scénarios ont été retenus pour alimenter le Bien Commun XPs, voir Figure 10.

Pour refléter l'origine vis-à-vis des expérimentations de chaque scénario dans le Bien Commun, un mécanisme d'étiquetage (*tag*) a été créé dans le scénario du Bien Commun à titre de référence, tout en respectant la confidentialité du contenu de l'expérimentation (i.e. sans octroyer accès au contenu de scénarios de l'expérimentation). La Figure 13 montre un exemple pour cet étiquetage.

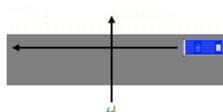
Pedestrian crossing from the left. > v1.2 DRAFT ?

Type: LOGICAL Parent: A01 - Navigate any road

Creation SystemX 3 Oct 2023 17:53	Last update EL ZEENNY Marc <marc.elzeenny@irt-systemx.fr> 9 Oct 2023 12:52	Submission: Request validation Request Feedback
--	---	--

Scenario

Overview



Description

This logical scenario describes an pedestrian crossing the road from the right while EGO is driving on this road.

Tags

SAM - XP11 - Keolis - Châteauroux

Attributes

Classification code Scenario classification coding.	A-01 B-02 D-01.1	
A-Driving context	A-01: Navigate any road	
B-Ego goal	B-02: Driving	
C-Behavior of other vehicles		
D-Presence of a specific actor	D-01: Presence of VRU / D-01.1: On the ego path	
E-Environmental factor	Not Defined	

Figure 13. Exemple d'étiquetage d'un scénario dans le Bien Commun

Principe de partage vers le Bien Commun SAM

Le Bien Commun XPs devient le Bien Commun SAM via l'autorisation du partage de chacun des partenaires. La politique accordée est telle que :

- un partenaire donne l'accord ou bloque l'accord de partage d'un scénario provenant de son expérimentation
- tout partenaire peut bloquer le partage d'un scénario d'un autre partenaire.

3.4. Le Bien Commun SAM

Ces sont des scénarios identifiés dans le projet SAM. Le Bien commun SAM est ainsi constitué par les scénarios identifiés lors des expérimentations et partagés par les partenaires, et les scénarios provenant du GTA Forces de l'Ordre.

Les prérequis pour ce bien commun sont les suivants :

- Le conteneur des scénarios contiendra un document décrivant les expérimentations ;
- Scénarios sont agnostiques des XPs d'où ils proviennent, seul une indication par un *tag* indiquera dans quelles XPs chaque scénario a été identifié ;
- Le tag sera posé en utilisant l'attribut « Classification code » : si un scénario contenu dans un conteneur d'XP a le même code alors un tag correspondant à l'XP sera ajouté au scénario partagé ;
- Homogénéité de description des scénarios (noms des acteurs, des scènes, pas de comportement attendu, etc.) ;
- Référentiels de description uniformes : utilisation des Built-in actors, Built-in behaviours, etc. ;
- Correspondance entre les descripteurs DGITM et ceux utilisés dans MOSAR : Une table de correspondance entre les descripteurs DGITM et MOSAR sera créée ;
- Un *tag* sur chaque scénario indiquera si celui-ci est pertinent pour la validation de la sécurité.

Le Bien Commun SAM est disponible sur MOSAR à cette adresse :

<https://mosar.irt-systemx.fr/scenarios/232761>

Les documents disponibles en pièces jointes à ce livrable sont les suivants :

- Une extraction résumant le contenu du Bien Commun XPs ;
- 2 extractions résumant les scénarios saisis dans le cadre du GTA Forces de l'Ordre.

Références

[SAM L2.3-3] Interface web accessible aux partenaires pour la saisie, consultation et partage de scénarios

[SAM L2.3-1] Référentiel de description de scénario pertinent pour la démonstration de la sécurité

DGITM / DMR / TUD-VA. (2022). *Démonstration de sécurité des systèmes de transport routier automatisés : Méthode d'élaboration des scénarios d'interaction avec les véhicules prioritaires bénéficiant de facilités de passage et d'interactions avec les agents des forces de l'ordre.*