



ENTERPRISE ARCHITECT

Série de Guides d'Utilisateur

Automotive Open System Architecture (AUTOSAR)

Author: Sparx Systems

Date: 7/11/2024

Version: 17.0

CRÉÉ AVEC  **ENTERPRISE
ARCHITECT**

Table des Matières

Automotive Open System Architecture (AUTOSAR)	3
Types Diagramme	5
Diagramme de définition Type AUTOSAR	6
Diagramme AUTOSAR	7
Diagramme de comportement AUTOSAR	8
Pages de la boîte à outils	9
Page de la boîte à outils Modélisation des données AUTOSAR	10
Page de la boîte à outils des composants et des ports AUTOSAR	12
Page de la boîte à outils de comportement AUTOSAR	13
Support des types de données AUTOSAR	15
Modèles VFB	20

Automotive Open System Architecture (AUTOSAR)

Le profil UML 2.5 Automotive Open System Architecture (AUTOSAR) vous aide à développer des modèles AUTOSAR dans Enterprise Architect .

« AUTOSAR est un langage architecture et modélisation développé par un partenariat mondial de parties prenantes du secteur automobile qui ont pour objectif de créer et d'établir une architecture logicielle ouverte et standardisée pour les unités de contrôle électronique (ECU) automobiles.

AUTOSAR fournit un ensemble de spécifications qui décrivent les modules logiciels de base, définissent les interfaces d'application et construisent une méthodologie de développement commune basée sur un format d'échange standardisé. Les modules logiciels de base mis à disposition par l'architecture logicielle multicouche AUTOSAR peuvent être utilisés pour définir des véhicules de différents fabricants et des composants électroniques de différents fournisseurs, réduisant ainsi les dépenses de recherche et développement et maîtrisant la complexité croissante des architectures électroniques et " automobiles.

(Cette description est dérivée de l'entrée Wikipédia pour AUTOSAR.)

Accéder à la technologie

Le profil UML AUTOSAR est fourni dans le programme d'installation Enterprise Architect . Pour vous assurer qu'il est activé, sélectionnez l'option de ruban « Spécialiser > Technologies > Gérer la technologie » et faites défiler la colonne « Technologie » jusqu'à « LieberLieber AUTOSAR Engineer ». Assurez-vous que la case à cocher « Activé » en regard de cette entrée est sélectionnée.

Fonctionnalités

Fonctionnalité	Description
Support charge d'AUTOSAR	Support du langage modélisation AUTOSAR VFB 4 (tels que les types de composants, les interfaces et les exécutables) par un profil UML 2.5.
Types de données	<p>Vous pouvez définir ces différents types de données à utiliser avec vos modèles AUTOSAR :</p> <ul style="list-style-type: none"> Types de base génériques Types de données <ul style="list-style-type: none"> Valeurs Tableaux Structures de données <p>En règle générale, ces définitions de type de données sont stockées dans une bibliothèque globale au sein du modèle Enterprise Architect . Pour les interfaces de composants, il est également possible de stocker ces éléments avec les composants AUTOSAR (par exemple dans un dossier d'éléments structurels faisant partie d'une structure Paquetage de niveau d'abstraction).</p>
Types Diagramme	<p>Les facilités de création diagramme Enterprise Architect support la création de ces types de diagramme AUTOSAR :</p> <ul style="list-style-type: none"> diagramme de définition Type AUTOSAR diagramme AUTOSAR diagramme de comportement AUTOSAR
Exemple Modèle	Le modèle d'exemple Enterprise Architect contient un exemple de modèle


	AUTOSAR.
Création Object	Les éléments et connecteurs AUTOSAR peuvent être créés facilement et rapidement à l'aide des pages de la boîte à outils AUTOSAR et du Quick Linker .
Définition Type port	support modélisation utilisateur pour la définition Type de port ; le nom, le type et la direction sont automatiquement définis sur un nouveau port connecté.
Modélisation mixte	Vous pouvez effectuer modélisation mixte avec des modèles AUTOSAR, UML et SysML dans le même référentiel.
Modélisation de bus fonctionnel virtuel	Un bus fonctionnel virtuel (VFB) est un mécanisme de communication qui permet à une composition de composants interconnectés d'interagir les uns avec les autres. AUTOSAR vous aide à modéliser de tels mécanismes.

Types Diagramme

AUTOSAR dispose de trois types diagramme différents :


- Diagramme de définition Type AUTOSAR
- Diagramme AUTOSAR
- Diagramme de comportement AUTOSAR

Définir la perspective AUTOSAR

Lors de la création diagrammes et de structures, si AUTOSAR n'est pas affiché dans le champ ' Type ' ou ' Perspective ', cliquez sur l'icône  en haut à droite de l'écran et sélectionnez la perspective ' Ingénierie des Systèmes > AUTOSAR '.

Créer un Nouveau Diagramme dans AUTOSAR

Pour créer diagrammes pour AUTOSAR, utilisez la fonctionnalité Enterprise Architect pour ajouter un nouveau diagramme à un Paquetage . C'est-à-dire :

1. Faites un clic droit sur le Paquetage parent requis.
2. Sélectionnez l'option « Ajouter Diagramme ».
3. Dans la dialogue « Nouveau Diagramme », dans le champ « Diagramme », saisissez un nom pour le diagramme .
4. Dans le champ « Type », cliquez sur l'icône  et sélectionnez l'option Ingénierie des Systèmes > AUTOSAR (si nécessaire).
5. Cliquez sur l'option « LieberLieber Autosar Engineer ».
6. Dans le panneau « Types Diagramme », cliquez sur le type de diagramme requis.
7. Cliquez sur le bouton OK .

Vous pouvez créer un diagramme en suivant un processus très similaire dans l'onglet « Ajouter Diagramme » de la Page Démarrage , en cliquant sur le bouton Créer Diagramme .

Lorsque vous ouvrez un diagramme AUTOSAR, la page Boîte à outils AUTOSAR appropriée au type de diagramme s'ouvre automatiquement. La page Boîte à outils contient tous les éléments et connecteurs nécessaires pour remplir le diagramme . Pour plus d'informations sur ces pages de boîte à outils, consultez la rubrique d'aide *Boîtes à outils* .

Diagramme de définition Type AUTOSAR

Vous utilisez le diagramme de définition Type AUTOSAR (atdd) pour définir les types de données et les types d'interface. Cela revient à créer des classes avant de pouvoir créer des instances (objets).

Exemple:

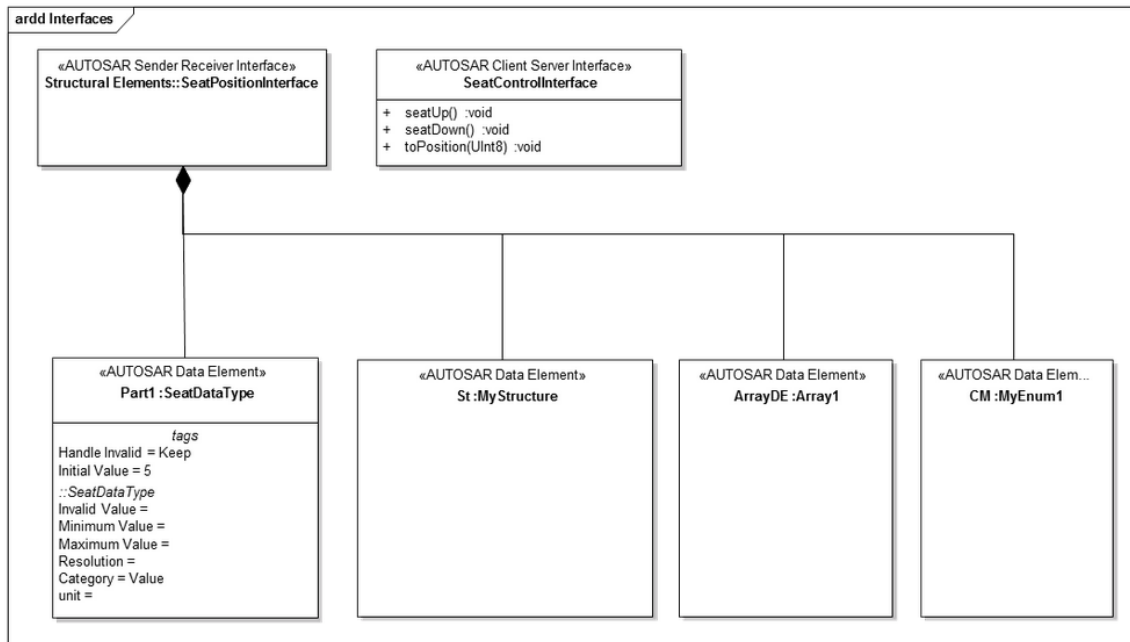


Diagramme AUTOSAR

Tous les modèles de bus fonctionnel virtuel (VFB) structurels sont modélisés avec le type diagramme AUTOSAR, montrant les composants AUTOSAR avec les ports et les interconnexions. (Voir également la rubrique d'aide *Modèles VFB*.)

Exemple:

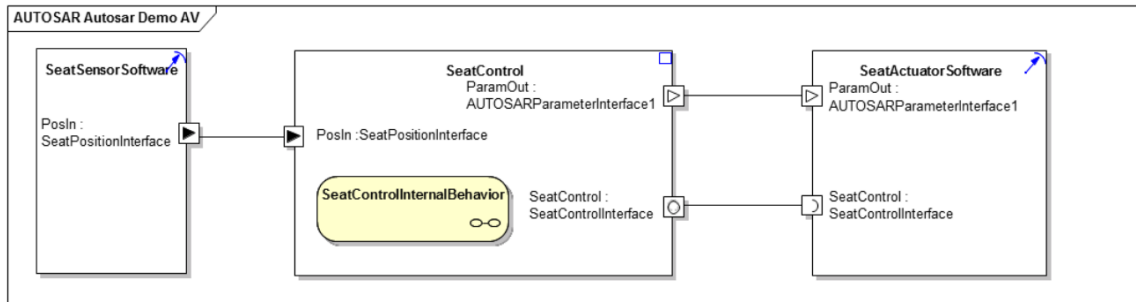
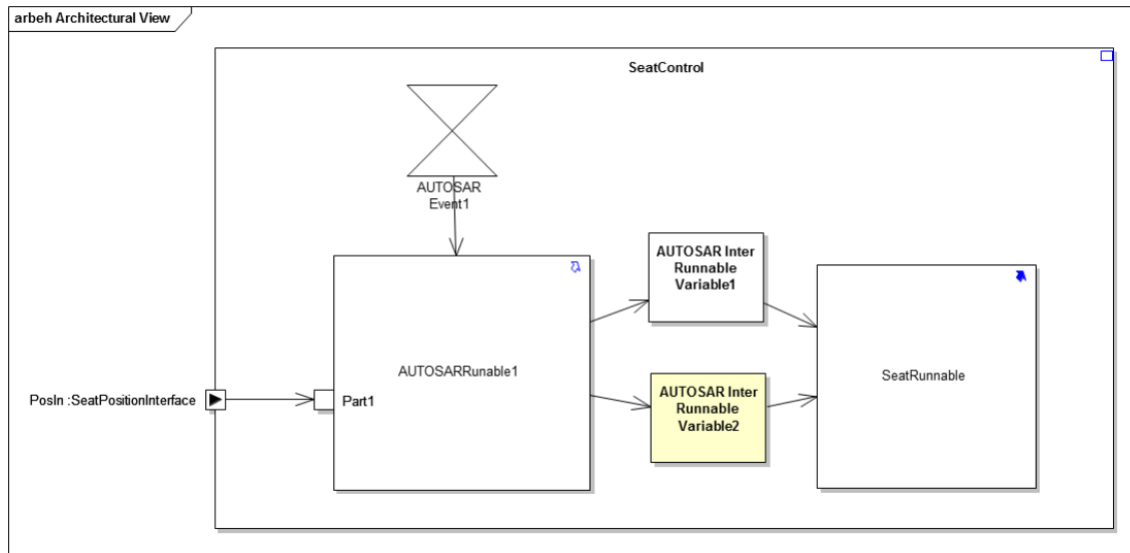


Diagramme de comportement AUTOSAR

Le Diagramme de comportement AUTOSAR (arbeh) est utilisé pour modéliser le comportement des composants AUTOSAR. En général, le diagramme montre les exécutable, les variables interexécutables et Déclencheurs .

Exemple:



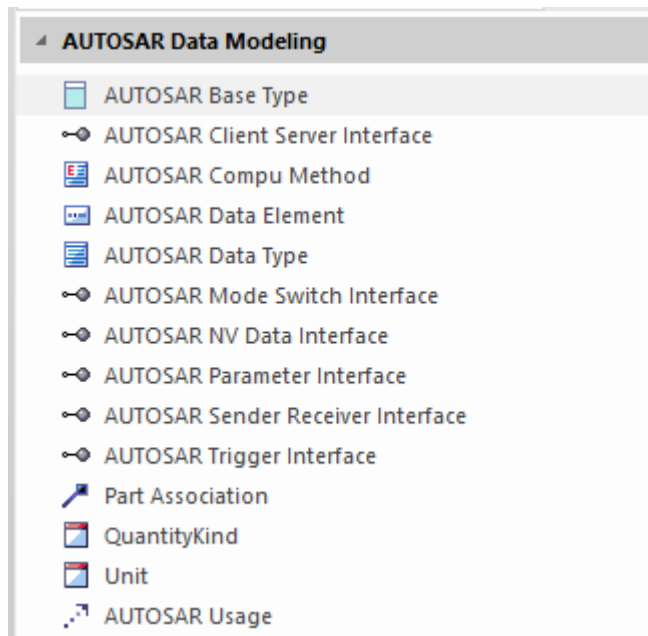
Pages de la boîte à outils

AUTOSAR dans Enterprise Architect dispose de trois pages de boîte à outils pour créer les éléments et les connecteurs nécessaires au développement de modèles AUTOSAR :

- Modélisation des données AUTOSAR
- Composants et ports AUTOSAR
- Comportement d'AUTOSAR

Page de la boîte à outils Modélisation des données AUTOSAR

La page Boîte à outils Modélisation des données AUTOSAR contient les éléments nécessaires à la modélisation des données et des types d'interface AUTOSAR.



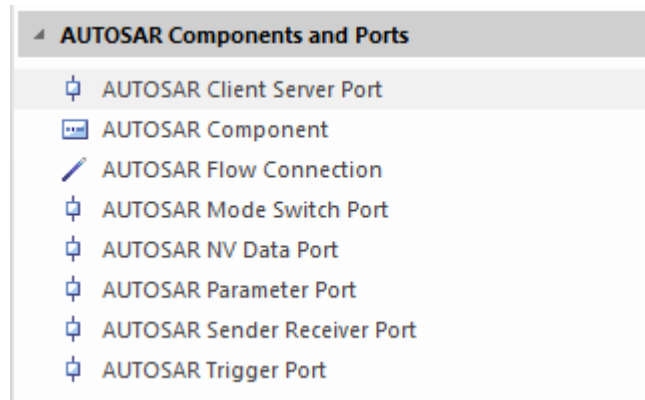
Éléments Modèle Modélisation de données AUTOSAR

Icône	Description
Type de base AUTOSAR	Utilisé pour créer des types de base AUTOSAR, par exemple : uint8 ou uint16.
Interface client-serveur AUTOSAR	Utilisé pour définir une interface client-serveur, qui est utilisée comme type de port pour un port client-serveur.
Méthode de calcul AUTOSAR	Utilisé pour définir une méthode de calcul AUTOSAR.
Élément de données AUTOSAR	Permet de créer une instance (propriété) d'un Type de données AUTOSAR. Vous pouvez utiliser cet élément pour modéliser les attributs de données internes des éléments de données AUTOSAR.
Type de données AUTOSAR	Permet de définir les types de données AUTOSAR tels que les valeurs, les tableaux, les structures et les références Type . Vous pouvez définir le type à l'aide de l'élément Valeur Étiquetés .
Interface de changement de mode AUTOSAR	Utilisé pour définir une interface de commutation de mode, qui est utilisée pour un port de commutation de mode.
Interface de données AUTOSAR NV	Utilisé pour définir une interface de données non volatile, qui est utilisée pour un port de données NV

Interface de paramètres AUTOSAR	Utilisé pour définir une interface de paramètres, qui est utilisée pour un port de paramètres.
Interface émetteur-récepteur AUTOSAR	Utilisé pour définir une interface expéditeur-récepteur, qui est utilisée pour un port expéditeur-récepteur.
Interface Déclencheur AUTOSAR	Utilisé pour définir une interface de déclenchement, qui est utilisée pour un port Déclencheur .
Association de pièces	Utilisé pour définir une relation « fait partie de » entre les types d'interface et les éléments de données.
Quantité Genre	Définit un type de quantité, une dimension physique selon la norme SysML.
Unité	Utilisé pour définir une unité physique selon la norme SysML.
Utilisation d'AUTOSAR	Utilisé pour exprimer les dépendances entre les éléments de type de données. Consultez la rubrique d'aide <i>Support des types de données AUTOSAR</i> pour savoir quand utiliser ce connecteur.

Page de la boîte à outils des composants et des ports AUTOSAR

La page Boîte à outils Composants et ports AUTOSAR contient les éléments nécessaires pour modéliser les composants AUTOSAR avec ports et interconnexions. Vous pouvez utiliser les Valeur Étiquetées des éléments pour définir la direction du port et si le port est un port de service.

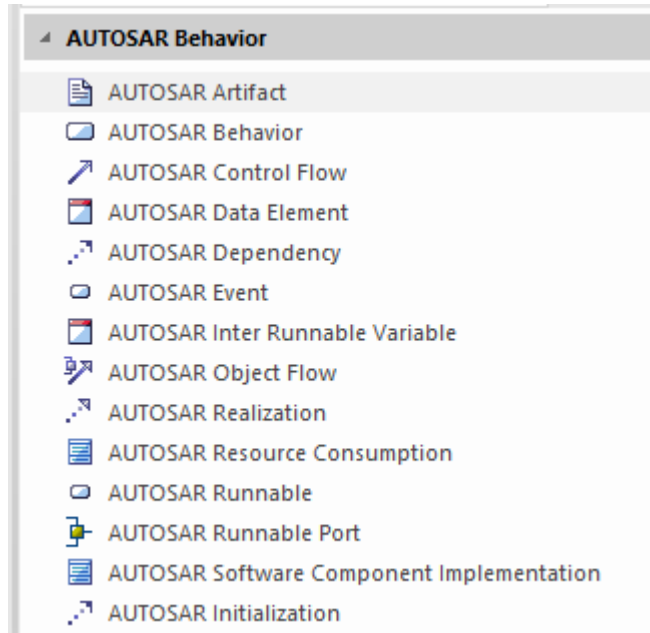


Composants AUTOSAR et éléments Modèle de ports

Icône	Description
Composant AUTOSAR	Permet de définir un composant AUTOSAR. Le type de composant est défini dans une Valeur Étiquetée sur le composant.
Port du serveur client AUTOSAR	Utilisé pour définir un port client-serveur pour un composant.
Port émetteur-récepteur AUTOSAR	Utilisé pour définir un port expéditeur-récepteur pour un composant.
Port de commutation de mode AUTOSAR	Utilisé pour définir un port de commutation de mode pour un composant.
Port de données AUTOSAR NV	Utilisé pour définir un port de données non volatil pour un composant.
Port de paramètres AUTOSAR	Utilisé pour définir un port de paramètre pour un composant.
Port Déclencheur AUTOSAR	Utilisé pour définir un port Déclencheur pour un composant.
Connexion de flux AUTOSAR	Utilisé pour créer un connecteur de flux entre deux ports.

Page de la boîte à outils de comportement AUTOSAR

La page Boîte à outils de comportement AUTOSAR fournit les éléments nécessaires pour modéliser le comportement interne des composants AUTOSAR (tels que les exécutable et les variables interexécutables).



Éléments Modèle de comportement AUTOSAR

Icône	Description
Artefact AUTOSAR	Utilisé pour définir un artefact tel qu'un fichier .h ou .c dans un modèle AUTOSAR.
Conteneur de comportement AUTOSAR	Permet de créer un conteneur de tous les éléments de comportement dans un composant AUTOSAR. Cet élément est basé sur l'activité structurée Enterprise Architect et vous pouvez utiliser la fonctionnalité du diagramme composite dans Enterprise Architect pour activer la navigation par double-clic vers le sous-diagramme.
Flux de contrôle AUTOSAR	Utilisé pour définir un connecteur représentant le flux de contrôle d'un événement AUTOSAR vers un exécutable AUTOSAR.
Élément de données AUTOSAR	Non utilisé. Réservé aux extensions futures.
Dépendance AUTOSAR	Utilisé pour créer un connecteur représentant la dépendance d'un élément de modèle sur un autre.
Événement AUTOSAR	Utilisé pour définir un événement d'élément AUTOSAR ; par exemple, un événement temporel pour démarrer un Runnable.
Variable interexécutable AUTOSAR	Utilisé pour définir une variable inter-exécutable.

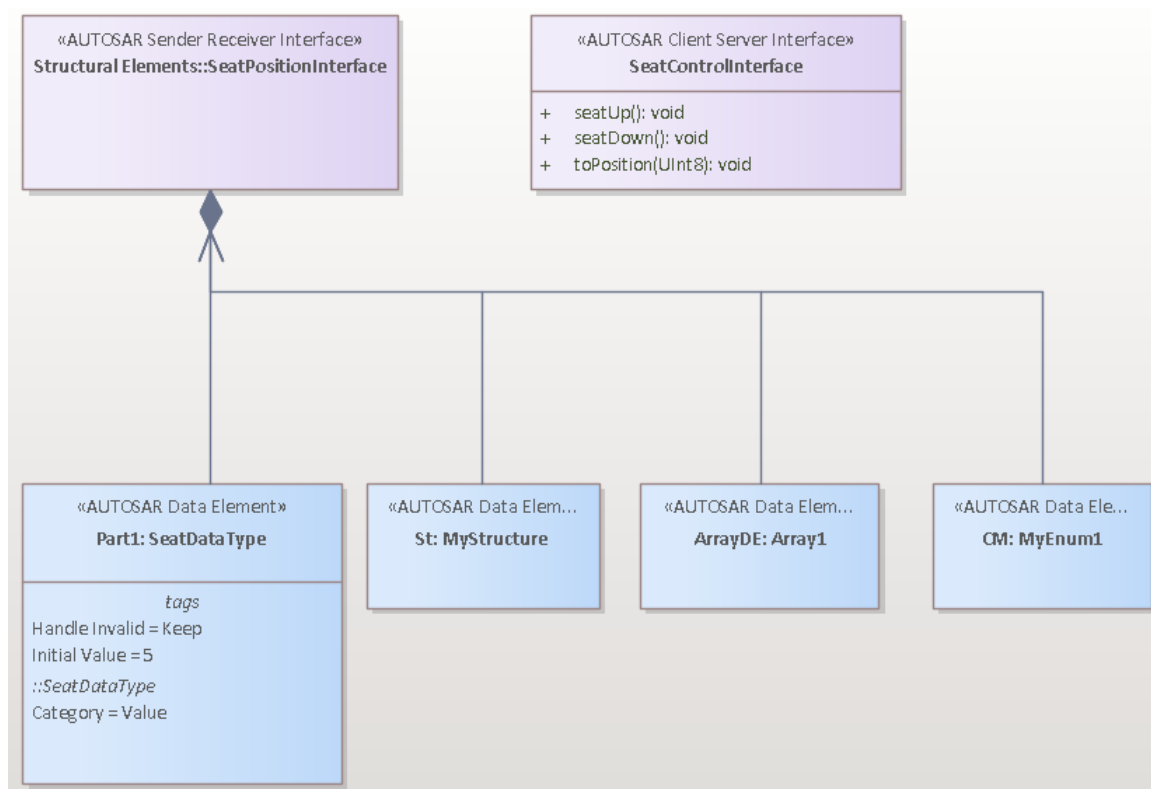
Flux Object AUTOSAR	Utilisé pour créer un connecteur entre les exécutable et les variables interexécutables ou les ports de composants et les ports exécutable AUTOSAR.
Réalisation AUTOSAR	Utilisé pour créer un connecteur qui exprime la réalisation d'un exécutable ou d'un composant. Il est utilisé pour connecter des exécutable et/ou des composants et des artefacts AUTOSAR.
AUTOSAR exécutable	Utilisé pour définir un exécutable dans le cadre du comportement du composant.
Port exécutable AUTOSAR	Utilisé pour définir un port exécutable en tant qu'interface d'un exécutable. Les ports exécutable sont connectés par un connecteur de flux Object AUTOSAR à un port de composant AUTOSAR.
Mise en œuvre du composant logiciel AUTOSAR	Utilisé pour créer un élément qui représente une implémentation de composant logiciel.
Initialisation AUTOSAR	Utilisé pour définir un connecteur qui spécifie des initialisations de types de données complexes.

Support des types de données AUTOSAR

Vous pouvez définir différents types de données à utiliser pour développer diagrammes AUTOSAR dans Enterprise Architect . Ces types de données sont pris en charge :

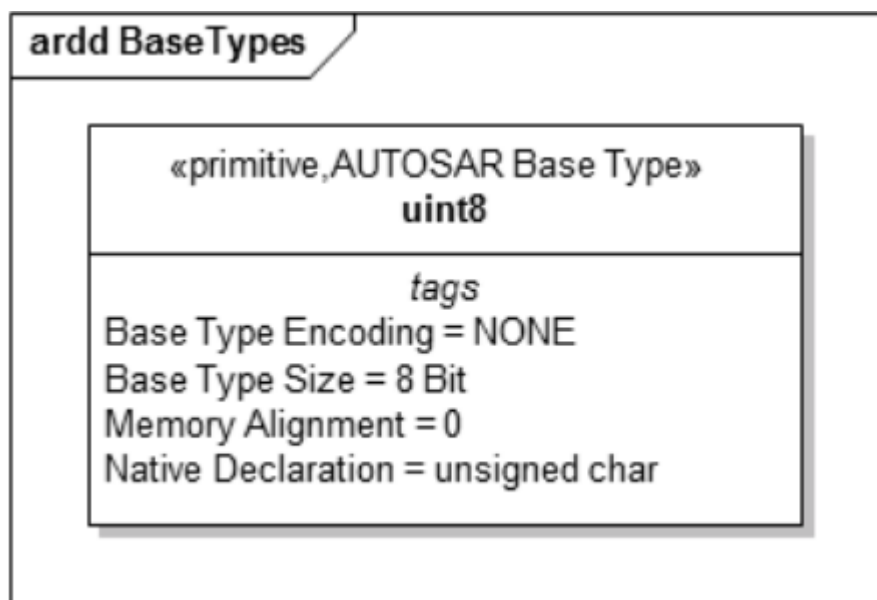
- Types de base génériques
- Types de données
 - Valeurs
 - Tableaux
 - Structures de données
- Définition Type port

En règle générale, ces définitions de type de données sont stockées dans une bibliothèque globale au sein du modèle Enterprise Architect . Pour les interfaces de composants, il est également possible de stocker ces éléments avec les composants AUTOSAR, par exemple dans un dossier d'éléments structurels faisant partie d'une structure Paquetage de niveau d'abstraction, comme illustré par ce diagramme .



Types de base génériques

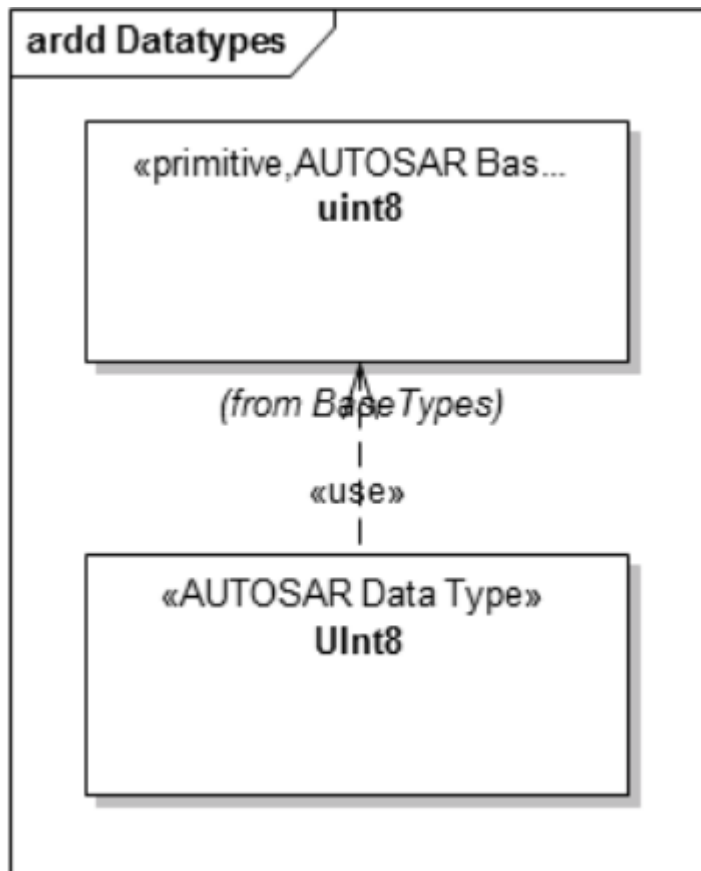
Dans AUTOSAR, les types de base génériques sont utilisés pour définir des types de données primitifs de base tels que « int » et « double », comme illustré dans ce diagramme :



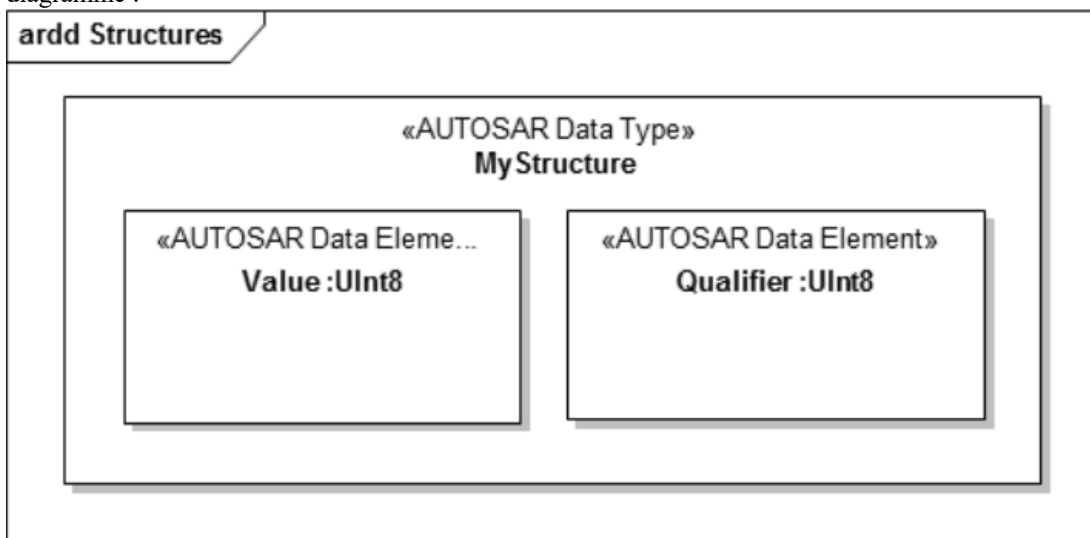
Types de données

Les types de données AUTOSAR sont des éléments couramment utilisés pour spécifier des valeurs, des structures de données et des tableaux. L'élément Type de données possède un ensemble d' Valeur Étiquetés dans lesquelles vous définissez des propriétés supplémentaires. Nous vous recommandons d'ouvrir la fenêtre Propriétés afin de pouvoir développer le segment AUTOSAR et accéder facilement aux Valeur Étiquetés de l'élément.

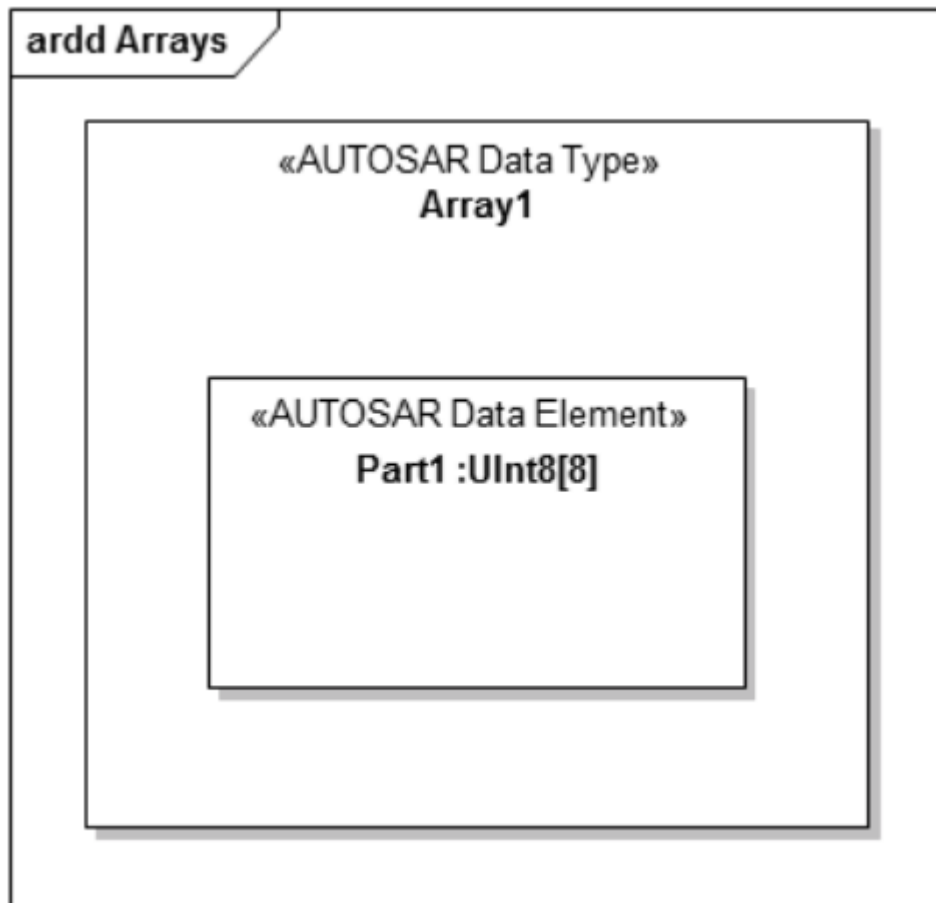
- Les valeurs sont modélisées à l'aide d'un élément Type de données AUTOSAR avec la Valeur Étiquetée « Catégorie » définie sur « Valeur » ; ce diagramme montre une définition de valeur - la valeur « UInt8 » a une dépendance d'utilisation AUTOSAR à un type de base AUTOSAR pour spécifier que la valeur est basée sur un SW-BASE-TYPE « uint8 »



- Structures de données - Les structures de données sont modélisées à l'aide d'un élément Type de données AUTOSAR avec la Valeur Étiquetée « Catégorie » définie sur « Structure » ; les éléments de la structure sont modélisés comme des éléments de données AUTOSAR (instances d'éléments Type de données AUTOSAR), comme illustré dans ce diagramme :

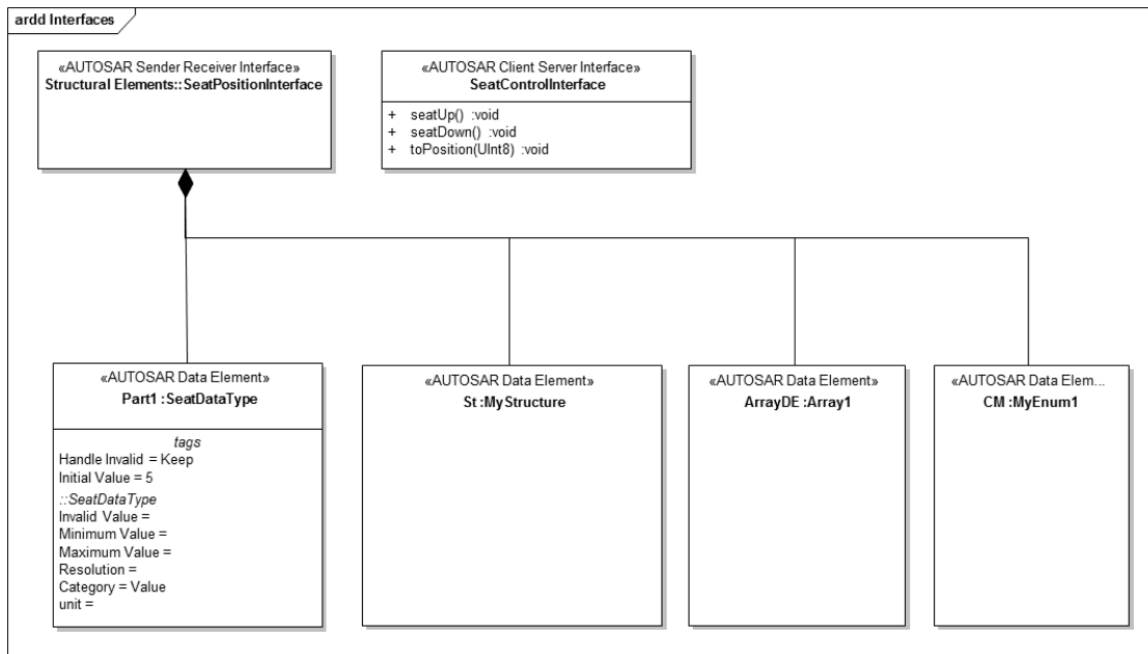


- Les tableaux sont modélisés à l'aide d'un élément Type de données AUTOSAR avec la Valeur Étiquetée « Catégorie » définie sur « Tableau » ; pour spécifier le type de données des éléments du tableau, une instance d'un élément Type de données AUTOSAR (un élément de données AUTOSAR) est intégrée dans l'élément Type de données, et la taille du tableau est spécifiée par le paramètre « Multiplicité » de l'élément de données intégré - cet exemple montre comment un tableau de taille 8 de type UInt8 est défini :



Définition Type port

Les définitions de type de port sont modélisées avec des éléments d'interface (fournis par la page Boîte à outils Modélisation des données AUTOSAR). Pour chaque type de port AUTOSAR, un élément d'interface correspondant est défini. Ce diagramme montre comment un type de port émetteur-récepteur et un type de port client-serveur sont définis avec AUTOSAR.



- Pour les interfaces client-serveur, utilisez la fonctionnalité Enterprise Architect pour définir les opérations
- Pour les interfaces expéditeur-récepteur, définissez explicitement les éléments de données et créez des connecteurs d'association de pièces (tête de losange noir) pour spécifier que les éléments de données font partie de l'interface expéditeur-récepteur

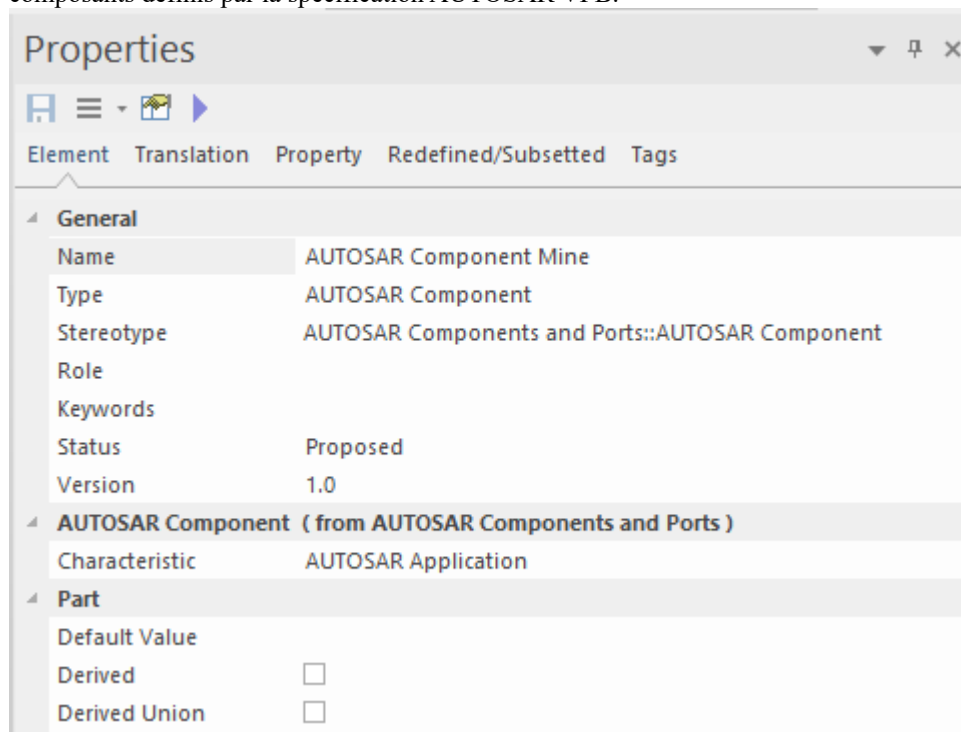
Modèles VFB

Un bus fonctionnel virtuel (VFB) est un mécanisme de communication qui permet à une composition de composants interconnectés d'interagir les uns avec les autres. AUTOSAR vous aide à modéliser de tels mécanismes.

Pour créer un modèle de bus fonctionnel virtuel (VFB), commencez par créer les composants en tant qu'instances (éléments partiels) d'éléments de classificateur de composants AUTOSAR, dans un diagramme AUTOSAR. Si aucun classificateur de composants n'est disponible, définissez d'abord les types de données à l'aide d'un diagramme de définition Type AUTOSAR.

Pour créer un nouveau composant :

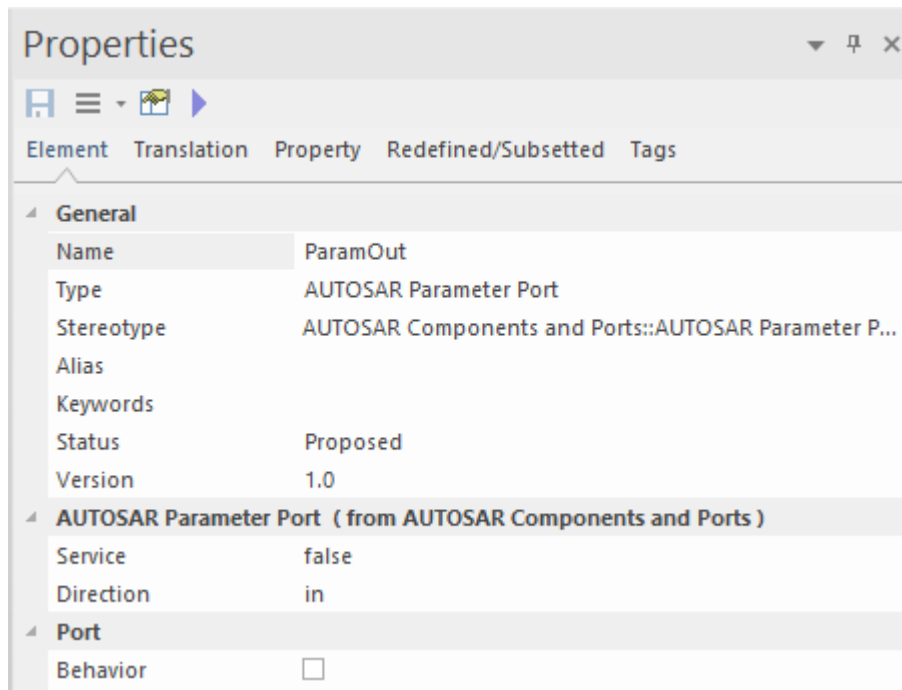
1. Sur le diagramme , soit :
 - Faites glisser et déposez une icône de composant AUTOSAR depuis le menu « AUTOSAR Page de la boîte à outils des composants et des ports ou
 - Ctrl+glisser-déposer un classificateur de composants AUTOSAR depuis le Fenêtre Navigateur et, dans la dialogue « Coller <nom du classificateur> », dans le Dans le champ « Déposer sous », choisissez l'option « Instance (composant AUTOSAR) »
2. Dans l'onglet « Élément » de la fenêtre Propriétés du composant, saisissez le nom de l'élément.
3. Dans l'onglet « Élément », développez également le segment « Composant AUTOSAR » et définissez la caractéristique du composant dans la Valeur Étiquetée du composant. Vous pouvez sélectionner l'un des types de composants définis par la spécification AUTOSAR VFB.



4. Après avoir créé les éléments du composant, passez à l'ajout d'interfaces, comme expliqué dans la section suivante.

Ajout d'interfaces

Pour ajouter des interfaces aux composants, sélectionnez l'un des différents éléments de port AUTOSAR disponibles dans la page de la boîte à outils « Composants et ports AUTOSAR ». Définissez le nom de l'élément et le type de propriété dans la fenêtre Propriétés du port. Utilisez les Valeur Étiquetées de l'élément pour définir la direction et si le port est un port de service.

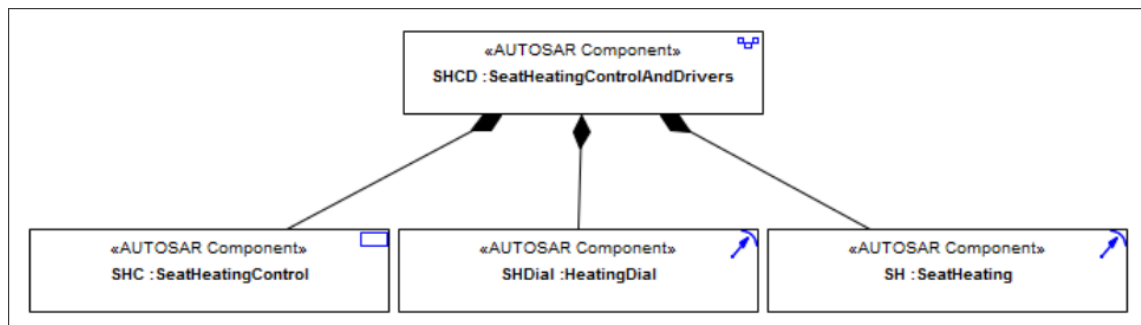


Ajout de connexions

Pour connecter deux ports, utilisez le connecteur AUTOSAR Flow Connection. Vous pouvez utiliser l' Enterprise Architect Quick Linker pour connecter les deux ports ou pour créer un nouveau port et une connexion en une seule étape, en créant un connecteur entre un port existant et un composant. AUTOSAR vous aidera en définissant automatiquement le nom, le type de port et la direction du nouveau port lorsque ceux-ci ne sont pas définis.

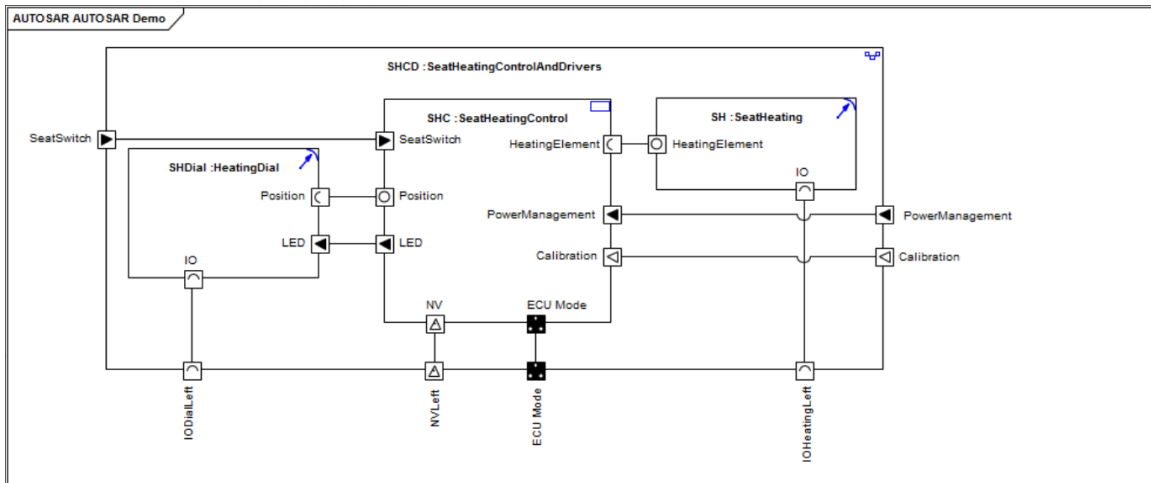
Détermination de la direction du port

Pour pouvoir déterminer correctement la direction du port, vous devez ajouter un connecteur UML Compose ou SysML Part Association (losange noir) pour définir la hiérarchie de vos composants. Ceux-ci définiront la relation « ce composant est un sous-élément de ce composant » et AUTOSAR peut définir correctement la direction. Ce diagramme est un exemple d'une telle spécification de hiérarchie de composants (la décomposition Vue) :



Résultat

Cette illustration représente un diagramme AUTOSAR avec des composants, des interfaces et des connexions d'interface (la Vue architecturale). L'option « Afficher les stéréotypes d'éléments » est désactivée pour le diagramme .



Modélisation du comportement

Le comportement des composants AUTOSAR est modélisé sur un diagramme de comportement AUTOSAR. Après avoir créé un composant AUTOSAR sur un diagramme AUTOSAR, vous pouvez ajouter un élément de comportement AUTOSAR comme conteneur pour le modèle de comportement.

1. Faites glisser un élément de comportement AUTOSAR sur votre diagramme AUTOSAR.
2. Dans la fenêtre Propriétés, nommez l'élément.
3. Ajoutez un connecteur d'association de pièces de l'élément Comportement à l'élément Composant AUTOSAR, pour exprimer que l'élément Comportement fait partie du composant.
4. Cliquez-droit sur l'élément Comportement et sélectionnez l'option « Nouveau Diagramme enfant > Ajouter Diagramme » et créez le sous-diagramme Comportement AUTOSAR.
5. Modèle le comportement interne à l'aide de Runnables et d'Inter-Runnable-Variables sur le diagramme de comportement AUTOSAR.

Chaque élément de comportement AUTOSAR possède une Valeur Étiquetée dans laquelle vous définissez si l'élément peut ou non être instancié plusieurs fois.

Si un élément Runnable peut être invoqué simultanément, vous pouvez utiliser une autre Valeur Étiquetée pour définir si cela se produit ou non. Si un élément Runnable peut être invoqué simultanément, le symbole de flèche dans le coin supérieur droit de l'élément est rempli en bleu ; sinon, il n'est pas rempli.

