

ETAS INCA V7.5



Tutoriel

Copyright

Les informations contenues dans le présent document ne doivent pas être modifiées ou amendées sans l'accord spécifique de ETAS GmbH. ETAS GmbH n'est tenue que des obligations contenues dans le présent document. Le logiciel décrit dans le présent document est fourni sur la base d'un accord de licence général ou individuel. L'exploitation et la copie du présent document sont autorisées uniquement selon les conditions indiquées sur ce contrat.

En aucun cas, tout ou partie du présent document ne peut être copié, reproduit ou conservé dans un système de collecte des données ou traduit dans d'autres langues sans l'accord express écrit de ETAS GmbH.

© Copyright 2024 ETAS GmbH, Stuttgart

Les noms et les désignations utilisés dans ce document sont des marques déposées appartenant à leurs propriétaires respectifs.

MATLAB et Simulink sont des marques déposées de The MathWorks, Inc. Consultez le site [mathworks.com/trademarks](https://www.mathworks.com/trademarks) pour obtenir une liste de marques supplémentaires.

INCA V7.5 | Tutoriel R01 FR | 03.2024

Sommaire

1	Introduction	7
1.1	Utilisation prévue	7
1.2	Groupe cible	7
1.3	Classification des messages de sécurité	7
1.4	Informations sur la sécurité	8
1.5	Protection des données	9
1.6	Sécurité des données et de l'information	9
2	Description générale d'INCA	10
2.1	Concepts	11
2.2	Concepts appliqués au processus de calibration	15
3	Préparation	17
4	Leçon: Créer la base de données	19
4.1	Objectifs	19
4.2	Récapitulatif des principaux concepts utilisés dans cette leçon	19
4.3	Tâches	19
	4.3.1 Créer une nouvelle base de données	20
	4.3.2 Créer un dossier racine dans la base de données	20
4.4	Questions	21
4.5	Récapitulatif	21
5	Leçon : Configurer un espace de travail	22
5.1	Objectifs	22
5.2	Récapitulatif des principaux concepts utilisés dans cette leçon	22
5.3	Tâches	23
	5.3.1 Créer un espace de travail	23
	5.3.2 Créer et assigner un projet	24
	5.3.3 Configurer le matériel du projet	28
5.4	Questions	35
5.5	Récapitulatif	35
6	Leçon : Configurer une expérimentation	36
6.1	Objectifs	36
6.2	Récapitulatif des principaux concepts utilisés dans cette leçon	36
6.3	Tâches	36

6.3.1	Créer et appliquer une expérimentation	36
6.3.2	Exécuter l'expérimentation	38
6.3.3	Sélectionner les variables utilisées dans l'expérimentation	39
6.3.4	Configurer l'affichage de l'expérimentation	46
6.4	Questions	53
6.5	Récapitulatif	53
7	Leçon : Mesurer	54
7.1	Objectifs	54
7.2	Récapitulatif des principaux concepts utilisés dans cette leçon	54
7.3	Tâches	54
7.3.1	Charger l'expérimentation de calibration lambda	54
7.3.2	Démarrer et arrêter une mesure sans enregistrement	55
7.3.3	Analyser les mesures dans l'YT Oscilloscope	55
7.3.4	Créer un enregistreur pour l'enregistrement manuel	59
7.3.5	Créer un enregistreur pour des enregistrements de durée d'enregistrement fixe	63
7.3.6	Créer un enregistreur pour une mesure automatique	64
7.3.7	Effectuer l'enregistrement	67
7.4	Questions	72
7.5	Récapitulatif	72
8	Leçon : Calibration	73
8.1	Objectifs	73
8.2	Récapitulatif des principaux concepts utilisés dans cette leçon	73
8.3	Tâches	75
8.3.1	Ajouter des variables de calibration à l'expérimentation	75
8.3.2	Permuter entre jeux de données de référence et de travail	78
8.3.3	Télécharger la version actuelle des données de calibration vers le contrô- leur	79
8.3.4	Afficher le point de fonctionnement	80
8.3.5	Effectuer un travail de calibration	80
8.3.6	Enregistrer le nouveau jeu de données de calibration	85
8.3.7	Éditer et activer simultanément plusieurs variables de calibration	85
8.4	Questions	90
8.5	Récapitulatif	90
9	Leçon : Gérer les jeux de données de calibration	91
9.1	Objectifs	91

9.2	Récapitulatif des principaux concepts utilisés dans cette leçon	91
9.3	Tâches	91
9.3.1	Démarrer le gestionnaire de données de calibration	92
9.3.2	Comparer les jeux de données de calibration	95
9.3.3	Afficher la liste des jeux de calibration	96
9.3.4	Copier les jeux de données de calibration	96
9.4	Questions	100
9.5	Récapitulatif	100
10	Leçon: Gestion des données	101
10.1	Objectifs	101
10.2	Récapitulatif des principaux concepts utilisés dans cette leçon	101
10.3	Tâches	101
10.3.1	Exporter la base de données	101
10.3.2	Créer une base de données vide	102
10.3.3	Importer la base de données exportées dans la base de données vide	102
10.3.4	Réutiliser les éléments d'une expérimentation	104
10.3.5	Gérer les objets de la base de données	105
10.4	Questions	107
10.5	Récapitulatif	107
11	Leçon : Réglages et profils utilisateur	108
11.1	Objectifs	108
11.2	Récapitulatif des principaux concepts utilisés dans cette leçon	108
11.3	Tâches	108
11.3.1	Activer l'utilisation des profils utilisateur	108
11.3.2	Créer un nouvel utilisateur	109
11.3.3	Passer au nouveau profil utilisateur	109
11.3.4	Effectuer des modifications au sein d'un profil utilisateur	109
11.3.5	Importer les options utilisateur	112
11.4	Questions	113
11.5	Récapitulatif	113
12	Réponses	114
12.1	Leçon: Créer la base de données	114
12.2	Leçon : Configurer un espace de travail	114
12.3	Leçon : Configurer une expérimentation	114
12.4	Leçon : Mesurer	114

12.5	Leçon : Calibration	114
12.6	Leçon : Gérer les jeux de données de calibration	114
12.7	Leçon: Gestion des données	115
12.8	Leçon : Réglages et profils utilisateur	115
13	En savoir plus	116
14	Informations des Contacts	117
15	Abréviations	118
	Illustrations	119

1 Introduction

Ce didacticiel enseigne à l'INCA utilisateur novice les étapes élémentaires applicables aux deux tâches-type exécutées avec INCA : mesure et calibration. Le didacticiel ne requiert pas de connaissance particulière d'INCA.

1.1 Utilisation prévue

INCA et les add-ons INCA ont été développés et approuvés pour les applications et procédures automobiles telles que décrites dans la documentation utilisateur pour INCA et add-ons INCA.

INCA et les add-ons INCA sont destinés à être utilisés dans des laboratoires industriels et des véhicules d'essai.

ETAS GmbH ne peut être tenue responsable des dommages causés par une utilisation incorrecte et le non-respect des .

1.2 Groupe cible

Ce produit logiciel et ce guide utilisateur s'adressent au personnel qualifié travaillant dans les domaines du développement et de la calibration des ECU automobiles, ainsi qu'aux administrateurs système et aux utilisateurs disposant de privilèges d'administrateur qui installent, entretiennent ou désinstallent le logiciel. Des connaissances spécialisées dans les domaines de la mesure et de la technologie des ECU sont requises.

1.3 Classification des messages de sécurité

Les messages de sécurité signalent les dangers susceptibles d'entraîner des blessures ou des dommages matériels :



DANGER

DANGER indique une situation dangereuse avec un risque élevé de mort ou de blessure grave si elle n'est pas évitée.



AVERTISSEMENT

AVERTISSEMENT indique une situation dangereuse à moyen risque, susceptible d'entraîner la mort ou des blessures graves si elle n'est pas évitée.



ATTENTION

ATTENTION indique une situation dangereuse à faible risque, susceptible d'entraîner des blessures légères ou modérées si elle n'est pas évitée.

AVIS

AVIS indique une situation susceptible d'entraîner des dommages matériels si elle n'est pas évitée.

1.4 Informations sur la sécurité

Observer les informations de sécurité suivantes en travaillant avec INCA et les add-ons INCA :



AVERTISSEMENT

Risque de comportement inattendu du véhicule

Les opérations de calibration influencent le comportement de l'ECU et des systèmes connectés à l'ECU.

Ceci peut entraîner un comportement inattendu du véhicule, notamment l'arrêt du moteur, un freinage, une accélération ou une embardée du véhicule.

N'effectuer des opérations de calibration que si vous êtes formé à l'utilisation du produit et capable d'évaluer les réactions possibles des systèmes connectés.



AVERTISSEMENT

Risque de comportement inattendu du véhicule

La transmission de messages via des systèmes de bus, tels que CAN, LIN, FlexRay ou Ethernet, influence le comportement des systèmes qui y sont connectés.

Ceci peut entraîner un comportement inattendu du véhicule, notamment l'arrêt du moteur, un freinage, une accélération ou une embardée du véhicule.

Ne procéder à la transmission de messages via un système de bus que si vous disposez de connaissances suffisantes sur l'utilisation du système de bus concerné et êtes capable d'évaluer les réactions possibles des systèmes connectés.

Respecter les instructions des Consignes de sécurité ETAS et les informations de sécurité fournies dans l'aide en ligne et les guides utilisateur. Ouvrir les Consignes de sécurité ETAS dans le menu Aide d'INCA ? > **Consignes de sécurité.**

1.5 Protection des données

Si le produit contient des fonctions qui traitent des données personnelles, les exigences légales en matière de protection des données et les lois sur la confidentialité des données doivent être respectées par le client. En tant que contrôleur des données, le client conçoit généralement le traitement ultérieur. Il doit donc vérifier si les mesures de protection sont suffisantes.

1.6 Sécurité des données et de l'information

Pour traiter les données en toute sécurité dans le contexte de ce produit, voir la section « Sécurité des données et de l'information » de l'Aide INCA.

2 Description générale d'INCA

INCA est un système de mesure, de calibration et de diagnostic, qui vous offre une aide complète pour la mesure, INCA vous aide dans toutes les tâches essentielles lors de l'étalonnage des unités de contrôle, évalue les données mesurées et documente les résultats de l'étalonnage.

INCA vous permet de lire parallèlement des données de mesure à partir de l'ECU et du moteur. Vous être assisté lors de la détermination des données de mesure du moteur, telles que la régulation Lambda, différentes valeurs de température et de tension, etc. Ainsi, avec INCA, vous possédez non seulement un outil destiné à l'adaptation des ECU les plus divers, mais aussi un système d'optimisation pour les composants les plus divers du véhicule automobile.

INCA est un "système ouvert". La mise en œuvre cohérente du standard ASAM-MCD et le support des formats d'échange de données, connus dans cet environnement, permettent une utilisation cohérente des interfaces d'ECU de toute sorte (adaptable aux ECU de tous les constructeurs) et l'intégration au sein d'infrastructures informatiques existantes.

INCA est constitué d'un système central de mesure et de calibration, qui peut être étendu par différents modules d'extension standard et personnalisés (p. ex. INCA-MIP, INCA-QM-BASIC, INCA-FLEXRAY), qui peuvent être intégrés dans INCA. En plus de cela, INCA offre des interfaces ouvertes, qui permettent l'adaptation des capacités principales d'INCA, ainsi que la commande à distance d'INCA par d'autres applications.

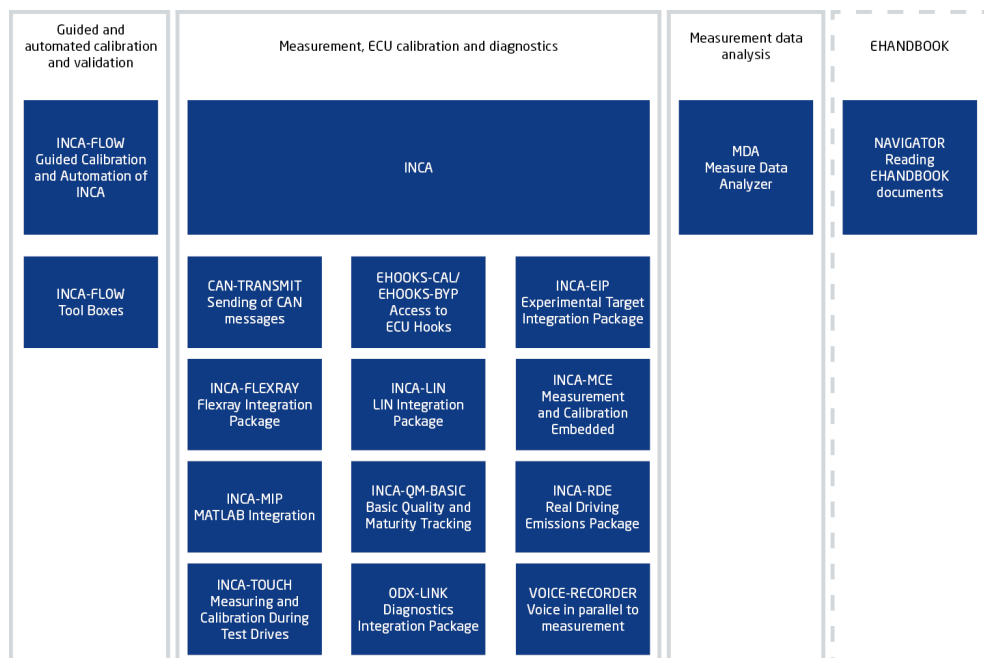


Fig. 2-1: Présentation du système d'INCA

2.1 Concepts

Cette section introduit les concepts principaux et les procédures utilisées dans ce didacticiel.

Tâche de mesure

L'état du moteur est évalué par des capteurs. Un capteur mesure un paramètre moteur et communique la valeur au contrôleur sous forme de nombre. La tâche de mesure consiste à échantillonner toutes les valeurs des capteurs sur une période de temps donnée et à les enregistrer. L'enregistrement des résultats documente le fonctionnement du moteur pour un certain ensemble de valeurs de calibration.

Tâche de calibration

C'est l'ECU (contrôleur moteur, SG) qui se charge de commander le moteur de manière à ce qu'il fonctionne comme prévu. Pour ce faire, le contrôleur utilise un procédé de rétroaction : Il mesure l'état du moteur à l'aide de capteurs, puis modifie l'état pour atteindre le fonctionnement attendu au moyen d'actionneurs. Le nouvel état est mesuré et réglé encore et encore jusqu'à ce qu'un équilibre soit atteint. La calibration consiste à régler les paramètres de retour de telle sorte que la voiture fonctionne comme prévu lorsque l'état d'équilibre est atteint. L'état de la voiture évoluant au fur et à mesure qu'elle roule, les points de ces états d'équilibre sont nombreux et sont généralement appelés points de fonctionnement. Une voiture est un système non linéaire et l'algorithme de commande s'appuie sur les mathématiques pour déterminer les valeurs de retour. Il détermine à la place les réglages requis des actionneurs dans un ensemble de tableaux, en prenant les valeurs des capteurs comme critères de conversion. La tâche de calibration consiste à définir les valeurs des tableaux. Le même contrôleur peut comprendre différents jeux de valeurs de calibration valides pour des fonctionnements différents, un jeu pour une voiture rapide par exemple, un autre pour une voiture économique.

Emulation de la mémoire

Généralement, la mémoire du contrôleur est une mémoire morte. Cela signifie que les données de calibration ne peuvent être modifiées directement. Vous utilisez un matériel tel que le système ES800 en combinaison avec INCA, pour établir un pont entre la mémoire morte du contrôleur et la mémoire vive. Les données de calibration sont ensuite chargées dans la mémoire vive INCA, ce qui permet aux calibrateurs de modifier les données à la volée sans avoir à changer le contenu de la mémoire réelle de l'ECU

Certains contrôleurs modem utilisent le protocole du bus CAN qui offre un support calibration. Si le support calibration CAN est implanté dans le programme du contrôleur, il est possible de modifier les données du contrôleur à la volée

sans avoir à émuler la mémoire du contrôleur. Pour pouvoir accepter CAN, le contrôleur contient une mémoire semi-permanente programmable, dont le contenu reste disponible après un cycle de détente.

Variables, Variables de mesure, Variables de calibration (paramètres, courbes et cartographies)

Le terme variable est un nom collectif qui regroupe à la fois les variables de mesure et tous les types d'éléments de calibration.

Une variable de mesure est généralement une valeur fournie par un capteur et susceptible d'être utilisée comme valeur de référence pour les variables de calibration. Par ailleurs, il est également possible de mesurer une variable dérivée ou calculée ainsi que des variables de calibration avec la configuration correspondante.

Fondamentalement, il existe trois types de variables de calibration :

1. Les variables de calibration sont des valeurs fixes utilisées comme constantes par le programme du contrôleur après avoir été configurée par le travail de calibration.
2. Le contrôleur utilise un tableau de conversion pour déterminer la valeur requise de réglage d'un actionneur comme fonction des variables de mesure (voir Tâche de calibration). Si une variable est utilisée dans la conversion d'une valeur de sortie, le tableau est appelé courbe en raison de sa représentation graphique possible sous forme de courbe xy.
3. Un tableau de conversion utilisant deux variables de mesure ou plus pour trouver une valeur de sortie est appelé cartographie en raison de l'analogie avec une cartographie d'élévation ; les variables d'entrée constituent les coordonnées et la valeur de sortie l'élévation d'un endroit donné sur la cartographie.

Les cartographies déterminant la valeur de sortie à partir de trois valeurs d'entrée ou plus sont désignées par le terme de cartographies multidimensionnelles.

Point de fonctionnement

Dans toute courbe ou cartographie, le point de fonctionnement correspond à la valeur de conversion actuelle transmise au contrôleur. Le point de fonctionnement change avec la valeur de la variable mesurée utilisée comme critère de conversion dans la courbe ou la cartographie. Le point de fonctionnement est visualisable sur la cartographie ; dans un éditeur de calibration tabulaire, la cellule sélectionnée est celle contenant la valeur de conversion actuelle. La cellule sélectionnée dans le tableau varie à chaque modification du point de fonctionnement.

Base de données et gestionnaire de bases de données

Toutes les données créées pendant l'exécution de tâches de calibration et de mesure (espaces de travail, expérimentations, projets, jeux de données, catalogues de variables de mesure et descriptions CAN-DB) sont conservées dans la base de données. Pour une utilisation et une organisation efficaces des données, INCA est doté du **Gestionnaire de bases de données**, qui vous permet d'accéder à, de réorganiser et de créer des données grâce à une interface graphique utilisateur. Le **Gestionnaire de bases de données** constitue la INCA fenêtre principale que vous voyez au démarrage d'INCA.

INCA peut gérer plusieurs bases de données à la fois. Ceci vous permet de segmenter vos données dans plusieurs jeux, chacun correspondant à une seule expérimentation ou un seul véhicule, et de les enregistrer dans leur propre base de données. Il en résulte une plus grande transparence des données et les performances d'INCA sont améliorées.

Espace de travail

Un espace de travail abrite l'expérimentation, le projet et la configuration matérielle combinés dans un ensemble fichiers cohérent que vous pouvez enregistrer et charger dans des sessions de calibration ultérieures.

Expérimentation

Une expérimentation est un ensemble prédéfini de fenêtres contenant les variables et les cartographies nécessaires à l'exécution d'une tâche de calibration ou de mesure donnée. Une expérimentation est enregistrée dans la base de données et vous permet de rapidement INCA pour l'exécution d'une tâche donnée en la chargeant.

Projet

Un projet comprend la définition de toutes les valeurs associées à la calibration, un jeu de données reflétant une certaine version du programme du contrôleur et les valeurs de calibration. Le projet est stocké dans deux fichiers : un fichier `*.a21` et un fichier `*.hex`, et référencé dans la base de données.

Le fichier de description A2L (`*.a21`) contient la description physique des données ou les paramètres du programme de l'ECU. Données concernées :

- Informations sur la structure
- Taille mémoire
- Plages d'adresses de chaque variable de mesure et de calibration
- Noms des variables de mesure et de calibration

Le fichier HEX (`*.hex`, `*.s19` ; format Intel Hex ou Motorola Hex) contient le programme de l'ECU, composé du code source et des données. Le contenu de ce fichier peut être chargé directement dans l'unité de contrôle et exécuté par le processeur correspondant.

Configuration matériel

Dans la configuration matérielle, le matériel utilisé est défini pour une tâche donnée ainsi que le projet à utiliser et le jeu de données correspondant pour l'application matérielle.

Jeu de données

Les valeurs complétant les cartographies, les courbes et les paramètres sont stockées dans la mémoire non volatile du contrôleur et accessibles au processeur du contrôleur. Un ensemble de valeurs de calibration enregistrées dans la base de données est appelé jeu de données. Les jeux de données sont versionnés ; Une version donnée correspond à un certain comportement calibré donné. Les jeux de données sont enregistrés dans des fichiers *.hex ou *.s19 et sont référencés dans la base de données.

Pour la gestion de différents niveaux de données (jeux de données de travail et de référence), vous disposez dans INCA, avec la gestion des pages mémoire, d'un outil polyvalent, qui vous permet de copier les contenus de mémoire dans chaque direction. Ainsi, par exemple, il est possible de charger des niveaux de données dans et depuis l'ECU, copier des données depuis le niveau de données de travail vers le niveau de données de référence ou vice versa.

Les différents niveaux des données de la page de travail et de référence sont enregistrés dans INCA séparément, en tant que jeu de données de travail et jeu de données de référence, protégé en écriture. Les jeux de données protégés en écriture sont reconnaissables au cadre rouge.

Lors du chargement du premier fichier HEX, le code source est attribué à la description de programme de l'unité de commande (de façon transparente pour l'utilisateur). Le code source de ce fichier HEX est enregistré en tant que jeu de données "maître". Ultérieurement, le jeu de données de travail est généré automatiquement à partir de ce jeu de données maître.

Profil utilisateur

Un profil utilisateur rassemble les options d'un utilisateur donné et détermine l'aspect et la convivialité de l'INCA interface utilisateur. Un profil peut être enregistré et chargé dans d'autres sessions. Les utilisateurs peuvent ainsi configurer rapidement les réglages de l'interface utilisateur INCA pour répondre à leurs besoins. Les options du profil comprennent entre autres le comportement au démarrage, la taille des fenêtres, l'organisation des fenêtres, les répertoires, etc.

Analyse des données de mesure

Le programme Analyseur de données de mesure (MDA) est un instrument hors ligne pour l'affichage et l'analyse des données de mesure enregistrées. Il s'exécute dans sa propre fenêtre d'application. De plus, il peut être utilisé en mode d'affichage ou en mode d'analyse. Dans sa présentation comme dans

son utilisation, ce programme est largement comparable à l'oscilloscope de l'environnement d'expérimentation INCA. Leur différence majeure réside dans le fait que l'analyseur MDA ne permet pas la mesure en ligne.

2.2 Concepts appliqués au processus de calibration

[Fig. 2-2](#) illustre le cycle de calibration et les rôles d'INCA dans le processus de mesure et de calibration. Le comportement du moteur est dicté par les données de calibration présentes dans le contrôleur. Pendant une session de calibration, le calibrateur intervient sur les données de calibration pour optimiser le fonctionnement du moteur.

1. L'émulation de certaines parties de la mémoire du contrôleur par INCA permet les modifications dynamiques des données de calibration.
2. La fenêtre de données en ligne du contrôleur INCA permet aux agents de calibration d'inspecter le fonctionnement du moteur et de voir si les modifications qu'ils ont effectuées ont eu l'effet escompté.
3. Les possibilités d'enregistrement dans INCA permettent à l'agent de contrôle de présenter les données de test dans un rapport.

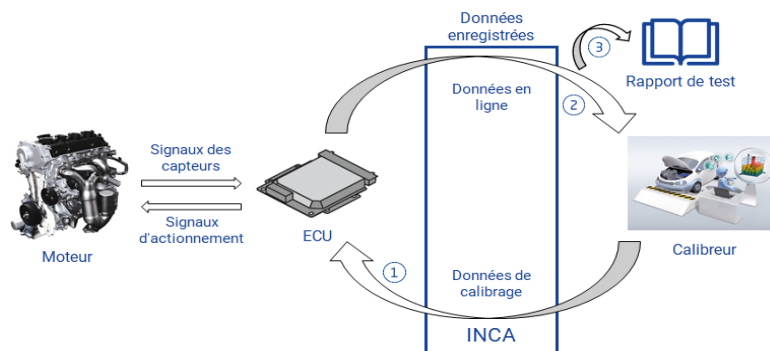


Fig. 2-2: Les applications de calibration et de mesure.

La [Fig. 2-3](#) représente un schéma fonctionnel d'INCA. INCA assure l'interface avec le contrôleur et peut accéder directement à sa mémoire. L'interface graphique utilisateur assure l'interaction entre l'utilisateur et le contrôleur.

1. INCA peut émuler la mémoire du contrôleur.
2. Le contrôleur utilise ensuite les données d'INCA comme les siennes.
3. L'agent de calibration peut ainsi manipuler les données de calibration ainsi que le programme du contrôleur à la volée sans avoir à modifier la mémoire du contrôleur proprement dite.
4. INCA peut accéder à la mémoire du contrôleur directement. Les mesures peuvent être enregistrées pour être utilisées dans des rapports.

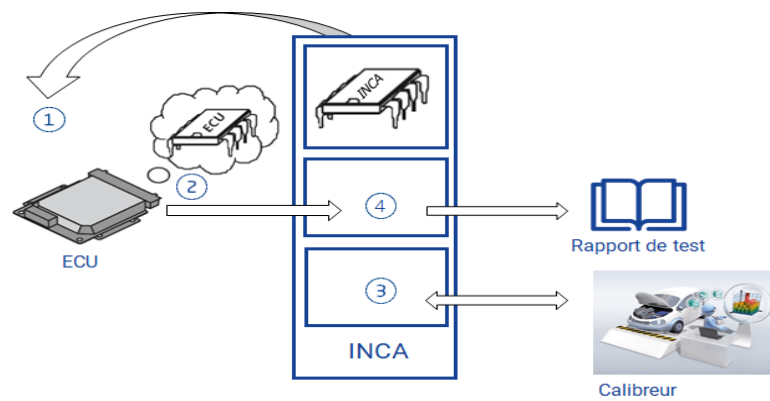


Fig. 2-3: Emulation de la mémoire.

3 Préparation

Avant de commencer avec le didacticiel, vous devez préparer le système.

Vous devez avoir un système INCA installé et actif sur l'ordinateur où vous voulez utiliser le didacticiel. INCA peut être lancé à partir d'une icône sur le bureau, ou à partir du menu **Démarrer**.



Note

Les tâches du didacticiel peuvent s'exécuter en mode démo, ce qui signifie qu'un matériel réel n'est pas nécessaire. Le matériel est simulé par le dispositif d'essai ETK et le dispositif d'essai VADI. Les dispositifs sont installés avec le INCA logiciel ; vous n'avez pas à les installer séparément.

Assurez-vous que les dossiers suivants sont présents dans le <INCAbase>¹⁾ \ETASData\INCA7.5\Data\Demo directory :

- 0400.hex
- 0400.a21

Vérifiez qu'un navigateur Internet est installé sur l'ordinateur utilisé pour le didacticiel et que l'extension .HTM est associé au navigateur.

Vue d'ensemble et objectifs

La calibration lambda optimise la combustion du carburant dans le moteur en vue de réduire la consommation de carburant et le taux d'émission. La valeur lambda spécifie le rapport air/carburant du mélange air-carburant de combustion dans le cylindre. Théoriquement, 14,7 kg d'air ambiant sont nécessaires pour brûler complètement 1 kg de carburant. Avant l'introduction des unités de contrôle du moteur (ECU), le seul moyen d'assurer le fonctionnement du moteur dans n'importe quel environnement (démarrage à froid par exemple), était de régler la quantité d'air d'admission en dessous de la quantité théorique pour obtenir un mélange plus riche en carburant. Il en résultait que pas tout le carburant du mélange n'était brûlé et que les gaz d'échappement étaient riches en carburant non brûlé ou à moitié brûlé. Cette méthode consistant à faire fonctionner le moteur avec trop peu d'air est appelée gestion moteur riche.

Les ECU ont permis d'utiliser la valeur mesurée de carburant résiduel des gaz d'échappement (lambda) dans une boucle de régulation pour une consommation moindre de carburant par le moteur. La nouvelle méthode est appelée gestion moteur allégée. Dans le présent didacticiel, vous analysez et calibrez la boucle de régulation pour activer une gestion moteur allégée : la valeur du capteur lambda du tuyau d'échappement sert à contrôler la régulation de l'air d'admission du moteur.

¹⁾ Lecteur de disque ou répertoire racine contenant le dossier correspondant

Vos acquis en fin de parcours du didacticiel

A la fin du didacticiel, vos connaissances relatives à l'exécution des tâches de mesure et de calibration seront suffisantes pour vous permettre d'étudier plus en détail la fonctionnalité d'INCA en utilisant le système d'aide en ligne comme référence alors que vous mettrez en pratique vos connaissances pendant vos premières missions en situation réelle avec INCA. Vous aurez en outre à votre disposition un profil ainsi qu'un espace de travail et une expérimentation modèles que vous pouvez utiliser pour démarrer vos tâches de calibration futures.

4 Leçon: Créer la base de données

Temps d'apprentissage : 15 minutes.

4.1 Objectifs

Vous allez préparer le INCA système à la tâche de calibration en configurant la base de données dont vous avez besoin pour exécuter la tâche.

4.2 Récapitulatif des principaux concepts utilisés dans cette leçon

Base de données et gestionnaire de bases de données

Toutes les données créées pendant l'exécution de tâches de calibration et de mesure (espaces de travail, expérimentations, projets, jeux de données, catalogues de variables de mesure et descriptions CAN-DB) sont conservées dans la base de données. Pour une utilisation et une organisation efficaces des données, INCA est doté du **Gestionnaire de bases de données**, qui vous permet d'accéder à, de réorganiser et de créer des données grâce à une interface graphique utilisateur. Le **Gestionnaire de bases de données** constitue la INCA fenêtre principale que vous voyez au démarrage d'INCA.

INCA peut gérer plusieurs bases de données à la fois. Ceci vous permet de segmenter vos données dans plusieurs jeux, chacun correspondant à une seule expérimentation ou un seul véhicule, et de les enregistrer dans leur propre base de données. Il en résulte une plus grande transparence des données et les performances d'INCA sont améliorées.

4.3 Tâches

Au démarrage de ,INCA vous découvrez l'interface utilisateur illustrée par la Fig. [Créer une nouvelle base de données](#), à savoir le **Gestionnaire de bases de données**. Le champ supérieur gauche, **Objets de base de données**, qui affiche la structure arborescente de la base de données est appelé champ de navigation dans ce didacticiel. Le champ de navigation affiche tous les éléments de la base de données courante. La structure reflète la structure de la base de données et non la structure hiérarchique décrite dans le chapitre sur les concepts. Vous pouvez développer ou réduire les dossiers de la base de données en cliquant sur les icônes + et - sélectionner des objets dans les dossiers en cliquant dessus comme dans Windows Explorer.

Les autres champs renseignent sur l'objet sélectionné dans le champ de navigation.

Le champ inférieur gauche est réservé aux commentaires généraux relatifs à l'élément sélectionné dans le champ au-dessus.

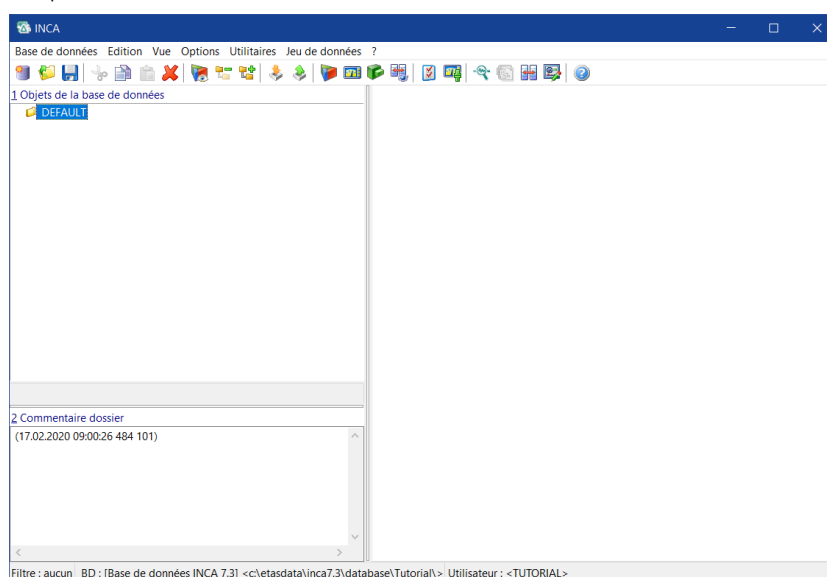
Le côté droit du **Gestionnaire de bases de données** est variable. Les champs affichés ici ainsi que les informations qu'ils renferment, dépend également du type d'objets sélectionnés dans le champ de navigation.

4.3.1 Créer une nouvelle base de données

Il est recommandé de créer une nouvelle base de données pour chaque nouvelle expérimentation. Cette pratique garantit la transparence des données et la gérabilité du volume de données associées aux expérimentations individuelles.

Pour créer une nouvelle base de données

1. Sélectionnez **Base de données > Nouveau**.
2. Dans le dialogue " Nouvelle base de données ", entrez `Tutorial`.
3. Cliquez sur **OK**.



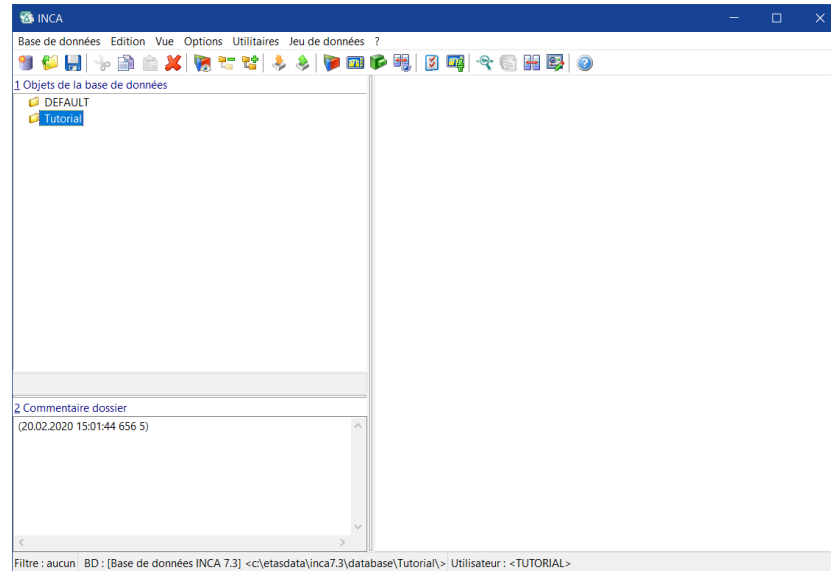
Le champ de navigation est vidé à l'exception de l'élément `PAR DEFAULT`, qui est un dossier par défaut vide. Le second champ de la barre d'état au bas de l'écran indique la base de données active : `BD : <Didacticiel>`.

4.3.2 Créer un dossier racine dans la base de données

Pour pouvoir créer des éléments de base de données comme les espaces de travail, les expérimentations et les projets, vous devez d'abord créer un dossier racine. Les quelques leçons suivantes vous apprennent à créer des dossiers en intégrant les autres éléments de base de données comme sous-dossiers du dossier racine.

Pour créer un dossier racine

1. Sélectionnez **Edition > Ajouter > Ajouter dossier principal**.
2. Renommez le nouveau dossier avec le nom `Tutorial` et appuyez sur `<ENTRER>`.



Le dossier racine est affiché dans le champ de navigation comme illustré la figure ci-dessus. Les autres leçons du didacticiel expliquent la création des autres dossiers sous le dossier racine.

4.4 Questions

Répondez aux questions suivantes pour tester votre compréhension du sujet présenté dans cette leçon.

1. Le côté droit du **Gestionnaire de bases de données** contient toujours les mêmes champs.
 - A. Vrai
 - B. Faux
2. Remettez les étapes suivantes dans le bon ordre :
 - A. Créer la structure de la base de données
 - B. Créer la base de données
 - C. Créer le dossier racine

4.5 Récapitulatif

Dans cette leçon vous avez appris à créer une nouvelle base de données et son dossier racine.

5 Leçon : Configurer un espace de travail

Temps d'apprentissage : 30 minutes

5.1 Objectifs

Dans cette leçon, vous configurez un espace de travail de calibration lambda. L'espace de travail contient une expérimentation ainsi qu'un projet avec sa configuration matérielle. Vous apprenez aussi à configurer le module matériel en ajoutant un dispositif de mesure auxiliaire.

5.2 Récapitulatif des principaux concepts utilisés dans cette leçon

Espace de travail

Un espace de travail abrite l'expérimentation, le projet et la configuration matérielle combinés dans un ensemble fichiers cohérent que vous pouvez enregistrer et charger dans des sessions de calibration ultérieures.

Projet

Un projet comprend la définition de toutes les valeurs associées à la calibration, un jeu de données reflétant une certaine version du programme du contrôleur et les valeurs de calibration. Le projet est stocké dans deux fichiers : un fichier *.a21 et un fichier *.hex, et référencé dans la base de données.

Le fichier de description ASAM-2MC (*.a21) contient la description physique des données ou les paramètres du programme de l'ECU. Données concernées :

- Informations sur la structure
- Taille mémoire
- Plages d'adresses de chaque variable de mesure et de calibration
- Noms des variables de mesure et de calibration

Le fichier HEX (*.hex, *.s19 ; format Intel Hex ou Motorola Hex) contient le programme de l'ECU, composé du code source et des données. Le contenu de ce fichier peut être chargé directement dans l'unité de contrôle et exécuté par le processeur correspondant.

Configuration matériel

Dans la configuration matérielle, le matériel utilisé est défini pour une tâche donnée ainsi que le projet à utiliser et le jeu de données correspondant pour l'application matérielle.

Jeu de données

Les valeurs complétant les cartographies, les courbes et les paramètres sont stockées dans la mémoire non volatile du contrôleur et accessibles au processeur du contrôleur. Un ensemble de valeurs de calibration enregistrées dans la base de données est appelé jeu de données. Les jeux de données sont versionnés ; Une version donnée correspond à un certain comportement calibré donné. Les jeux de données sont enregistrés sous forme de fichiers *.hex ou *.s19 et sont référencés dans la base de données. Ces fichiers sont des images binaires de la mémoire du contrôleur et outre les données de calibration, ils peuvent également contenir le programme du contrôleur lui-même.

Pour la gestion de différents niveaux de données (jeux de données de travail et de référence), vous disposez dans INCA, avec la gestion des pages mémoire, d'un outil polyvalent, qui vous permet de copier les contenus de mémoire dans chaque direction. Ainsi, par exemple, il est possible de charger des niveaux de données dans et depuis l'ECU, copier des données depuis le niveau de données de travail vers le niveau de données de référence ou vice versa.

Les différents niveaux des données de la page de travail et de référence sont enregistrés dans INCA séparément, en tant que jeu de données de travail et jeu de données de référence, protégé en écriture. Les jeux de données protégés en écriture sont reconnaissables au cadre rouge.

Lors du chargement du premier fichier HEX, le code source est attribué à la description de programme de l'unité de commande (de façon transparente pour l'utilisateur). Le code source de ce fichier HEX est enregistré en tant que jeu de données "maître". Ultérieurement, le jeu de données de travail est généré automatiquement à partir de ce jeu de données maître.

5.3 Tâches

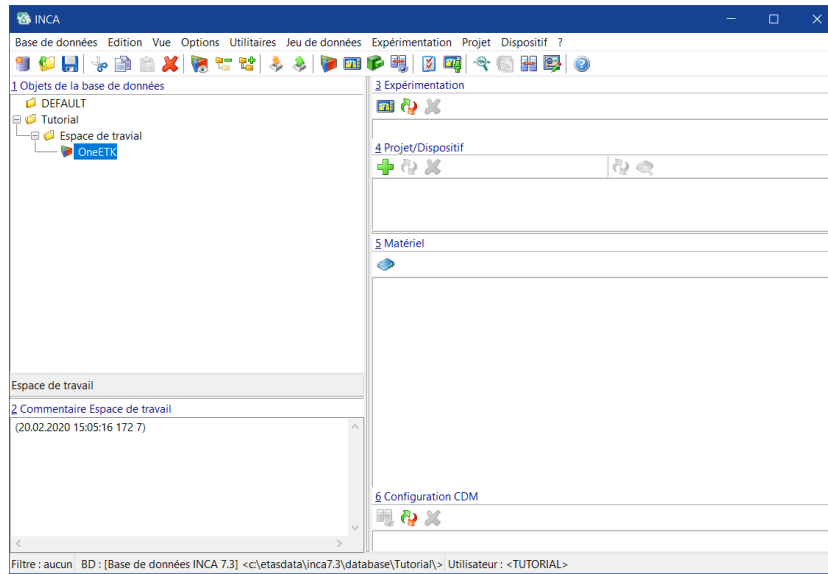
5.3.1 Créer un espace de travail

Vous devez d'abord créer un nouvel espace de travail dans la base de données.

Pour créer un espace de travail

1. Sélectionnez le répertoire principal, dans lequel vous souhaitez créer l'espace de travail. Ici, sélectionnez le répertoire Tutorial.
2. Sélectionnez la commande **Edition > Ajouter > Ajouter dossier**.
3. Renommez le nouveau répertoire en `Espace de travail` et confirmez avec <ENTRÉE>.
4. Assurez-vous que le répertoire Espace de travail est sélectionné.
5. Sélectionnez la commande **Edition > Ajouter > Espace de travail**.
6. Renommez le nouvel espace de travail en `OneBITK` et confirmez avec

< ENTRÉE > .



Le nom `OneETK` est choisi pour refléter l'environnement utilisé dans ce tutoriel : une configuration avec une ETK unique. Une ETK est une interface parallèle au contrôleur utilisée par INCA.

Si le nouvel espace de travail est sélectionné, vous pouvez voir quelques champs vides à droite du **Gestionnaire de bases de données** qui contient les expérimentations, les projets et le matériel de l'espace de travail. Pour être capable de remplir ces champs avec l'expérimentation, le projet et le matériel, vous devez d'abord les créer.

Afin de pouvoir utiliser un objet du gestionnaire de base de données dans l'espace de travail, vous devez affecter l'objet à l'espace de travail.

Dans cette leçon, vous créez le projet et la description du matériel. La leçon suivante sera consacrée à l'expérimentation.

5.3.2 Créer et assigner un projet

Une fois que le fichier `A2I` est assigné au projet, INCA peut accéder à et interpréter le contenu de la mémoire du contrôleur décrit. Notez que cela signifie aussi que pendant le travail avec la description, INCA ne peut accéder qu'au contrôleur exact décrit dans le fichier de description et aucun autre.

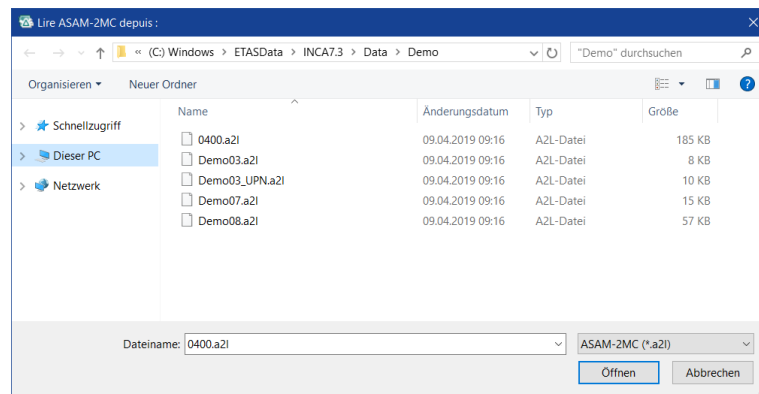
Le projet est placé dans un nouveau répertoire projet directement sous le répertoire principal et non pas comme un sous-répertoire du répertoire espace de travail. Ceci vous permet d'utiliser le matériel du projet pour différentes expérimentations, qui utilisent différents espaces de travail. Bien que cette structure de répertoires de base de données ne corresponde pas exactement au modèle INCA, elle permet l'utilisation sans restriction de tous les éléments de base de données que vous créez. Cette approche convient bien aux débutants, mais gardez à l'esprit qu'il existe de nombreuses autres possibilités d'organiser ses données. Dans cette structure, il se peut que vous souhaitiez développer d'autres canevas pour répondre aux besoins d'un certain projet.

Le contrôleur ne peut pas travailler sans valeurs pour les paramètres, les courbes et les cartographies et donc, outre la description de la mémoire du contrôleur, INCA nécessite un jeu de données de calibration initial sur lequel travailler. Notez que les données de calibration ne font pas partie du fichier de description et que vous pouvez avoir plusieurs jeux de données de calibration pour un seul projet, chacun représentant une phase différente dans la calibration ou un profil de calibration différent.

Pour créer et appliquer un projet

1. Sélectionnez le répertoire principal Tutorial.
2. Sélectionnez la commande **Édition** > **Ajouter** > **Ajouter dossier**.
3. Nommez le nouveau répertoire `Projet_0400`.
4. Assurez-vous que le répertoire `Projet_0400` est bien sélectionné.
5. Sélectionnez **Éditer** > **Ajouter** > **Projet ECU (A2L)**.

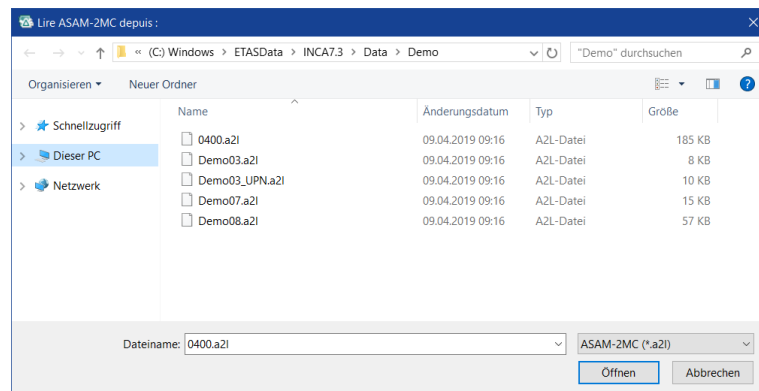
La boîte de dialogue " Lire ASAM-2MC depuis " s'ouvre.



6. Parcourez le répertoire `<INCA base>\ETASData\INCA7.5\Data\Demo`, sélectionnez le fichier `0400.a2l` et cliquez sur **Ouvrir**.

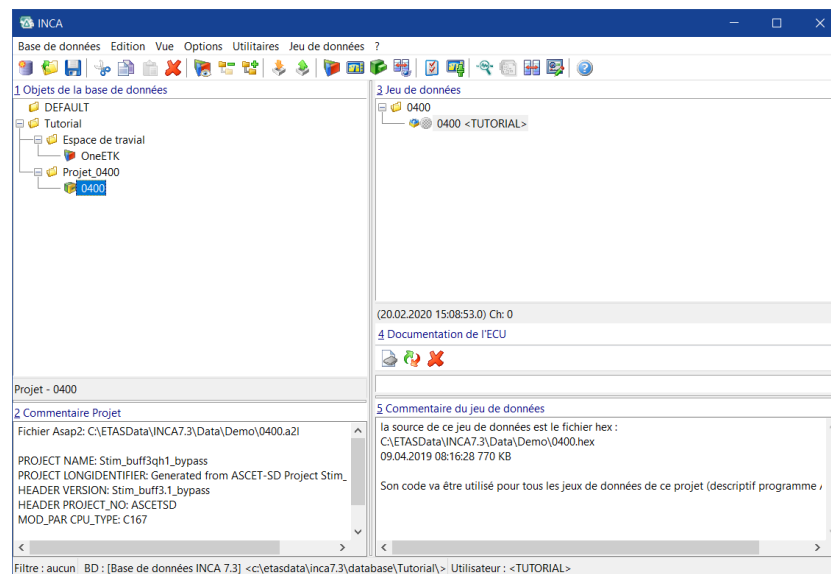
La boîte de dialogue " Sélectionner fichier de données " s'ouvre.

7. Parcourez le répertoire `<INCA base>\ETASData\INCA7.5\Data\Demo`, sélectionnez le fichier `0400.hex` et cliquez sur **Ouvrir**.

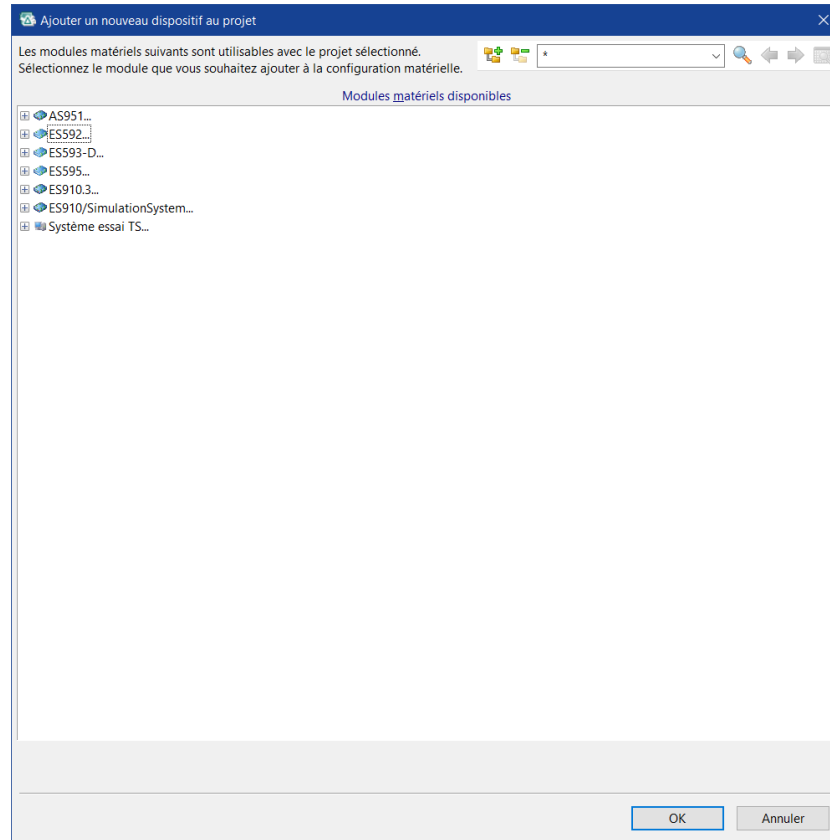


Notez que la description seule et non le jeu de données de calibration est affichée comme élément de base de données séparé dans le champ de navigation de la base de données. Si vous sélectionnez la description du nouveau projet 0400 dans le champ de navigation, vous voyez tous les jeux de données de calibration valides pour cette description dans le champ **Jeu de données** du côté droit du **Gestionnaire de bases de données**. Continuez par l'assignation du projet nouvellement créé à l'espace de travail OneETK :

8. Sélectionnez l'espace de travail OneETK dans le répertoire Espace de travail.
9. Sélectionnez **Projet > Ajouter projet/jeu de données**.
La boîte de dialogue « Sélectionner un projet et des données de travail » s'ouvre.
10. Sélectionnez le projet 0400 dans le champ de navigation du côté gauche de la boîte de dialogue.
11. Sélectionnez le jeu de données maître 0400 dans le champ Jeux de données dans la partie droite de la boîte de dialogue.



12. Cliquez sur **OK**.
La boîte de dialogue Ajouter un nouveau dispositif au projet s'ouvre.

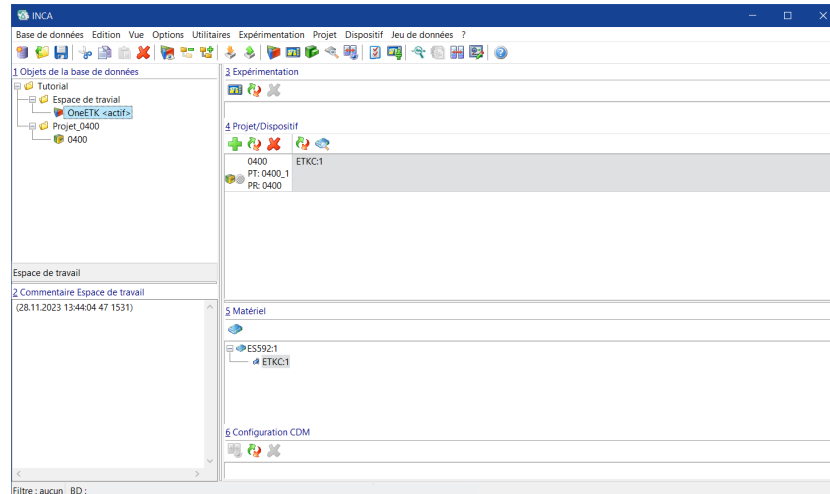


Si vous n'attribuez pas de façon explicite un dispositif et fermez cette boîte de dialogue avec **Annuler**, un dispositif hors ligne est attribué par défaut après la sélection d'un projet / jeu de données. Ce matériel doit servir d'emplacement réservé, lorsque vous ne souhaitez pas encore sélectionner de dispositif et préparer dans un premier temps votre expérimentation.

Dans le présent exemple, un ES592 doit être utilisé à la place du dispositif hors ligne.

13. Sous ES592, sélectionnez le dispositif ETKC.
14. Cliquez sur **OK**.

Sélectionnez maintenant l'espace de travail `OneETK` dans le champ de navigation et observez les champs de la partie droite du **Gestionnaire de bases de données**.



Vous voyez :

- Le champ **Expérimentation** au sommet contient l'expérimentation assignée à l'espace de travail. Ce champ est encore vide parce que vous n'avez pas encore assigné d'expérimentation. Vous assignez une expérimentation dans "[Leçon : Configurer une expérimentation](#)" à la page 36.
- Deux zones dans le champ **Projet/Dispositif**.
La zone gauche a trois entrées indiquant les données du projet actuellement utilisé.
 - L'entrée supérieure (0400) est le nom de la description du projet.
 - L'entrée suivante (PT : 0400_1) est le nom du jeu de données de travail en cours d'utilisation (PT signifie page de travail et fait référence à une « page mémoire » avec le jeu de données de travail). Notez que vous n'avez pas créé de jeu de données de travail, ni assigné le nom 0400_1. Un projet devant avoir un jeu de données de travail, 0400_1 a été créé et nommé automatiquement par INCA en se servant du jeu de données maître que vous avez chargé plus tôt comme base (l'utilisation des jeux de données de travail et de référence est expliquée dans "[Leçon : Calibration](#)" à la page 73).
 - La dernière entrée (PR : 0400) est le jeu de données de référence en cours d'utilisation (PR signifie page de référence), qui réfère à une copie en lecture seule du jeu de données maître.
- Le cadre de droite contient l'entrée ES592 : 1 et l'entrée ETKC : 1 qui est le module matériel actuellement utilisé. Un projet dans INCA doit toujours posséder un module matériel ; c'est la raison pour laquelle nous avons sélectionné provisoirement ce module matériel.

5.3.3 Configurer le matériel du projet

Pour pouvoir exécuter le tutoriel sans matériel réel, le matériel doit être simulé. C'est la raison pour laquelle l'ES592 est remplacé par un système d'essai dans cette étape.

Note

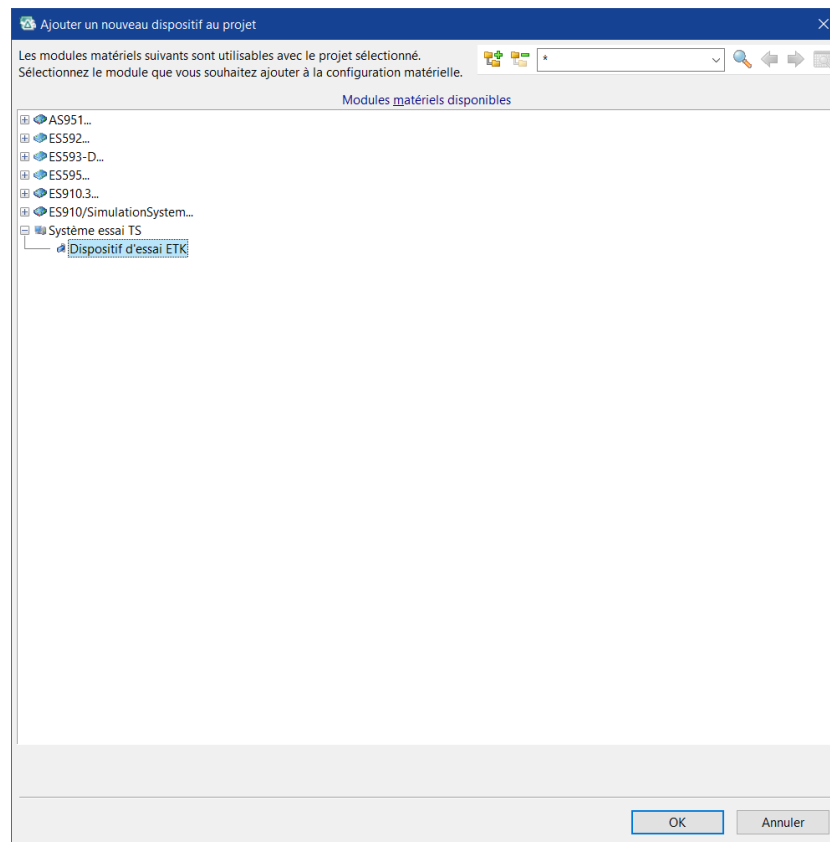
Le système d'essai TS simule un matériel réel. Le système d'essai permet de mesurer des valeurs mesurées simulées et de modifier des variables de calibration, sans l'utilisation de matériel réel. Le système d'essai n'exécute cependant pas de test de grille et, pour cette raison, est inapproprié pour la préparation d'un essai réel. Par conséquent, il est exclusivement utilisé à des fins d'exercice.

Dans ce tutoriel, vous ajoutez le matériel **Dispositif d'essai ETK** à l'espace de travail **OneETK**.

Pour configurer le matériel du projet

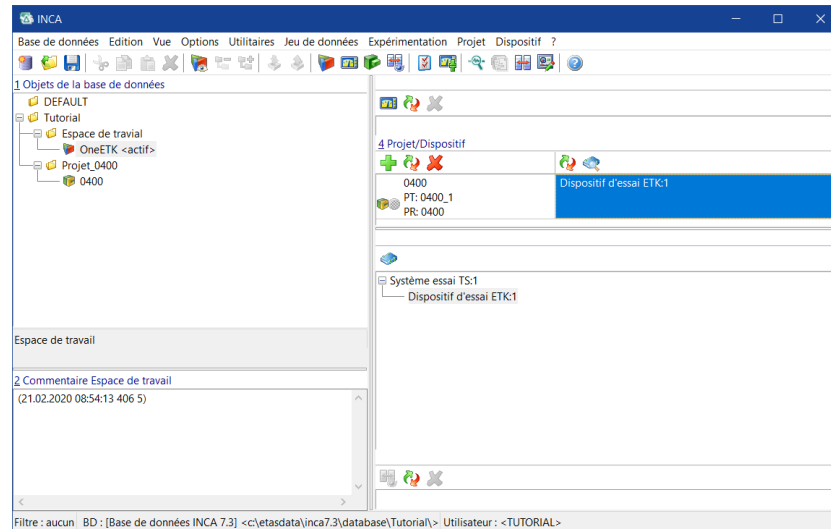
1. Sélectionnez le module matériel **ETKC : 1**, dans le cadre de droite du champ **Projet/dispositif**, dans le **Gestionnaire de base de données**.
2. Sélectionnez **Dispositif > Remplacer dispositif**.
3. INCA analyse le projet et affiche la boîte de dialogue **Ajouter un nouveau dispositif au projet** avec la liste des interfaces matérielles et des dispositifs associés.

La liste est basée sur les spécifications données dans le fichier de description du projet.



4. Sélectionnez le dispositif d'essai **ETK** sous l'élément **système**

essai TS et confirmez avec **OK**.




À présent, si vous sélectionnez à nouveau l'espace de travail **OneETK**, vous voyez que le module matériel actuel est devenu **Dispositif d'essai ETK :1** et que le même dispositif est listé pour l'interface **Système d'essai TS :1** dans le champ **Matériel**. Le dispositif **ES592** a été remplacé par le nouveau dispositif et a disparu.

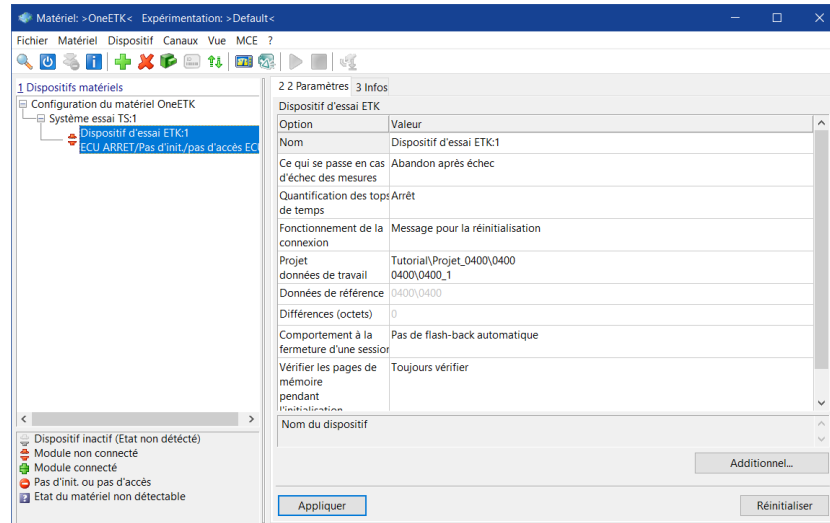
Le module matériel que vous avez défini peut accéder au contrôleur en utilisant les définitions données dans le fichier de description du projet. Souvent, toutefois, vous souhaitez utiliser des mesures supplémentaires de composants matériels externes au contrôleur. Ces modules ne sont pas spécifiés dans le fichier de description du projet et vous devez donc fournir vous-même la description des valeurs renvoyées par les modules. Cette tâche est appelée « configurer le dispositif ». A titre d'exemple, vous ajoutez maintenant le dispositif de test **VADI**...

Note

Si du matériel réel INCA est connecté à l'ordinateur, vous pouvez également demander à INCA de rechercher automatiquement les périphériques disponibles en utilisant l'option de menu **Matériel > Recherche du matériel**. Dans ce tutoriel, cependant, les dispositifs sont simulés et peuvent être ajoutés manuellement.

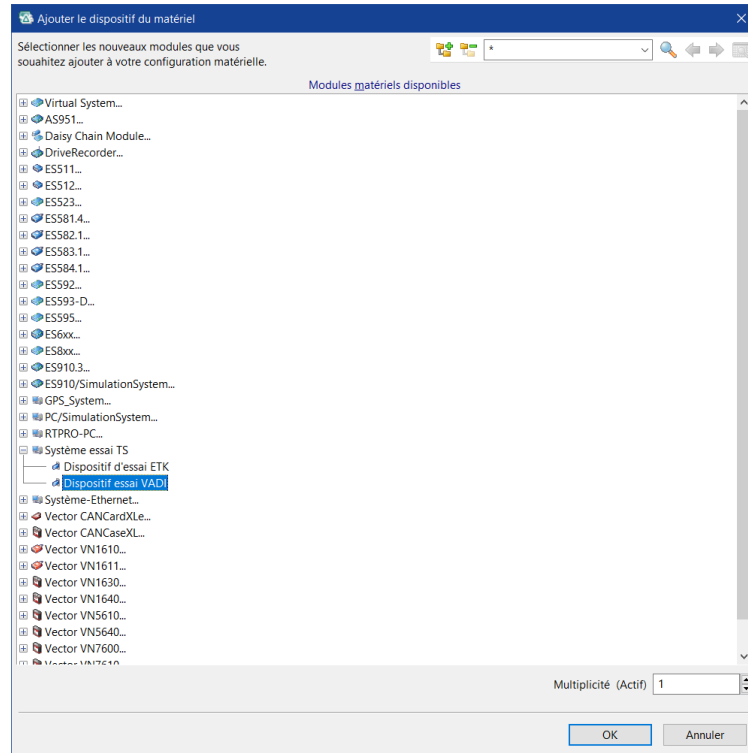
Pour ajouter le composant matériel VADI supplémentaire

1. Sélectionnez l'espace de travail **OneETK**.
2. Sélectionnez **Dispositif > Configurer matériel** ou cliquez sur .
L'**Éditeur de configuration matérielle** apparaît.

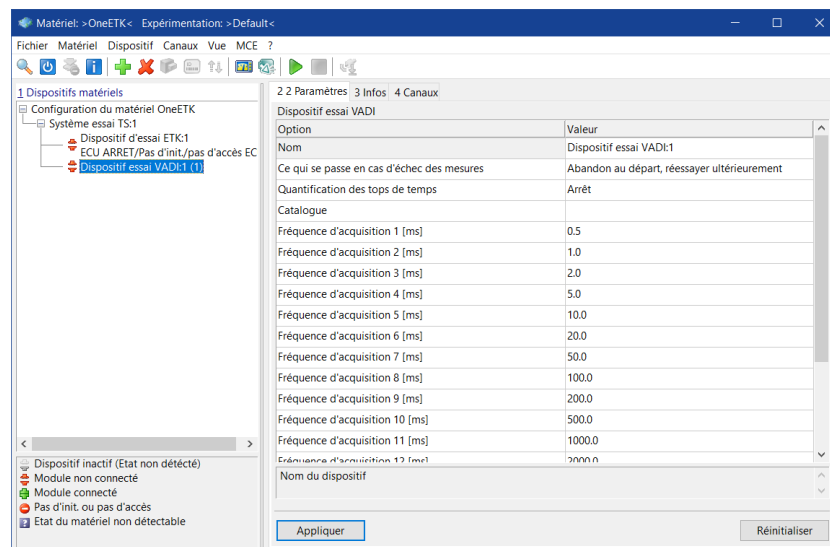


L'affichage de **Matériel : >OneETK<** dans la barre de titre de la fenêtre indique que le dispositif à configurer est ajouté au module matériel de l'espace de travail **oneETK**. Le champ **Dispositifs matériels** dans la partie gauche de la fenêtre affiche les dépendances des dispositifs dans une structure arborescente. Ne confondez pas cette structure arborescente avec le champ de navigation du **Gestionnaire de bases de données**; l'éditeur de configuration matérielle affiche les composants matériels uniquement. La partie droite de l'Éditeur de configuration matérielle affiche les paramètres de configuration du dispositif à configurer. Les informations sont distribuées dans plusieurs formulaires et accessibles par la rangée d'onglets au-dessus des formulaires. Procédez à l'ajout du nouveau dispositif VADI :

3. Sélectionnez l'interface **Système essai TS :1** dans le champ **Dispositifs matériels** de l'Éditeur de configuration matérielle.
4. Sélectionnez **Dispositif > Insérer**.
5. La boîte de dialogue **Ajouter le dispositif du matériel** apparaît et affiche une liste d'interfaces avec les dispositifs disponibles.



6. Sélectionnez `Dispositif essai VADI` dans la liste et cliquez sur **OK**.
7. Vous revenez à l'**Éditeur de configuration matérielle**. L'élément `Dispositif essai VADI :1 (1)` est ajouté à la liste des dispositifs dans le champ **Dispositifs matériels**.



Si vous sélectionnez maintenant le `Dispositif d'essai VADI :1 (1)`, les paramètres pour le nouveau dispositif apparaissent à droite dans l'**Éditeur de configuration matérielle**. Le formulaire de l'onglet **Paramètres** vous permet de définir les paramètres du module entier. Le formulaire de l'onglet **Info** donne des informations relatives au dispositif. Le formulaire de l'onglet **Canaux** vous permet de configurer les canaux individuels du Dispositif d'essai VADI.

Dans le cadre de ce tutoriel, conservez les valeurs par défaut créées automatiquement au moment où vous avez ajouté le dispositif, et ce pour tous les paramètres du dispositif VADI.

Notez les icônes d'arrêt affichées devant les dispositifs listés dans le champ **Dispositifs matériels** de l'**Éditeur de configuration matérielle**. L'icône Stop indique que le dispositif a été créé mais qu'il n'est pas encore actif. Pour activer les dispositifs, vous devez les initialiser. Quand vous initialisez les dispositifs, INCA essaie d'établir une connexion avec tous les dispositifs spécifiés dans le module matériel. Les dispositifs initialisés avec succès sont marqués d'une flèche pointant vers le haut.

Note

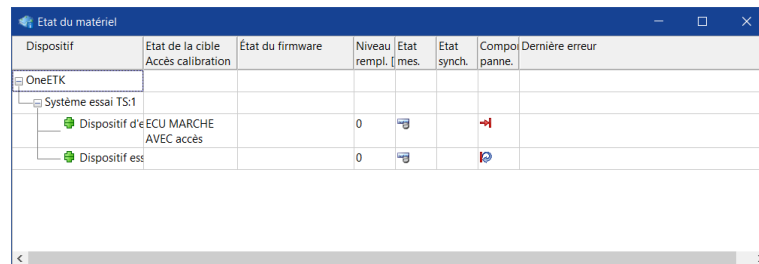
Dans ce tutoriel, vous pouvez initialiser les dispositifs, même si aucun matériel réel n'est connecté à l'ordinateur parce que les dispositifs sont simulés. Au sein d'un espace de travail réel dans lequel vous utilisez du matériel réel et non simulé, vous ne pouvez initialiser et activer ces dispositifs avec succès que s'ils sont connectés et ont un état de firmware actuel. L'état du firmware est affiché dans la boîte de dialogue **État du matériel** ou dans la barre d'icônes inférieure de l'expérimentation.





Vous trouverez des informations additionnelles concernant l'état du matériel dans l'Aide en ligne de l'Éditeur de configuration matérielle, sous « Affichage de l'état du matériel ».

Pour afficher l'état du matériel et initialiser les dispositifs matériels

1. Sélectionnez **Matériel** > **État du matériel**.

INCA initialise le matériel et affiche les résultats ainsi que d'autres informations d'état dans la boîte de dialogue **État du matériel**.



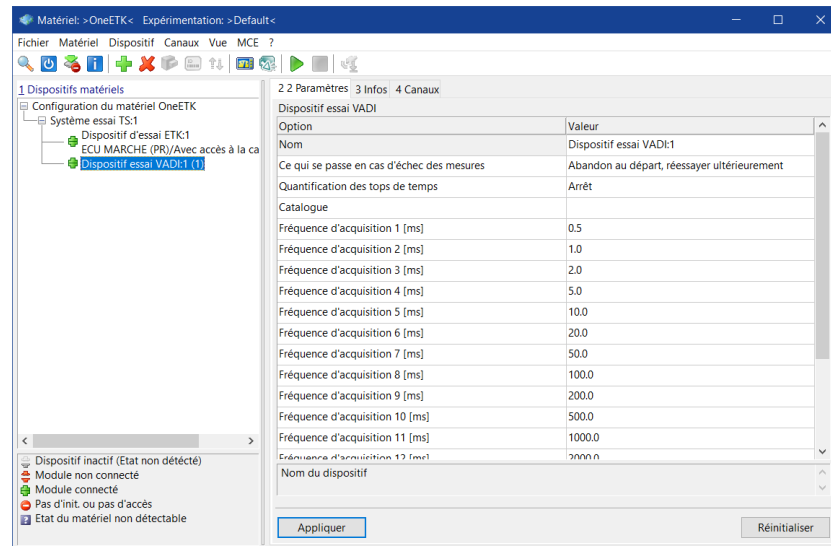
Dispositif	Etat de la cible Accès calibration	État du firmware	Niveau repl.	Etat mes.	Etat synch.	Compo panne.	Dernière erreur
OneETK							
Système essai TS:1							
Dispositif d'ECU MARCHE AVEC accès			0				
Dispositif ess			0				

Note

Si le matériel n'est pas automatiquement initialisé, il se peut que l'initialisation automatique soit désactivée. Ceci s'avère p. ex. utilise si vous préparez l'espace de travail et/ou l'expérimentation en mode déconnecté et que vous n'avez pas besoin d'accéder au matériel. Pour activer l'initialisation automatique du matériel, ouvrez le gestionnaire de base de données et sélectionnez **Expérimentation** > **Désactiver la recherche matériel**.

Le contenu de la boîte de dialogue **État du matériel** est actualisé en permanence. Cela en fait un outil de surveillance utile dans les environnements où la connexion aux dispositifs matériels est sujette à modification. Dans de telles conditions, vous pouvez consulter la boîte de dialogue **État du matériel** et la laisser ouverte aussi longtemps que nécessaire.

2. Fermez la fenêtre **État du matériel** et revenez à la fenêtre **Matériel**.



L'initialisation des dispositifs matériels est automatique. Dans le champ **Dispositifs matériels**, les icônes passent du rouge au vert.

3. Fermez la fenêtre **Matériel** pour revenir au **Gestionnaire de bases de données**.

5.4 Questions

Répondez aux questions suivantes pour tester votre compréhension du sujet présenté dans cette leçon.

1. Un espace de travail contient uniquement la description matérielle de l'expérimentation actuelle.
 - A. Vrai
 - B. Faux
2. Quels éléments parmi les suivants font partie du fichier de description du projet :
 - A. Topogramme de la mémoire du contrôleur.
 - B. Jeux de données de calibration les plus récents.
 - C. Jeu de données maître.
 - D. Format des paramètres, courbes et cartographies.
 - E. Format des variables renvoyant les valeurs des capteurs.
3. Associez les tâches énumérées ci-après avec les éléments appropriés de l'interface utilisateur pour les exécuter :

Tâches :

- A. Ajouter un nouveau dispositif.
- B. Définir la grille d'acquisition d'un dispositif de mesure auxiliaire.
- C. Initialiser le matériel.
- D. Créer un répertoire de projet.
- E. Charger un fichier de description du projet.

Éléments de l'interface utilisateur :

- A. **Gestionnaire de bases de données.**
- B. **Editeur de configuration matérielle.**

5.5 Récapitulatif

Dans cette leçon, vous avez créé le projet 0400, chargé sa description de projet ainsi qu'un jeu de données maître. Vous avez configuré le matériel utilisé pour accéder au contrôleur du projet ainsi qu'au dispositif auxiliaire VADI.

6 Leçon : Configurer une expérimentation

Temps d'apprentissage : 30 minutes

6.1 Objectifs

Cette leçon va vous apprendre comment ajouter des variables à une expérimentation et comment les représenter.

6.2 Récapitulatif des principaux concepts utilisés dans cette leçon

Expérimentation

Une expérimentation est un ensemble prédéfini de fenêtres contenant les variables et les cartographies nécessaires à l'exécution d'une tâche de calibration ou de mesure donnée. Une expérimentation est enregistrée dans la base de données et vous permet de rapidement INCA pour l'exécution d'une tâche donnée en la chargeant.

Variable

Le terme variable est un nom collectif qui regroupe à la fois les variables de mesure et tous les types d'éléments de calibration.

Variables de mesure

Une variable de mesure est généralement une valeur fournie par un capteur et susceptible d'être utilisée comme valeur de référence pour les variables de calibration.

Par ailleurs, il est également possible de mesurer une variable dérivée ou calculée ainsi que des variables de calibration avec la configuration correspondante.

6.3 Tâches

6.3.1 Créer et appliquer une expérimentation

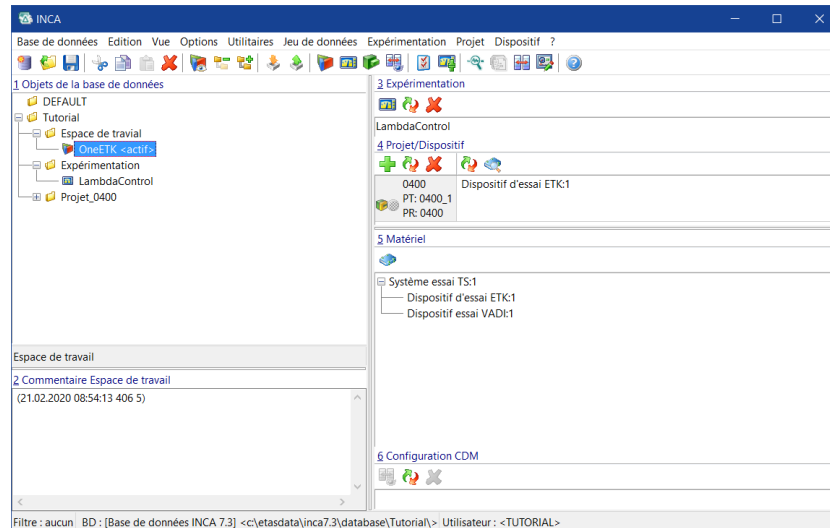
Il est possible d'utiliser la même expérimentation dans différents espaces de travail à l'intérieur de la base de données, indépendamment de son emplacement. Il est recommandé de créer un répertoire séparé pour les expérimentations afin de conserver la base de données clairement structurée. Pour cette raison, dans ce tutoriel, l'expérimentation est placée dans un nouveau répertoire expérimentation directement sous le répertoire principal et non pas comme un sous-répertoire du répertoire espace de travail.

Note

INCA 7.1 utilise un nouvel oscilloscope dans l'expérimentation. L'expérimentation générée dans ce tutoriel utilise déjà automatiquement cet oscilloscope. Les expérimentations générées dans des versions plus anciennes d'INCA peuvent être converties si bien que le nouvel oscilloscope peut également être utilisé dans ces dernières (exclusivement). Le tutoriel indique alors quand c'est possible via des instructions correspondantes.


Pour créer et appliquer une expérimentation


1. Sélectionnez le répertoire principal `Tutorial`.
2. Sélectionnez la commande **Édition** > **Ajouter** > **Ajouter dossier**.
3. Nommez le nouveau répertoire `Expérimentation`.
4. Assurez-vous que le répertoire `Expérimentation` est sélectionné.
5. Sélectionnez la commande **Édition** > **Ajouter** > **Expérimentation**.
6. Renommer la nouvelle expérimentation pour l'intituler `LambdaControl`.
7. Sélectionnez l'espace de travail `OneETK` dans le champ de navigation.
8. Sélectionnez **Expérimentation** > **Modifier expérimentation**.
9. La boîte de dialogue **Sélectionner l'environnement d'expérimentation** apparaît. Dans le champ **Objets de base de données**, développez la structure arborescente du répertoire `Expérimentation`.
10. Sélectionnez dans le champ **Objets de base de données** l'expérimentation `LambdaControl` et confirmez avec **OK**.



Si, dans le champ de navigation du **Gestionnaire de base de données**, vous sélectionnez maintenant l'espace de travail `OneETK`, vous voyez que l'expérimentation `LambdaControl` apparaît dans le champ **Expérimentation** en haut à droite dans le **Gestionnaire de base de données**.

Note

L'expérimentation que vous avez créée se voit automatiquement attribuer l'icône des expérimentations pouvant utiliser le nouvel oscilloscope .

Les expérimentations prenant en charge l'ancien oscilloscope se voient attribuer une icône modifiée , ce qui permet de les distinguer.

6.3.2 Exécuter l'expérimentation

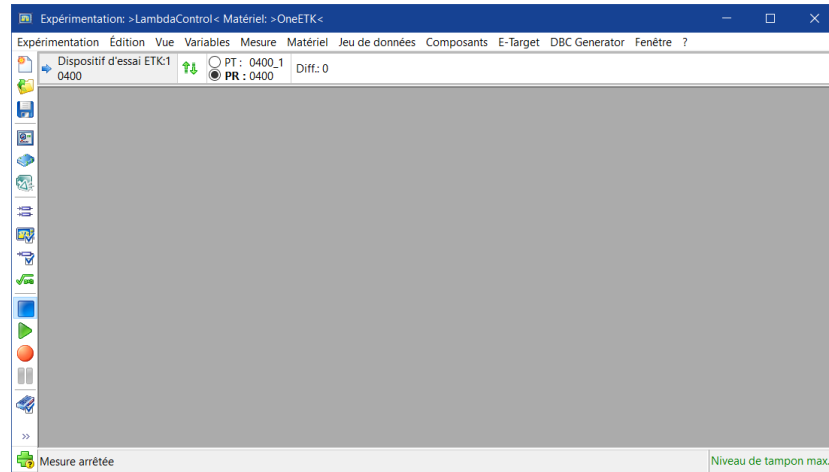
Les expérimentations sont exécutées dans l'**Environnement d'expérimentation**. L'**Environnement d'expérimentation** est une interface utilisateur autonome comme le **Gestionnaire de base de données**, mais spécialisé dans l'exécution d'expérimentations. Si vous démarrez l'**Environnement d'expérimentation** depuis un espace de travail donné, la fenêtre de l'expérimentation appartenant à l'espace de travail sera préreglée. Vous pouvez ainsi démarrer des opérations de mesure ou de calibration sans à avoir à configurer une expérimentation.

Note

Si vous exécutez pour la première fois une expérimentation issue d'une version plus ancienne d'INCA, une boîte de dialogue s'affiche pour convertir automatiquement l'expérimentation pour le nouvel oscilloscope. Confirmez cette boîte de dialogue avec **Oui**, si, à l'avenir, vous souhaitez traiter cette expérimentation exclusivement avec INCA 7.1. Vous trouverez de plus amples informations quant à l'utilisation d'expérimentations dans différentes versions d'INCA dans l'aide en ligne.

Pour exécuter l'expérimentation

1. Sélectionnez l'espace de travail `oneETK` dans le champ de navigation du **Gestionnaire de bases de données**.
2. Sélectionnez **Expérimentation > Exécuter l'expérimentation**.
La fenêtre **Expérimentation** s'ouvre.



L'expérimentation est configurée en fonction des réglages de l'espace de travail. La barre de titre de l'environnement d'expérimentation : >LambdaControl< Matériel : >OneETK<, l'indique. La fenêtre est vide parce que l'expérimentation est nouvelle et n'a pas été configurée. La suite de la présente leçon vous apprend à configurer l'expérimentation LambdaControl pour la tâche de mesure exécutée dans la leçon suivante.

6.3.3 Sélectionner les variables utilisées dans l'expérimentation

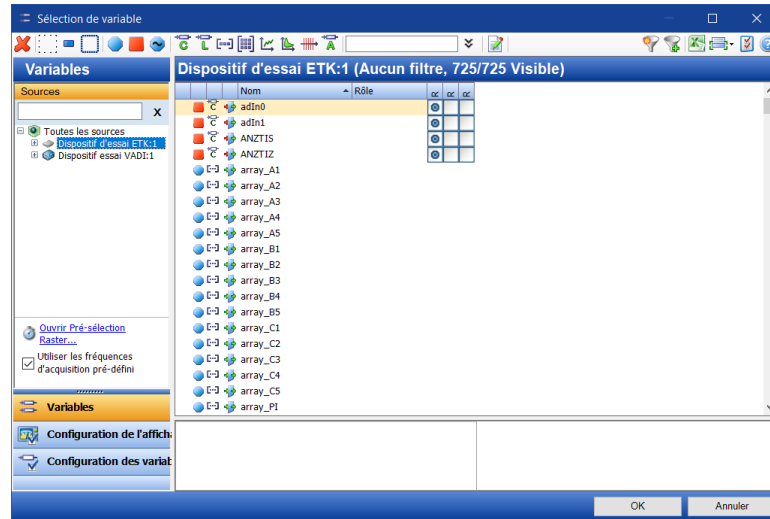
Les variables retournent les valeurs mesurées par les capteurs au contrôleur du projet. Toutes les valeurs mesurées par le contrôleur ne sont pas nécessaires au `LambdaControl` mais seulement certaines d'entre elles. Après la sélection des variables d'intérêt, celles-ci sont affichées dans des fenêtres filles de l'**Environnement d'expérimentation** dans un format de votre choix.

Dans cette leçon, vous limitez la sélection des variables à celles nécessaires à la tâche de mesure exécutée à la leçon suivante. Les variables de calibration (paramètres, courbes et cartographies) sont sélectionnées à l'instar des variables de mesure. En guise d'exercice, ajoutez les variables de calibration dans la ["Leçon : Calibration"](#) à la page 73 traitant de l'opération de calibration.

Pour sélectionner les variables de l'expérimentation LambdaControl

1. Dans l'environnement d'expérimentation, sélectionnez **Variables** > **Sélection variable**.

La boîte de dialogue **Sélection de variable** s'ouvre.





Au champ **Sources** à gauche de la fenêtre apparaissent tous les modules matériels, figurant dans la configuration matérielle de l'espace de travail actuel. Quand vous sélectionnez un dispositif, la liste des variables située à droite répertorie toutes les variables, courbes et cartographies accessibles via le dispositif.

Note



Dans le tutoriel, seuls sont décrits les symboles des variables, qui sont utilisés. Vous trouverez la description complète des symboles dans l'Aide en ligne.


Devant chaque entrée de la liste des variables se trouvent trois icônes donnant des informations sur la variable.

La première icône indique s'il s'agit d'une variable de mesure ou d'une variable de calibration:

-  Variable de mesure
-  Variable de calibration

La deuxième icône indique le type de la variable, c'est-à-dire s'il s'agit par exemple d'un scalaire, d'une courbe ou d'une carte.

-  Scalaire
-  Booléenne (logique)
-  Vectorielle
-  Matrice
-  Courbe
-  Cartographie
-  Axe
-  ASCII
-  Axe de courbe

 Cartographie multidimensionnelle

La troisième icône indique les droits d'accès à la variable dont vous disposez.

 lisible et inscriptible

 uniquement lisible

Au cours de cette leçon, vous utilisez exclusivement des variables de mesure possédant le rectangle rouge comme première icône.

1. Développez la structure arborescente de l'élément `Dispositif d'essai ETK :1` dans le champ " Sources " de la boîte de dialogue " Sélection de variable ".
2. Développez l'entrée `Fonctions`.
Une liste de fonctions apparaît.
3. Sélectionnez `LambdaRegelung` à partir de la liste.

Maintenant, au champ de la **variable** ne figure plus que les variables de mesure et de calibration appartenant à l'application « LambdaControl ».

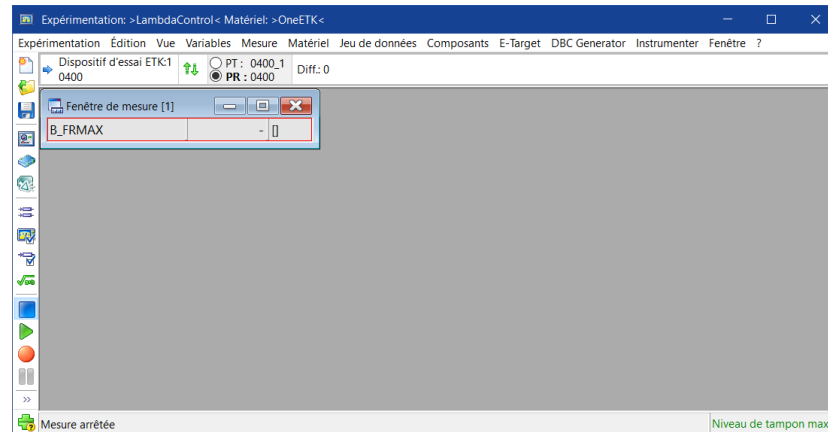
4. Parcourez la liste et sélectionnez la variable `B_FRMAX`.

L'icône suivante affectée aux variables indique qu'elles vont être ajoutées à l'expérimentation.



5. Cliquez sur **OK** pour l'afficher dans la fenêtre par défaut.

La variable sélectionnée est ajoutée à la fenêtre Expérimentation. Elle est affichée sous forme linéaire dans **Fenêtre de mesure [1]**.




Vous avez peut-être remarqué que la liste de variables contient de nombreuses entrées sans intérêt pour la mesure configurée. Ceci rend fastidieuse la recherche des variables appropriées. Cette leçon traite uniquement des variables de mesure et INCA possède un filtre incorporé pour vous permettre de limiter la liste des variables pour n'afficher que les variables de mesure. Dans la leçon consacrée à la tâche de calibration, vous utilisez un autre filtre, limitant la liste uniquement aux variables de calibration comme les paramètres et les cartographies. Avant de sélectionner le reste des variables de mesure, activez le filtre de valeurs mesurées.

Voici comment utiliser les filtres pour la sélection des variables

1. Sélectionnez **Variables > Sélection variable**.

La boîte de dialogue **Sélection de variable** s'ouvre. Notez que `B_FRMAX` est marqué d'un rectangle bleu, ce qui indique que la variable est déjà utilisée dans l'expérience.

2. Cliquez sur .

La liste des variables est limitée aux variables de mesures. Parcourez la liste et sélectionnez la variable

`B_FRMIN`

Vous pouvez accélérer la recherche d'une variable donnée en tapant les premières lettres de la variable recherchée.

3. Tapez les lettres `dt`.

Les lettres s'affichent dans la boîte de texte du filtre alphabétique sur la barre d'outils. La liste des variables est automatiquement filtrée en fonction de l'entrée pour ne plus afficher que les variables commençant par 'DT' (la recherche ne tient pas compte des majuscules et des minuscules).

4. Sélectionnez la variable `DTVKA`.
5. Sélectionnez de la même manière les variables suivantes :

`FRPS`

`RTV`

6. Supprimez l'entrée du filtre alphabétique.
7. Dans la barre d'outils, cliquez sur le symbole suivant, afin de vérifier quelles variables sont ajoutées.

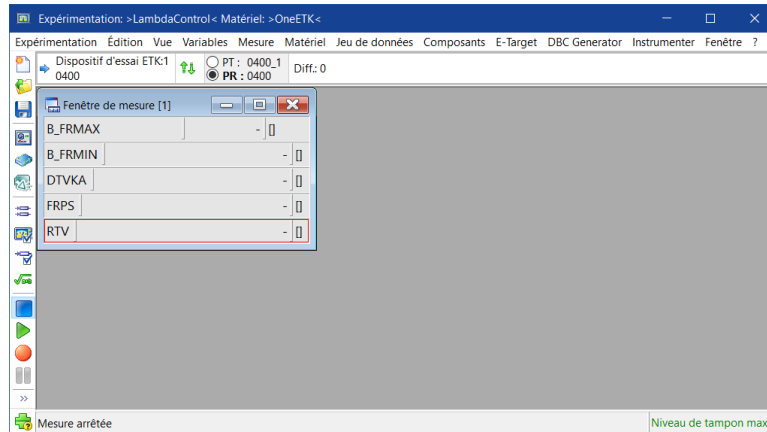


8. Sélectionnez toutes les variables de la liste.
9. Cliquez avec le bouton droit dans la liste de variables et sélectionnez dans le menu contextuel **Ajouter à > Feuille_1 > Fenêtre de mesure [1]**.
10. Cliquez sur **OK**.

Toutes les variables sont ajoutées sous forme linéaire dans la **Fenêtre de mesure [1]**.

Note

Si vous recherchez des variables via le filtre alphabétique, vous pouvez également utiliser ce que l'on appelle des jokers (p. ex. *, ?). Ces jokers vous permettent de rechercher des variables dont vous ne connaissez qu'une partie du nom.



A l'aide de grilles, vous pouvez définir l'intervalle au sein duquel une valeur de mesure est enregistrée. Les grilles disponibles sont prédéfinies par le fichier de description de projet du contrôleur. En outre, par grille, seul un nombre donné de valeurs de mesure peut être enregistré. L'indicateur de niveau de remplissage des grilles permet de détecter si d'autres valeurs de mesure peuvent être enregistrées avec la grille souhaitée.

Voici comment définir une grille pour la sélection des variables

1. Sélectionnez **Variables > Sélection variable**.
La boîte de dialogue **Sélection de variable** s'ouvre.
2. Cliquez dans la zone de fenêtre **Sources** sur **Dispositif d'essai ETK : 1**.
3. Dans la liste des variables, sélectionnez à l'aide des filtres les variables suivantes :
LR_P_Anteil
LR_I_Anteil
FR
FLR_AP
4. Supprimez l'entrée du filtre alphabétique.
5. Dans la barre d'outils, cliquez sur le symbole suivant, afin de vérifier quelles variables sont ajoutées.



Dans la liste de variables, vous pouvez voir qu'actuellement, pour l'ensemble des quatre variables, c'est **Raster_A** qui est sélectionnée. En bas à droite, vous pouvez voir que l'indicateur de remplissage de grilles est rempli à trois pourcent pour la variable **Raster_A**.

Vous pouvez modifier la grille d'une variable en déplaçant la petite coche de la matrice de grilles dans la colonne de la grille concernée.

6. Sélectionnez pour les variables **FR** et **FLR_AP** **Raster_B**.
7. Sélectionnez pour les variables **LR_P_Anteil** et **LR_I_Anteil** **Raster_C**.

8. Cliquez sur **OK**.

Les variables sélectionnées s'affichent dans une nouvelle **Fenêtre de mesure [2]**.



Note

Si, lors de la sélection d'une variable, vous n'attribuez la variable à aucune fenêtre, celle-ci est affichée dans une fenêtre standard. Découvrez dans "[Leçon : Réglages et profils utilisateur](#)" à la page 108 comment définir une fenêtre standard pour une variable.

Jusqu'ici, toutes les variables sont représentées dans des fenêtres de mesure et selon la même disposition : affichage du nom de la variable suivi de la valeur numérique correspondante. Certaines variables se prêtent à ce type de représentation, peut-être que vous souhaitez représenter d'autres variables dans un autre format, p. ex. dans un **Oscilloscope** ou dans un **Tableau de mesure**.

Les oscilloscopes représentent par exemple l'évolution dans le temps des variables sous forme graphique et permettent ainsi une observation différente des variables analogiques et numériques dans plusieurs pages d'affichage.

Pour définir, lors de la sélection des variables, la fenêtre dans laquelle une variable sera affichée

1. Sélectionnez **Variables > Sélection variable**.

La boîte de dialogue **Sélection de variable** s'ouvre.

2. Cliquez dans la zone de fenêtre **Sources** sur **Dispositif d'essai ETK : 1**.
3. À l'aide des filtres, sélectionner les variables suivantes sur la liste :

B_LR

B_VL

TVLR

TVLRH

USVK

4. Supprimez l'entrée du filtre alphabétique.
5. Dans la barre d'outils, cliquez sur le symbole suivant, afin de vérifier quelles variables sont ajoutées.



6. Maintenez la touche <CTRL> enfoncée et marquez les variables suivantes :

B_VL

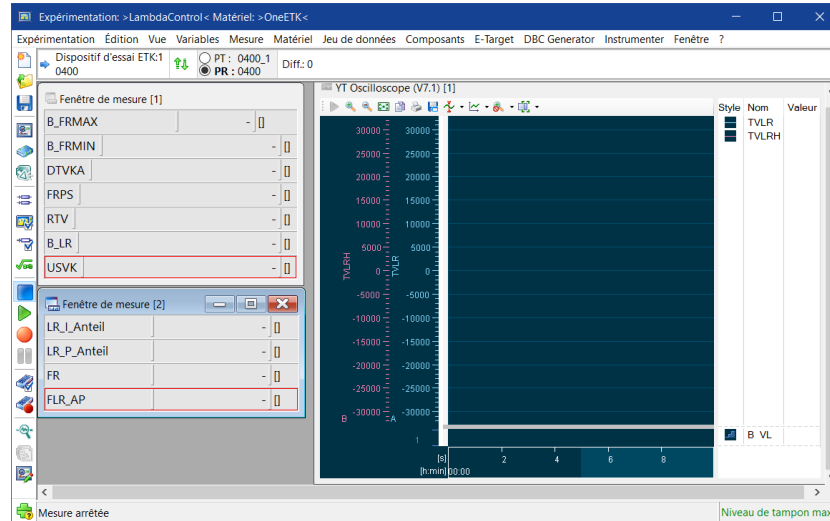
TVLR

TVLRH

7. Dans le menu contextuel, sélectionnez **Ajouter à > Feuille_1 > Nouveau > YT Oscilloscope**.
8. Maintenez la touche <CTRL> enfoncée et marquez les variables suivantes :

B_LR
USVK

9. Dans le menu contextuel, sélectionnez **Ajouter à > Feuille_1 > Fenêtre de mesure [1]**.
10. Cliquez sur **OK**.



Note

Il existe des restrictions quant aux possibilités de combinaison de type de variables et de types de fenêtres. Mais une description plus détaillée sortirait du cadre de ce tutoriel. Dans l'Aide en ligne d'INCA, vous trouverez la description des combinaisons possibles entre types de variables et types de fenêtres.

Dans l'expérimentation, les variables sont désormais réparties sur la **Fenêtre de mesure [1]**, la **Fenêtre de mesure [2]** et l'**YT-Oscilloscope**. L'**YT-Oscilloscope** permet une visualisation plus détaillée des variables que les fenêtres de mesure. Il est divisé en une zone analogique (en haut) et une zone numérique (en bas) et dispose de sa propre barre d'icônes de commande. Les variables qui s'y trouvent figurent sur la liste des signaux (à droite).

Tant que l'expérimentation ne contient qu'un petit nombre d'éléments, il est possible de répartir les variables, comme vous venez tout juste de l'apprendre, par le biais du menu contextuel des variables dans les fenêtres respectives. Cependant, dans le cas d'expérimentations plus volumineuses, ce moyen est généralement très peu clair. Dans ce cas, il est plus judicieux de sélectionner les variables dans la liste de variables et de les trier dans la **Configuration de l'affichage**.

6.3.4 Configurer l'affichage de l'expérimentation

Voici comment trier les variables de l'expérimentation par le biais de la configuration de l'affichage

1. Sélectionnez **Variables** > **Sélection variable**.

La boîte de dialogue **Sélection de variable** s'ouvre.

2. Cliquez dans la zone de fenêtre **Sources** sur Dispositif d'essai ETK :1.
3. Dans la liste des variables, sélectionnez à l'aide des filtres les variables suivantes :

B_LR2

TVLRH2

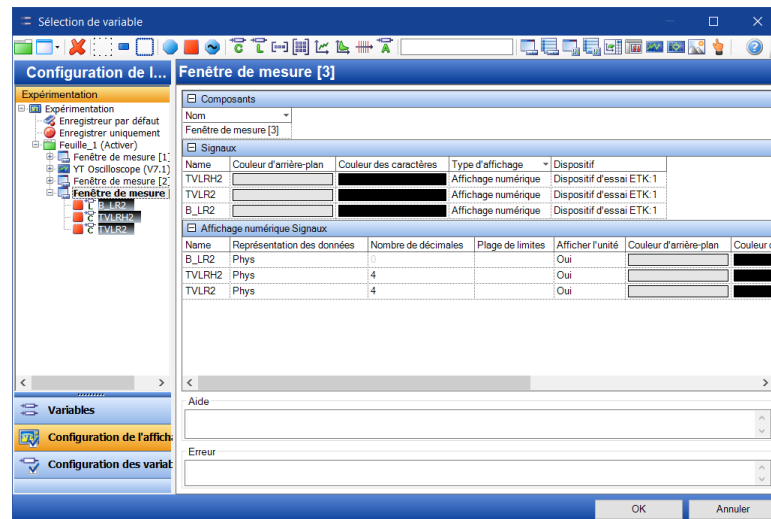
TVLR2

4. Supprimez l'entrée du filtre alphabétique.
5. Cliquez sur l'onglet " Configuration de l'affichage ".

La zone **Configuration de l'affichage** vous permet de voir que les variables sélectionnées sont subordonnées à l'entrée **Fenêtre de mesure [3]**.

6. Cliquez sur la nouvelle fenêtre de mesure.

Dans la zone tabulaire, vous apercevez les propriétés de la **Fenêtre de mesure** et des variables, qui y sont contenues.



Dans des expérimentations plus complexes, les fenêtres peuvent être organisées en feuilles. C'est la raison pour laquelle le répertoire **Expérimentation** dans la zone de fenêtre **Configuration de l'affichage** a un sous-répertoire intitulé **Feuille_1**.

7. Maintenez la touche <CTRL> enfoncée, puis dans l'arborescence de la zone de fenêtre " Configuration de l'affichage ", marquez les variables suivantes :

TVLR2

TVLRH2

8. Déplacez les variables TVLR2 et TVLRH2 hors de la **Fenêtre de mesure [3]** vers l'entrée **YT-Oscilloscope** et déposez-y les variables.

Les variables ont été déplacés dans l'**YT-Oscilloscope**.

9. Dans la barre d'outils, cliquez sur le symbole suivant, afin d'activer le filtre pour les variables booléennes :



Dans la zone de fenêtre **Configuration de l'affichage**, toutes les fenêtres contenant une variable booléenne sont ouvertes, et toutes les autres variables disparaissent.

10. Dans le menu contextuel de la variable B_LR2 de la **Fenêtre de mesure [3]**, sélectionnez l'entrée **Couper**.

11. Dans le menu contextuel de la **Fenêtre de mesure [1]** désormais vide, sélectionnez l'entrée **Coller**.

La variable est déplacée dans la **Fenêtre de mesure [1]**.

12. Dans le menu contextuel de la **Fenêtre de mesure [3]**, sélectionnez l'entrée **Supprimer**.



La **Fenêtre de mesure [3]** est supprimée.

13. Dans la barre d'outils, cliquez sur le symbole suivant, afin de désactiver le filtre défini.



14. Dans le menu contextuel de la **Fenêtre de mesure [2]**, sélectionnez l'entrée **Changer l'objet à > Tableau de mesure**.

La **Fenêtre de mesure [2]** est convertie en une fenêtre de type Tableau de mesure.

La conversion d'une fenêtre de type Fenêtre de mesure en une fenêtre de type Tableau de mesure se reconnaît au fait que l'icône devant le nom de la fenêtre est passé de  à . Pour ce qui est de la désignation « Fenêtre de mesure » visible dans l'arborescence, il s'agit toutefois du nom de la fenêtre et ce dernier n'est pas modifié par INCA. Afin de disposer d'un nom plus adapté pour votre fenêtre, veuillez la renommer.

15. Marquez **Fenêtre de mesure [2]** et, dans le menu contextuel, sélectionnez l'entrée **Renommer**. Remplacez alors le nom actuel par le nouveau nom **Tableau de mesure**.

16. Déplacez les variables suivantes de la **Fenêtre de mesure [1]** vers le **Tableau de mesure [2]**:

DTVKA

FRPS

RTV

USVK

17. Marquez **Feuille_1** et, dans le menu contextuel, sélectionnez l'entrée **Renommer**. Remplacez alors le nom actuel par le nouveau nom **Feuille_Mesurer**.

Dans la zone de fenêtre **Configuration de l'affichage**, vous pouvez voir que l'expérimentation contient désormais les éléments suivants :

- **Feuille_Mesurer**
- **Fenêtre de mesure [1]**
- **Tableau de mesure [2]**
- **YT-Oscilloscope [1]**

Note

Les éléments, qui ont certes été sélectionnés dans la sélection des variables, mais qui n'ont pas encore été ajoutés à l'expérimentation, sont caractérisés par une barre de couleur grise.

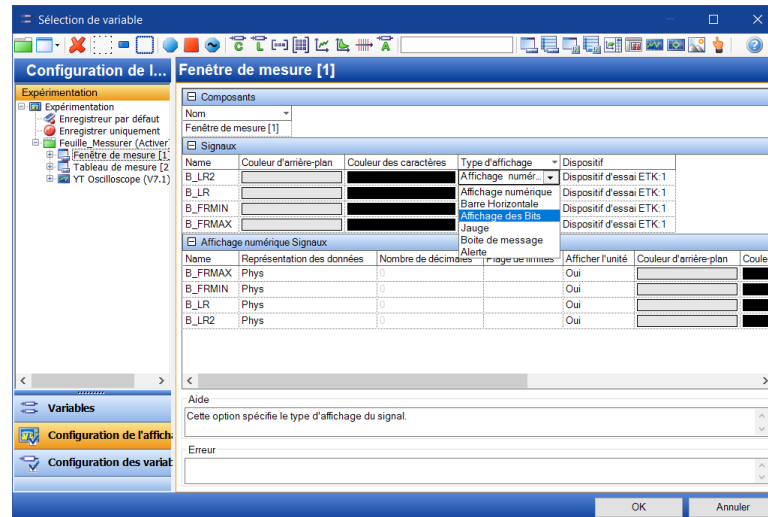
18. Cliquez sur **OK**.

Voici comment modifier le type d'affichage de variables

1. Dans l'environnement d'expérimentation, sélectionnez **Variables > Configuration d'affichage**.

La boîte de sélection des variables s'ouvre dans l'onglet **Configuration de l'affichage**.

2. Cliquez dans la zone de fenêtre Configuration de l'affichage sur **Fenêtre de mesure [1]**.

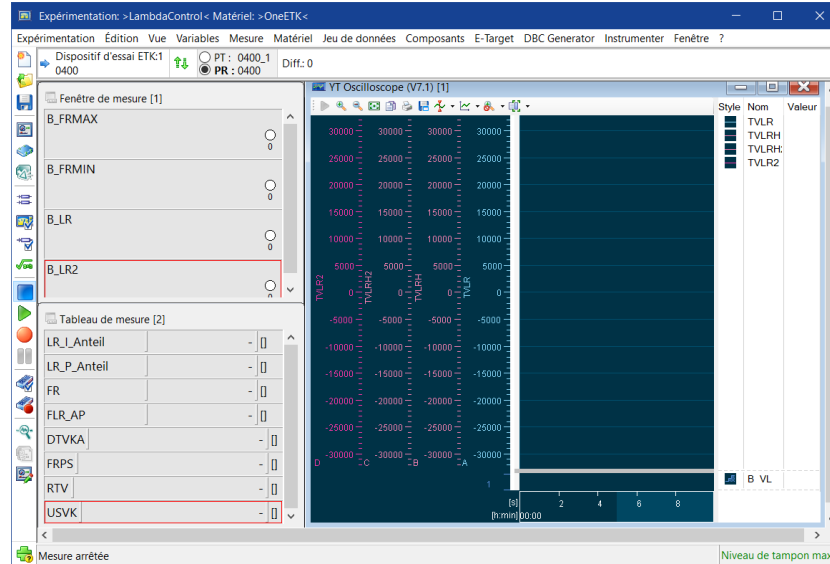


3. Pour chacune des variables représentant des bits (celles dont les noms commencent par "B_") :

- a. Dans le tableau **Signaux**, double-cliquez dans la colonne **Type d'affichage** sur la cellule de la variable correspondante.

La liste des types possibles d'affichage pour la fenêtre assignée appa-

- raît.
 - b. Modifiez le réglage de Affichage numérique à Affichage des Bits.
4. Cliquez sur **OK** pour revenir à l'environnement d'expérimentation.
- Veillez noter que l'affichage des signaux binaires s'est modifié dans la **Fenêtre de mesure [1]**.

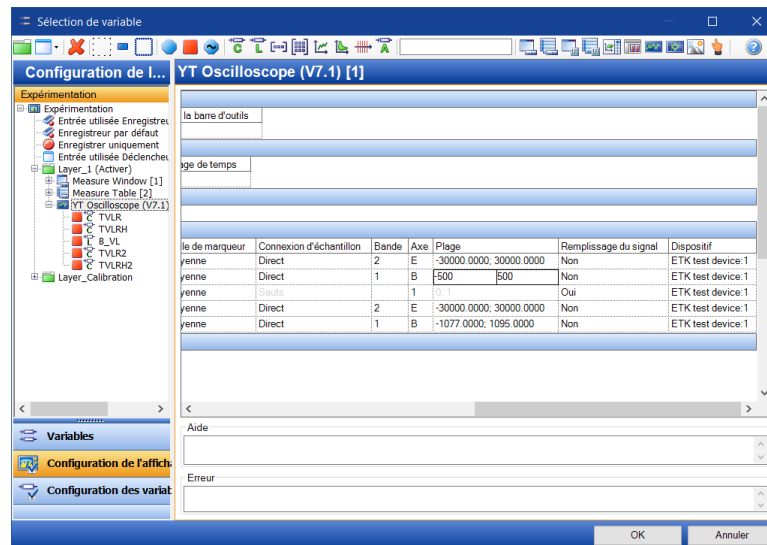


Voici comment modifier tous les réglages de chaque variable.

Voici comment modifier la plage d'axe d'une variable dans l'oscilloscope YT

1. Effectuez un clic droit dans la fenêtre de l'oscilloscope et sélectionnez **Propriétés** dans le menu contextuel.

La fenêtre " Sélection de variable " s'ouvre sur l'onglet Configuration de l'affichage. L'onglet affiche les propriétés de la fenêtre " YT Oscilloscope " .



2. Pour la variable $TVLRH$:
 - a. Double-cliquez dans le tableau **Signaux** dans la colonne **Plage** sur la cellule de la variable $TVLRH$.
 - b. Remplacez la valeur de gauche (la valeur minimale de l'axe Y) par la valeur -500.
 - c. Cliquez sur la valeur de droite (la valeur maximale de l'axe Y) et remplacez-la par la valeur 500.
 - d. Confirmez les modifications avec <ENTRER>.
3. Cliquez sur **OK** pour revenir à l'environnement d'expérimentation.
 Observez la modification de l'axe Y de la variable $TVLRH$ dans l'**YT Oscilloscope**.

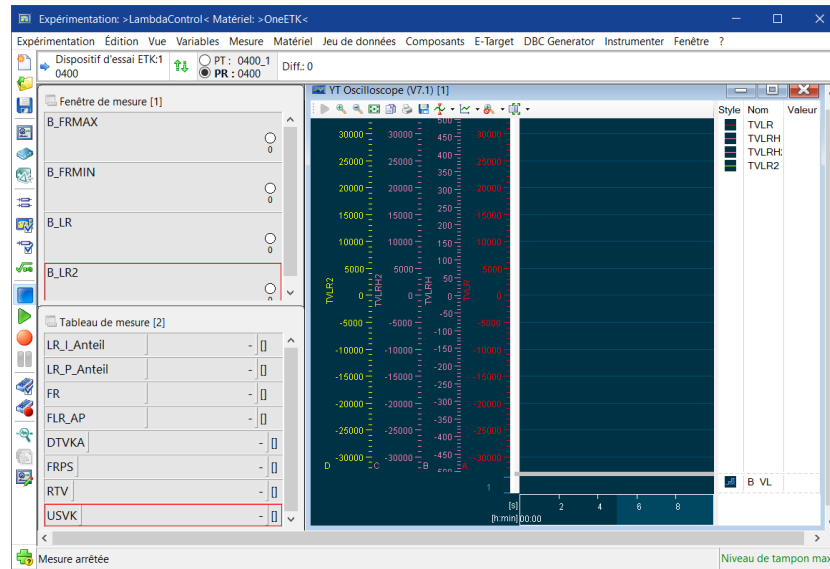
 **Note**

Vous pouvez également modifier la plage d'axe avec la molette de la souris. Placez le pointeur de la souris sur l'axe souhaité et déplacez-le vers le haut ou vers le bas en maintenant le bouton de la souris enfoncé ou déplacez la molette de défilement pour faire défiler l'axe, et faites de même en maintenant la touche <CTRL> enfoncée pour modifier l'échelle.

Voici comment modifier la couleur d'une variable dans l'YT-Oscilloscope

1. Effectuez de nouveau un clic droit dans la fenêtre de l'oscilloscope et sélectionnez **Propriétés** dans le menu contextuel.
 La fenêtre " Sélection de variable " s'ouvre sur l'onglet Configuration de l'affichage.
2. Pour les variables $TVLR$ et $TVLR2$:
 - a. Double-cliquez dans le tableau " Signaux " dans la colonne " Couleur " sur la cellule de variable $TVLR$.
 Une boîte de dialogue de sélection des couleurs s'affiche.
 - b. Sélectionnez une couleur de champ rouge et cliquez sur **OK**.
 - c. Modifiez de la même manière la couleur de $TVLR2$ dans une teinte jaune.
3. Cliquez sur **OK** pour revenir à l'environnement d'expérimentation.
 Observez la modification simultanée des axes Y des variables $TVLR$ et

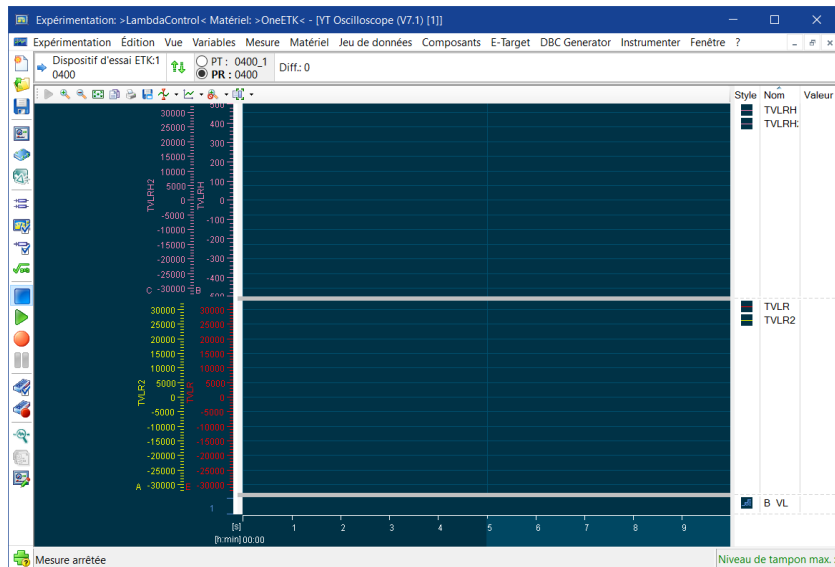
TVLR2 dans l'YT Oscilloscope.



Voici comment répartir des variables sur d'autres bandes dans un YT Oscilloscope

1. Pour les variables TVLR et TVLR2:
 - a. Maintenez la touche <CTRL> enfoncée et sur la liste de signaux de la fenêtre de l'oscilloscope, marquez les variables TVLR et TVLR2.
 - b. Ouvrez le menu contextuel dans la fenêtre de l'oscilloscope.
 - c. Sélectionnez **Nouvelle bande pour les variables sélectionnées**.

Les variables sont déplacées vers une nouvelle bande dans la plage d'affichage analogique.



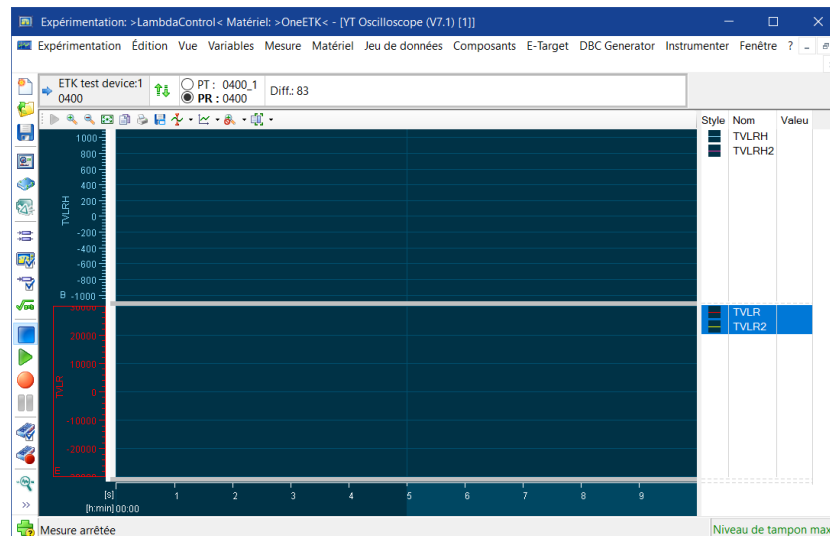
Voici comment attribuer un axe commun à des variables dans l'YT Oscilloscope



Note

L'axe commun utilisé est celui de la variable qui se trouve en première position sur la liste des signaux. Observez le cas échéant, l'ordre des variables avant d'affecter un axe commun. Vous pouvez modifier l'ordre en cliquant sur une variable et en la déplaçant dans la liste tout en maintenant le bouton de la souris enfoncé.

1. Pour les variables TVLRH et TVLRH2:
 - a. Maintenez la touche <CTRL> enfoncée et, sur la liste des signaux de la fenêtre de l'oscilloscope, marquez les variables TVLRH et TVLRH2.
 - b. Ouvrez le menu contextuel dans la fenêtre de l'oscilloscope.
 - c. Sélectionnez **Axe commun pour les variables sélectionnées**.
Les variables s'affichent désormais ensemble sur un axe.
2. Faites de même pour TVLR et TVLR2 afin de les afficher sur un axe commun.
3. Sélectionnez au menu de l'environnement d'expérimentation **Expérimentation > Enregistrer**.



L'expérimentation est désormais enregistrée et vous pouvez à tout moment la charger en appelant l'espace de travail `OneETK` dans le **Gestionnaire de base de données** et en y sélectionnant **Expérimentation > Exécuter expérimentation**. Vous pouvez aussi charger une autre expérimentation en sélectionnant **Expérimentation > Ouvrir** dans l'Environnement d'expérimentation.

INCA enregistre non seulement les variables mais aussi leur format ainsi que la taille exacte et l'emplacement des fenêtres dans lesquelles elles sont affichées. Pour vous exercer, redimensionnez la **Fenêtre de mesure [1]** et repositionnez-la. Enregistrez à nouveau l'expérimentation pour conserver la nouvelle disposition.

6.4 Questions

Répondez aux questions suivantes pour tester votre compréhension du sujet présenté dans cette leçon.

1. Toutes les valeurs numériques doivent être affichées dans la même fenêtre.
 - A. Vrai
 - B. Faux
2. Vous pouvez afficher plusieurs variables dans une seule fenêtre YT Oscilloscope.
 - A. Vrai
 - B. Faux
3. Un espace de travail peut se voir assigner plusieurs expérimentations.
 - A. Vrai
 - B. Faux

6.5 Récapitulatif

Vous avez configuré la tâche de mesure de l'expérimentation `LambdaControl` en sélectionnant les variables à mesurer et en modifiant leur format d'affichage. Vous avez également modifié la plage d'affichage d'une fenêtre " YT Oscilloscope ". Vous avez modifié la disposition de la fenêtre et enregistré l'expérimentation pour pouvoir la recharger ultérieurement comme raccourci.

7 Leçon : Mesurer

Temps d'apprentissage : 45 minutes

7.1 Objectifs

Dans cette leçon, vous réalisez différentes mesures et enregistrez les résultats. Pour gérer les différents enregistrements et pouvoir les lancer en fonction de vos besoins, vous disposez du Manager d'enregistrement.

Le Manager d'enregistrement vous permet de créer un enregistreur pour les enregistrements manuels, un enregistreur pour les enregistrements de durée définie et un enregistreur pour les enregistrements automatiques. Pour l'enregistrement automatique, vous définissez aussi les triggers responsables du démarrage et de l'arrêt.

7.2 Récapitulatif des principaux concepts utilisés dans cette leçon

Tâche de mesure

L'état du moteur est évalué par des capteurs. Un capteur mesure un paramètre moteur et communique la valeur au contrôleur sous forme de nombre.

La tâche de mesure consiste à échantillonner toutes les valeurs des capteurs sur une période de temps donnée. Il est également possible d'enregistrer les valeurs échantillonnées dans un fichier et de les enregistrer sur le disque.

L'enregistrement des résultats documente le fonctionnement du moteur pour un certain ensemble de valeurs de calibration.

7.3 Tâches

7.3.1 Charger l'expérimentation de calibration lambda

Les mesures de cette leçon sont exécutées avec l'expérimentation que vous avez configurée à la leçon précédente. Vous pouvez restaurer rapidement la configuration dans l'environnement d'expérimentation en chargeant tout simplement l'expérimentation.

Voici comment charger une expérimentation

1. Sélectionnez l'espace de travail `ONEETK` dans le champ de navigation du **Gestionnaire de bases de données**.
2. Sélectionnez **Expérimentation > Exécuter expérimentation**.

L'**Environnement d'expérimentation** s'ouvre et la **Fenêtre de mesure [1]** ainsi que d'autres fenêtres de mesure sont restaurées avec les variables et la disposition définies à la leçon précédentes.

7.3.2 Démarrer et arrêter une mesure sans enregistrement

Lorsque vous démarrez un processus de mesure dans INCA, les variables de mesure se trouvant dans l'**Environnement d'expérimentation** sont actualisées. Dans les fenêtres de mesure sont affichées les valeurs numériques actuelles et dans la **fenêtre de l'oscilloscope** sont représentées les allures des signaux.

Voici comment démarrer une mesure

1. Sélectionnez **Mesure > Démarrer l'affichage**.

Pour une utilisation routinière de cette fonction, il est plus commode d'utiliser le code de touche d'accélérateur <F11> pour démarrer une mesure.

Voici comment arrêter une mesure

1. Sélectionnez **Mesure > Arrêter mesure**.


Pour une utilisation routinière de cette fonction, il est plus commode d'utiliser le code de touche d'accélérateur <F9> pour arrêter une mesure.



7.3.3 Analyser les mesures dans l'YT Oscilloscope

Pour analyser les données de mesure dans un **YT Oscilloscope**, vous pouvez figer son affichage indépendamment de l'enregistrement de l'expérimentation. Une fois l'affichage figé, il est possible de déplacer librement l'axe du temps, d'agrandir l'affichage et de doter les points de temps d'un indicateur de position. Avant de procéder à un enregistrement, vous pouvez aussi insérer des lignes de délimitation pour mettre en valeur de manière optique des limites pour les valeurs de mesure.

Voici comment figer l'affichage dans l'YT Oscilloscope

1. Relancez une opération de mesure. Pour ce faire, sélectionnez **Mesure > Démarrer l'affichage**.
2. Au bout de quelques secondes, cliquez sur la barre des icônes de la fenêtre de l'oscilloscope sur **Lire/Pause** ().

L'affichage dans la fenêtre de l'oscilloscope se fige.

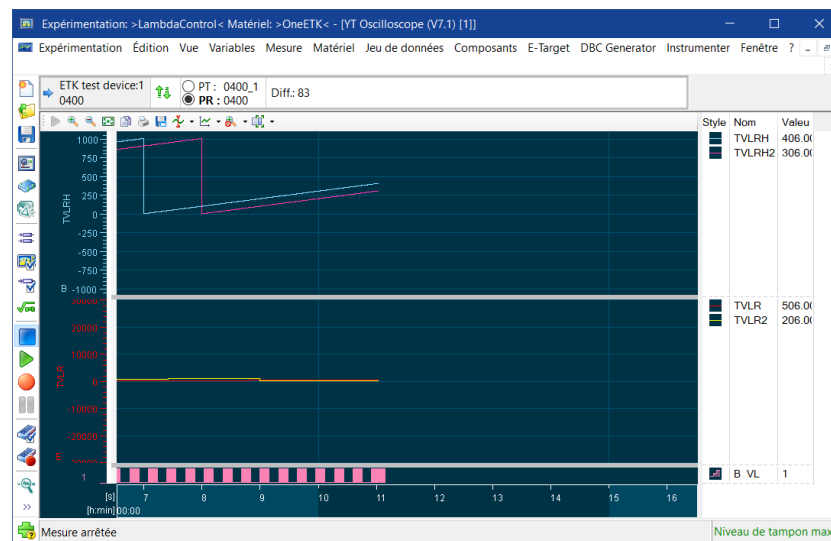
Note

Mais l'opération de mesure n'a pas été terminée pour autant. Lors de la réactivation de l'affichage dans l'oscilloscope, la position d'affichage saute actuellement à la période actuelle de la mesure.

Voici comment déplacer l'axe du temps

1. Effectuez un clic gauche sur l'axe du temps dans la fenêtre de l'oscilloscope tout en maintenant le bouton de la souris enfoncé.
2. Déplacez la souris vers la gauche ou la droite.

L'affichage défile en fonction du déplacement de la souris.



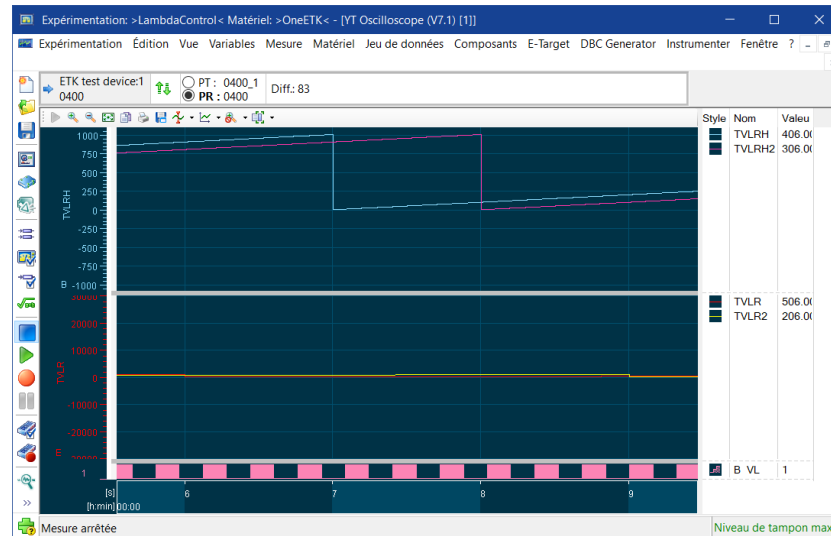
Voici comment agrandir l'affichage

1. Sur la barre des icônes de la fenêtre de l'oscilloscope, cliquez sur **Zoom avant** (🔍).


L'affichage s'agrandit. L'échelle de l'axe du temps est réduite en conséquence.

2. Cliquez sur **Zoom avant** jusqu'à ce que l'agrandissement souhaité soit

atteint.



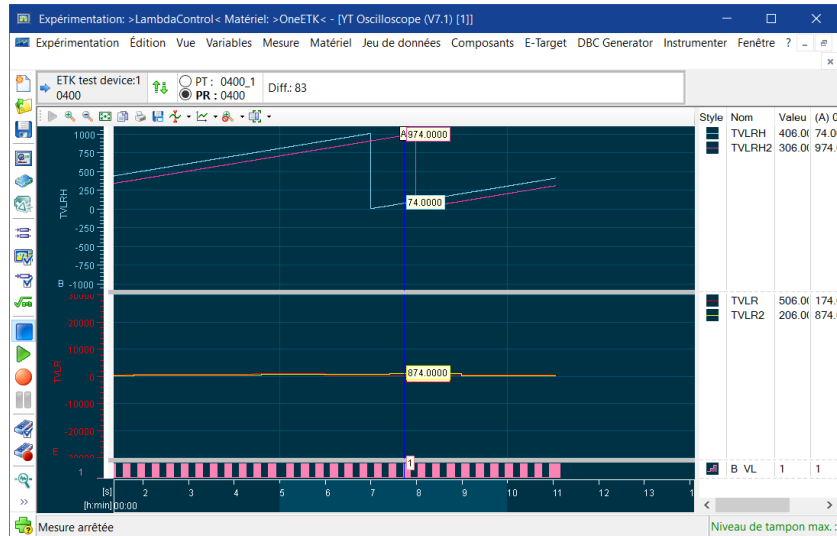
Voici comment insérer un indicateur de position

1. Sur la barre d'outils de la fenêtre de l'oscilloscope, cliquez sur **Curseur** () > **Ajouter curseur**.
Un indicateur de position s'affiche au centre de l'axe du temps. De plus, une colonne avec les valeurs de signaux sur l'indicateur de position est ajoutée à la liste des signaux.
2. Cliquez deux fois sur la barre de séparation sur la gauche de la liste des signaux pour l'agrandir et faire apparaître la colonne supplémentaire.
3. Déplacez la souris sur l'indicateur de position jusqu'à ce qu'il s'illumine.
4. Déplacez l'indicateur de position jusqu'en position souhaitée sur l'axe du temps.



Note

Observez les info-bulles aux points d'intersection des signaux et de l'indicateur de position quand ce dernier est déplacé.



Voici comment reprendre l'affichage

1. Sur la barre des outils de la fenêtre de l'oscilloscope, cliquez sur **Lire/Pause** (▶).

L'affichage dans la fenêtre de l'oscilloscope est réactualisé. L'axe du temps saute jusqu'à la période actuelle de la mesure.

Voici comment insérer une ligne de limite

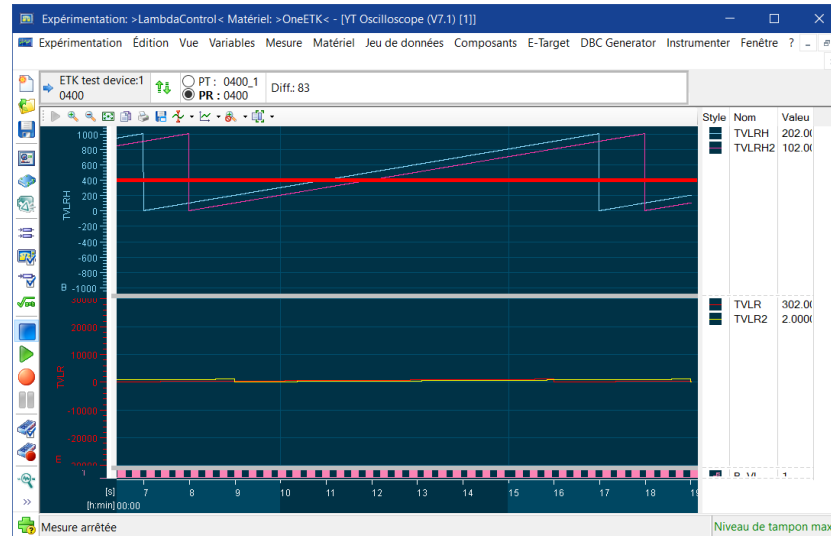
Note

Il est préférable d'ajouter une ligne de bordure avant de commencer à visualiser l'affichage des données de mesure. Dans le cas contraire, la visualisation redémarrera une fois qu'elle aura été ajoutée.

1. Arrêtez la mesure encore en cours. Pour ce faire, sélectionnez **Mesure > Arrêter mesure**.
2. Effectuez un clic droit dans la fenêtre de l'oscilloscope et sélectionnez **Propriétés** dans le menu contextuel.
La fenêtre " Sélection de variable " s'ouvre avec l'onglet " Configuration de l'affichage ".
3. Effectuez un clic droit sur le tableau " Lignes de limite " et sélectionnez **Ajouter** dans le menu contextuel.
Une ligne de délimitation est ajoutée comme ligne du tableau.
4. Double-cliquez sur le champ dans la colonne **Valeur**.
Une boîte de dialogue s'ouvre pour saisir les valeurs des lignes de limite.
5. Dans le champ **Axe**, sélectionnez la valeur Δ .
6. Entrez ensuite la valeur 400.
7. Cliquez sur **OK** pour retourner aux réglages de l'affichage.
8. Cliquez de nouveau sur **OK** pour retourner dans l'environnement

d'expérimentation.

Observez la ligne de limite sur l'axe Y des variables TLVR et TLVR2.



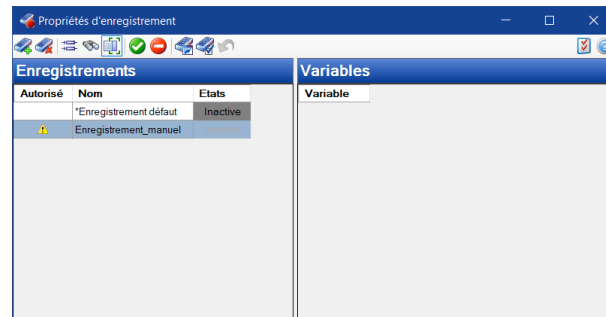
7.3.4 Créer un enregistreur pour l'enregistrement manuel

Vous vous trouvez dans l'environnement d'expérimentation. Pour créer un enregistreur pour un enregistrement manuel et le démarrer, veuillez procéder comme suit :

Voici comment créer l'enregistreur

1. Sélectionnez **Mesure > Ouvrir le manager d'enregistrement (Ctrl+F11)**.

La boîte de dialogue " Propriétés d'enregistrement " s'ouvre.



2. Dans le menu contextuel, sélectionnez la commande **Créer nouvel enregistreur (Ctrl+N)**.

Un nouvel enregistreur intitulé **Recorder** apparaît sur la liste des enregistreurs.

3. En appuyant sur la touche **F2**, renommez l'enregistreur en `Enregistrement_manuel`.

Voici comment ajouter des variables

1. Dans le menu contextuel de " Enregistrement_Manuel ", sélectionnez la commande **Ajouter variables (Ins)**.

La boîte de dialogue " Sélection de variable " s'ouvre.

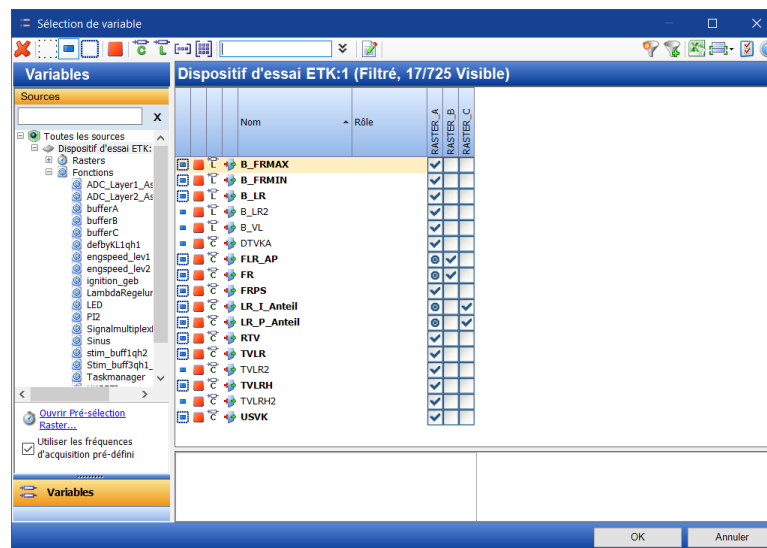
2. Dans la barre d'outils, cliquez sur le symbole suivant, afin de filtrer les variables, qui ont déjà été sélectionnées.



Sur la liste des variables apparaissent toutes les variables qui figurent déjà dans l'expérimentation.

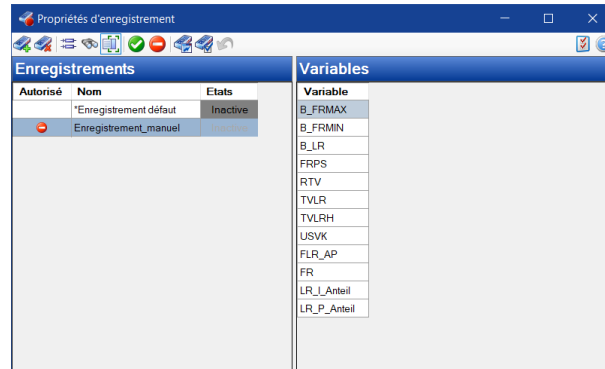
3. Sélectionnez les variables suivantes sur la liste :

- B_FRMIN
- B_FRMAX
- B_LR
- FLR_AP
- FR
- FRPS
- LR_I_Anteil
- LR_P_Anteil
- RTV
- TVLR
- TVLRH
- USVK




4. Cliquez sur **OK**.

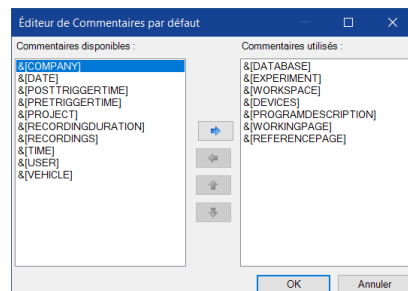
Les variables apparaissent désormais sur la liste des variables de l'enregistreur.




Voici comment définir le fichier de sortie pour sauvegarder l'enregistrement

1. Cliquez sur `Enregistrement_Manuel` et sélectionnez dans le menu contextuel la commande **Ouvrir la configuration d'enregistrement (Entrer)**.
La boîte de dialogue **Configurer l'enregistrement** s'ouvre.
2. Sélectionnez l'onglet " Fichier de sortie ".
3. Dans le champ " Chemin ", définissez `<INCA base>\ETASData\INCA\Measure`.
Dans le champ " Fichier " apparaît automatiquement le nom de l'enregistreur.
4. Si les champs **Inclure la date/heure dans le nom de fichier** et **Incrémentation automatique du nom du fichier** ne sont pas encore affichés, cliquez sur  pour agrandir l'affichage et afficher les champs masqués.
5. Remplacez le nom de fichier `Enregistrement_Manuel.dat` attribué automatiquement par `Tutorial`.
6. Au champ **Format**, sélectionnez l'entrée `yyyy-mm-dd`.
Lors de l'enregistrement suivant avec cet enregistreur, le nom de fichier du nouveau fichier de sortie sera ajouté automatiquement à la date actuelle.
7. Activez la case à cocher **Insérer commentaire par défaut**.
Le commentaire par défaut peut être complété de champs de commentaire supplémentaires ou d'indications personnelles. Toutes ces données sont enregistrées dans le fichier, conjointement avec les valeurs mesurées.
8. Cliquez sur **Éditer**.

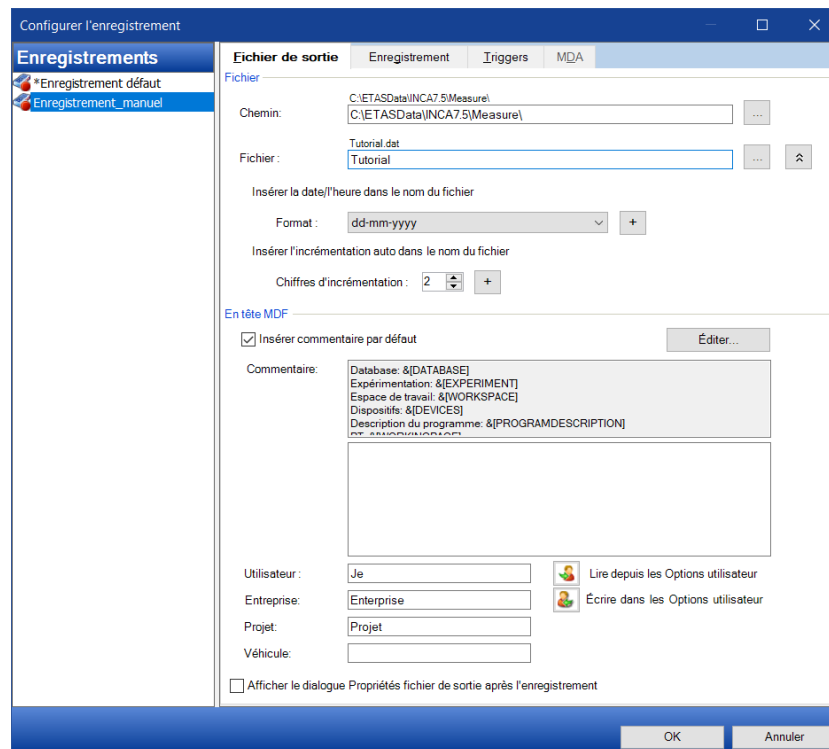
La boîte de dialogue **Éditeur de Commentaires par défaut** s'ouvre.



9. Maintenez la touche **(Ctrl)** enfoncée et cliquez sur les champs de commentaire suivants :
 - & [USER]
 - & [VEHICLE]
10. Cliquez sur le bouton suivant, afin de déplacer les champs de commentaire sélectionnés de la colonne **Commentaires disponibles** dans la colonne **Commentaires utilisés**.


11. Cliquez sur **OK**.

Lors de l'enregistrement suivant du fichier de sortie, les champs de commentaire, qui ont déjà été utilisés dans le commentaire par défaut, et les champs de commentaire & [USER] et & [VEHICLE] sont enregistrés.
12. Remplissez les champs **Utilisateur**, **Entreprise**, **Projet** et **Véhicule**.
13. Décochez la case **Afficher le dialogue Propriétés fichier de sortie après l'enregistrement**.



Voici comment définir les conditions de trigger

1. Dans " Configurer l'enregistrement " , sélectionnez l'onglet " Triggers " .
2. Activer **Trigger activé**.
3. Ouvrez la liste dans le champ **Démarrer Trigger** et sélectionnez l'élément **MANUEL**.

L'enregistreur `Enregistrement_Manuel` est démarré lorsque **F5** est

actionnée pendant l'enregistrement.

4. Cliquez sur **OK** pour revenir au manager des enregistreurs.

Voici comment définir des marques d'événement pour l'enregistreur défaut



Note

Utilisez des marques d'événement pour marquer manuellement, pendant une mesure, des événements au sein de l'enregistreur défaut.

1. Cliquez sur l'enregistreur défaut et sélectionnez dans le menu contextuel la commande **Ouvrir la configuration d'enregistrement (Entrer)**.
La boîte de dialogue " Configurer l'enregistrement " s'ouvre.
2. Sélectionnez l'onglet " Enregistrement ".
3. Activez la case à cocher " Afficher le commentaire ".
4. Entrez dans le champ **Commentaire** le texte *marque d'événement* manuelle.
5. Cliquez sur **OK** pour revenir au " manager des enregistreurs ".

7.3.5 Créer un enregistreur pour des enregistrements de durée d'enregistrement fixe

Pour spécifier l'intervalle d'enregistrement, vous devez choisir entre deux modes différents d'enregistrement. Vous pouvez utiliser un intervalle d'enregistrement fixe, qui démarre quand vous lancez la commande (manuellement) d'enregistrement ou vous pouvez automatiser l'enregistrement en spécifiant un trigger, qui est une condition donnée qui devient vraie après le lancement de la commande (manuelle) d'enregistrement. Les deux modes s'excluent mutuellement.

Réalisez d'abord un enregistrement en utilisant un intervalle de temps fixe. La [Fig. 7-1](#) affiche le processus d'enregistrement avec un intervalle de temps fixe.

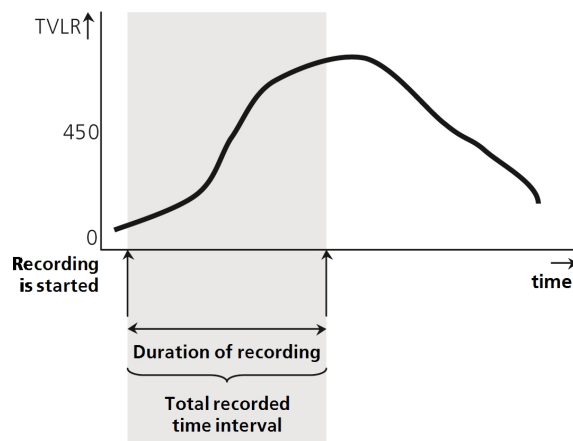


Fig. 7-1: Processus d'enregistrement avec un intervalle de temps fixe.

Voici comment faire un enregistrement avec une durée fixe

1. Créez un nouvel enregistreur (voir "[Créer un enregistreur pour l'enregistrement manuel](#)" à la page 59).
2. Renommez cet enregistreur en `Enregistrement_periode`.
3. Ajoutez les mêmes variables qu'à l'exemple précédent (voir "[Créer un enregistreur pour l'enregistrement manuel](#)" à la page 59).
4. Dans la configuration d'enregistrement, sélectionnez l'onglet Fichier de sortie.
5. Dans le champ **Chemin**, définissez `<INCA base>\ETASData\INCA7.5\Measure`.
6. Renommez le fichier de sortie `Tutorial2`.
7. Dans " Configurer l'enregistrement ", sélectionnez l'onglet " Triggers ".
8. Entrez dans le champ **Durée d'enregistrement** la valeur 30.
9. Cliquez sur **OK** pour revenir au manager des enregistreurs.

7.3.6 Créer un enregistreur pour une mesure automatique

Vous pouvez automatiser une mesure avec des triggers de démarrage et d'arrêt de la mesure. Un trigger est un mécanisme qui s'exécute automatiquement après un événement (comme le démarrage du processus d'enregistrement). Le trigger se déclenche lorsque le résultat d'une expression logique fait passer la condition du trigger de faux à vrai. L'expression logique étant la fonction d'une variable mesurée, c'est réellement la valeur de la variable mesurée qui provoque le lancement de la mesure.

Dans l'exemple suivant, vous spécifiez le trigger suivant : démarrez l'enregistrement des variables mesurées dans la configuration de l'expérimentation actuelle, dès que le régime moteur dépasse 450 tr/min.

Pour analyser le comportement du moteur avant et après l'événement déclencheur, vous devez enregistrer les valeurs de mesure avant et après l'occurrence de l'événement déclencheur. INCA vous permet de le faire en enregistrant continuellement les valeurs qu'il mesure dans un tampon, même si vous n'êtes pas en train d'enregistrer. L'intervalle de temps à enregistrer avant que l'événement de déclenchement du démarrage ne se produise est appelé temps de prédémarrage du Trigger. L'intervalle enregistré après l'événement de prédémarrage de l'arrêt est appelé temps de Post-arrêt du Trigger.

La relation entre le trigger de début, la durée de pré-trigger et la durée de post-trigger est illustrée par la [Fig. 7-2](#).

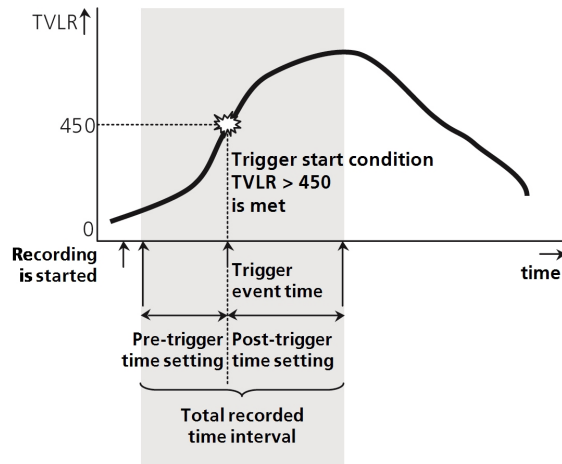


Fig. 7-2: Relation entre les temps de déclenchement avant et après l'arrêt.


Au lieu de spécifier un intervalle de déclenchement post-arrêt, vous pouvez également spécifier un déclencheur pour arrêter la mesure, par exemple la vitesse du moteur qui doit descendre en dessous de 300 tr/min.

Voici comment faire un enregistrement avec un trigger de début et une durée fixe


1. Créez un nouvel enregistreur (voir "[Créer un enregistreur pour l'enregistrement manuel](#)" à la page 59).
2. Renommez cet enregistreur en `Enregistrement_trigger`.
3. Ajoutez les mêmes variables qu'à l'exemple précédent (voir "[Créer un enregistreur pour l'enregistrement manuel](#)" à la page 59).

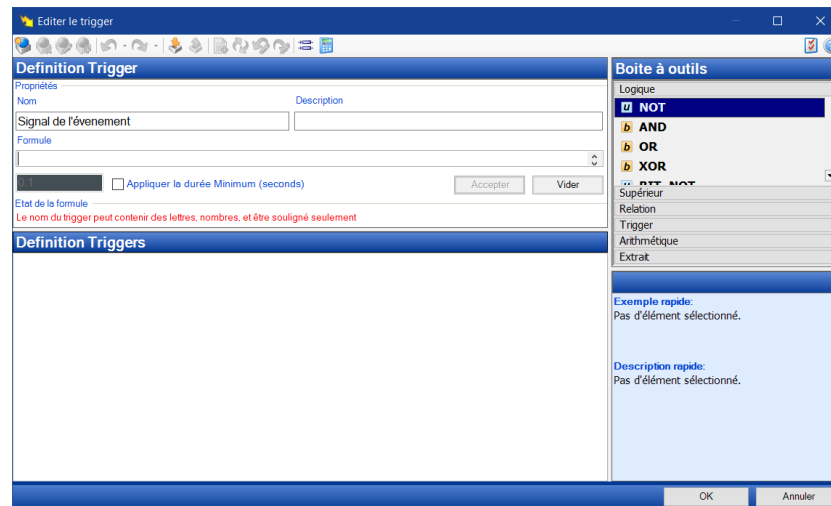
Note

Vous pouvez également sélectionner des variables dans un enregistreur, les copier dans le presse-papiers et les insérer dans un autre enregistreur.

4. Dans **Configurer l'enregistrement**, sélectionnez l'onglet "Fichier de sortie".
5. Entrez comme **Chemin** `<INCA base>\ETASData\INCA\Measure`.
6. Renommez le fichier de sortie en `Tutorial3`.
7. Réglez l'**incrémentation automatique** sur **1** et cliquez sur .

Voici comment définir les conditions de trigger

1. Dans la **Configurer l'enregistrement**, sélectionnez l'onglet "Triggers".
2. Activez la case à cocher **Trigger activé**.
3. Cliquez sur le bouton poussoir , à droite à côté de la zone de liste **Trigger de début**.
L'Éditeur de trigger s'ouvre.



L'éditeur de trigger est utilisé pour définir les conditions des triggers. Toutes les définitions de trigger existantes sont répertoriées dans une liste et peuvent ultérieurement être utilisées comme trigger de début ou trigger de fin.

4. Le champ **Nom** en haut dans la boîte de dialogue vous permet de définir un nom pour la condition. Vous pouvez utiliser ce nom pour définir d'autres triggers. Remplacez le nom par défaut `signal` de l'événement par `TVLRover450`.
5. Pour sélectionner les variables de la formule, cliquez sur l'icône suivante dans la barre d'outils :



La boîte de dialogue " Sélection variable " s'ouvre.

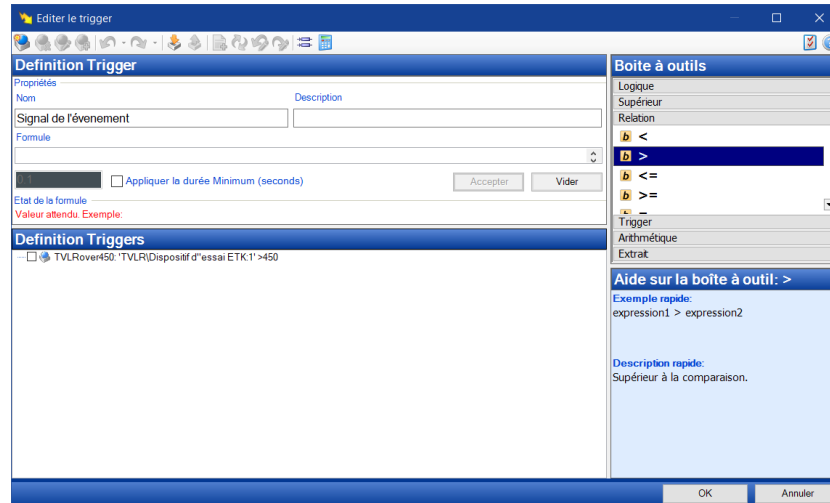
6. Dans la zone de fenêtre **Sources**, cliquez sur `Toutes les sources`, afin que toutes les variables soient affichées dans la liste de variables.
7. Sélectionnez sur la liste des variables la variable `TVLR` et cliquez sur **OK** pour retourner à l'éditeur de triggers.

Le nom de variable et le nom du dispositif ont été entrés dans le champ **Formule**.

Maintenant vous allez entrer un opérateur pour relier les variables. La barre d'outils située à la droite de l'éditeur offre un grand nombre d'opérateurs, groupés par type.

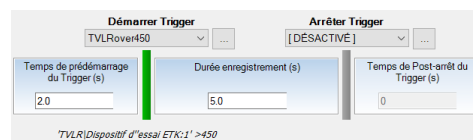
8. Dans la boîte à outils, cliquez sur l'onglet **Relation**.
La liste d'opérateurs utilisables dans la définition des relations apparaît.
9. Double-cliquez sur l'opérateur « > » pour l'ajouter à la formule.
10. Cliquez dans la boîte de texte de la **formule** et tapez la valeur `450`.
11. Cliquez sur **Accepter**.

La condition de trigger est entrée dans le champ **Definition Triggers**.



Toutes les conditions de trigger que vous avez définies sous différents noms sont listées dans le champ **Definition triggers**. Si vous avez créé plusieurs conditions, vous pouvez rapidement activer une condition données en la sélectionner dans la configuration d'enregistrement sur l'onglet "Triggers". La condition sélectionnée sera alors utilisée comme condition actuelle d'enregistrement.

12. Cliquez sur **OK** pour revenir à la configuration d'enregistrement.
13. Ouvrez la liste au champ **Trigger de début** et sélectionnez l'entrée TVLRover450.
14. Entrez dans le champ **Temps du trigger avant le début (s)** une valeur de 2 secondes.
15. Entrez dans le champ **Durée d'enregistrement (s)** une valeur de 5 secondes.





16. Cliquez sur **OK** pour revenir au **manager des enregistreurs**.

7.3.7 Effectuer l'enregistrement



En fonction de l'enregistreur activé ou désactivé, vous pouvez influencer sur le type d'enregistrement démarré. Quelques fonctions, comme, par exemple l'ouverture automatique de l'analyse des données de mesure (MDA) après l'enregistrement, sont disponibles dans l'enregistreur défaut. Vous pouvez renommer l'enregistreur défaut mais pas le supprimer.

Voici comment activer les enregistreurs



1. Vous vous trouvez dans le "gestionnaire d'enregistreurs". Sélectionnez l'enregistreur `Enregistrement_manuel`.
2. Dans le menu contextuel, sélectionnez la commande **Activer enregistrement (Espace)**.

Dans la colonne **Autorisé**, l'icône passe de  à .

3. Sélectionnez l'enregistreur `Enregistrement_periode`.
4. Dans le menu contextuel, sélectionnez la commande **Activer enregistrement (Espace)**.

Dans la colonne **Autorisé**, l'icône passe de  à .

5. Sélectionnez l'enregistreur `Enregistrement_trigger`.
6. Dans le menu contextuel, sélectionnez la commande **Activer enregistrement (Espace)**.

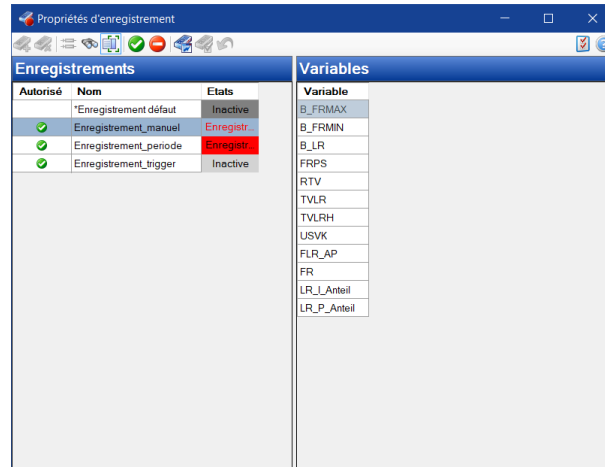
Dans la colonne **Autorisé**, l'icône passe de  à .

Voici comment démarrer l'enregistrement pour tous les enregistreurs activés

Pour démarrer la mesure, vous disposez de deux possibilités. La première méthode vous permet de démarrer tous les enregistreurs activés, y compris l'enregistreur défaut, l'autre méthode permet de démarrer tous les enregistreurs activés mais pas l'enregistreur défaut.

Vous vous trouvez dans l'environnement d'expérimentation.

1. Sélectionnez **Mesure > Démarrer enregistrement (F12)**.
Ce qui déclenche les événements suivants :
 - a. * L'enregistreur défaut démarre immédiatement l'enregistrement.
 - b. L'enregistreur `Enregistrement_manuel` attend le signal de déclenchement manuel.
 - c. L'enregistreur `Enregistrement_periode` démarre immédiatement l'enregistrement. Au bout de 30 secondes, l'`Enregistrement_periode` est arrêté. Les valeurs enregistrées sont sauvegardées dans le fichier de sortie `Tutorial2.mf4`. Un fichier `Tutorial2.mf4` déjà existant sera écrasé.
 - d. L'enregistreur `Enregistrement_trigger` attend que la condition de trigger soit satisfaite. Dès que la variable TVLR dépasse la valeur 450, l'enregistrement est lancé.



- Appuyez sur la touche **F5** pour démarrer l'enregistrement d'Enregistrement_manuel.

Voici comment définir une marque d'événement dans l'enregistreur défaut

- Appuyez sur <CTRL> + <K> pour ajouter une marque d'évènement à l'enregistreur défaut.
La boîte de dialogue " Insérer un commentaire utilisateur " s'ouvre.
- Cliquez sur **OK** si vous voulez utiliser le commentaire défini, ou entrez un nouveau commentaire.

La marque est insérée dans le fichier d'enregistrement à l'endroit, au niveau duquel vous avez appelé la fonction, et peut être affichée lors de l'analyse des données de mesure.

Voici comment arrêter les enregistrements lancés

L'Enregistrement_Période a déjà été automatiquement arrêté au bout de 30 secondes. Les enregistrements d'Enregistrement_période ont été archivés dans le fichier Tutorial2.mf4.

- Au menu **Mesure**, sélectionnez la commande **Arrêter Mesure (F9)**.
Ce qui déclenche les événements suivants :
 - L'enregistrement d'Enregistrement_manuel est terminé. Les valeurs enregistrées sont enregistrées dans le fichier de sortie Tutorialaaaa-mm-jj.dat (aaaa-mm-jj correspondant à la date actuelle). S'il existe déjà un fichier du même nom, il sera écrasé.
 - L'enregistrement d'Enregistrement_trigger est terminé. Les valeurs enregistrées sont enregistrées dans le fichier de sortie Tutorial301.mf4 (il s'agit du nom Tutorial3 auquel es ajouté un nombre à deux chiffres). S'il existe déjà un fichier portant le nom Tutorial301.mf4, le fichier Tutorial302.dat sera créé.
 - L'enregistrement de *Enregistrement_défaut est terminé. La boîte de dialogue " Propriété du fichier de sortie " s'ouvre.
- Dans le champ **Chemin**, remplacez le nom de fichier automatiquement attribué par le nom Tutorial_default01.mf4.

- Vous pouvez ajouter vos propres informations au commentaire standard ainsi que des indications sur vous-même et sur le projet. Toutes ces données seront enregistrées dans le fichier en même temps que les valeurs de mesure.
- Cliquez sur **Sauvegarder**.

Voici comment lancer l'enregistrement pour tous les enregistreurs activés à l'exception de l'enregistreur défaut

- Dans l'environnement d'expérimentation sélectionnez **Mesure > Démarrer l'affichage** <F11>.
Les différents enregistreurs se comportent comme décrit à la section précédente.
- Appuyez sur la touche F5 pour démarrer l'enregistrement avec `Enregistrement_manuel`.

Voici comment arrêter les enregistrements

L'Enregistrement_Periodes a déjà été automatiquement arrêté au bout de 30 secondes.

1. Sélectionnez **Mesure > Arrêter Mesure** <F9>.

Ce qui déclenche les événements suivants :

- a. L'enregistrement d'`Enregistrement_manuel` est terminé. Les valeurs enregistrées sont enregistrées dans le fichier de sortie `Tutorialaaaa-mm-jj.dat` (aaaa-mm-jj correspondant à la date actuelle). S'il existe déjà un fichier du même nom, il sera écrasé.
- b. L'enregistrement d'`Enregistrement_trigger` est terminé. Les valeurs enregistrées sont enregistrées dans le fichier de sortie `Tutorial302.dat`. S'il existe déjà un fichier portant le nom `Tutorial302.dat`, le fichier `Tutorial303.dat` est créé.

7.4 Questions

Répondez aux questions suivantes pour tester votre compréhension du sujet présenté dans cette leçon.

1. Combien de conditions pouvez-vous définir pour un trigger de début ?
 - A. 1
 - B. 2
 - C. Beaucoup
2. Combien de conditions peuvent-être élaborées pour les appliquer simultanément à un trigger de début ?
 - A. 1
 - B. 2
 - C. Beaucoup
3. Quand un trigger d'arrêt est défini, le temps de post-trigger est ignoré.
 - A. Vrai
 - B. Faux
4. Si un trigger de début est activé, la définition de la durée d'enregistrement est ignorée.
 - A. Vrai
 - B. Faux
5. Quelle est la commande pour démarrer l'enregistrement de l'enregistreur standard ?
 - A. Démarrer l'affichage.
 - B. Démarrer enregistrement.

7.5 Récapitulatif

Dans cette leçon, vous avez mesuré les variables qui ont été définies pour l'expérimentation `LambdaControl`. Vous avez effectué l'enregistrement comme enregistrement manuel, comme enregistrement de durée fixe et comme enregistrement déclenché par trigger et à chaque fois archivé le résultat dans un fichier.

8 Leçon : Calibration

Durée : 80 minutes

8.1 Objectifs

Cette leçon vous permet d'afficher et de calibrer les variables de calibration associées à l'expérimentation du LambdaControl. Vous apprenez à utiliser et manipuler les jeux de données de calibration. Pour la calibration, vous utilisez à la fois des éditeurs tabulaires et graphiques et vous modifiez des valeurs individuelles aussi bien que des plages de valeurs.

Pour modifier plusieurs variables de calibration et les activer simultanément, familiarisez-vous avec les scénarios de calibration.

8.2 Récapitulatif des principaux concepts utilisés dans cette leçon

Tâche de calibration

C'est l'ECU (contrôleur moteur, SG) qui se charge de commander le moteur de manière à ce qu'il fonctionne comme prévu. Pour ce faire, le contrôleur utilise un procédé de rétroaction : Il mesure l'état du moteur à l'aide de capteurs, puis modifie l'état pour atteindre le fonctionnement attendu au moyen d'actionneurs. Le nouvel état est mesuré et réglé encore et encore jusqu'à ce qu'un équilibre soit atteint. On appelle calibration le processus consistant à régler les paramètres de rétroaction de manière à ce que la voiture présente le fonctionnement attendu à l'état d'équilibre. L'état de la voiture évoluant au fur et à mesure qu'elle roule, les points de ces états d'équilibre sont nombreux et sont généralement appelés points de fonctionnement. Une voiture est un système non linéaire et l'algorithme de commande s'appuie sur les mathématiques pour déterminer les valeurs de retour. Il détermine à la place les réglages requis des actionneurs dans un ensemble de tableaux, en prenant les valeurs des capteurs comme critères de conversion. La tâche de calibration consiste à définir les valeurs des tableaux. Le même contrôleur peut comprendre différents jeux de valeurs de calibration valides pour des fonctionnements différents, un jeu pour une voiture rapide par exemple, un autre pour une voiture économique.

Variables, Variables de mesure, Variables de calibration (paramètres, courbes et cartographies)

Le terme de variable est utilisé comme terme générique pour les variables de mesure et tous les types de variables de calibration.

Une variable de mesure est généralement une valeur fournie par un capteur et susceptible d'être utilisée comme valeur de référence pour les variables de calibration. Par ailleurs, il est également possible de mesurer une variable

dérivée ou calculée ainsi que des variables de calibration avec la configuration correspondante.

Fondamentalement, il existe trois types de variables de calibration :

- A. Les variables de calibration sont des valeurs fixes utilisées comme constantes par le programme du contrôleur après avoir été configurée par le travail de calibration.
- B. Le contrôleur se sert de tableaux de référence pour déterminer la valeur d'actionneur nécessaire en tant que fonction d'une variable de mesure (voir tâche de calibration). Si une variable est utilisée dans la conversion d'une valeur de sortie, le tableau est appelé courbe en raison de sa représentation graphique possible sous forme de courbe xy.
- C. Un tableau de conversion utilisant deux variables de mesure ou plus pour trouver une valeur de sortie est appelé cartographie en raison de l'analogie avec une cartographie d'élévation ; les variables d'entrée constituent les coordonnées et la valeur de sortie l'élévation d'un endroit donné sur la cartographie.
Les cartographies déterminant la valeur de sortie à partir de trois valeurs d'entrée ou plus sont désignées par le terme de cartographies multidimensionnelles.

Point de fonctionnement

Dans toute courbe ou cartographie, le point de fonctionnement correspond à la valeur de conversion actuelle transmise au contrôleur. Le point de fonctionnement change avec la valeur de la variable mesurée utilisée comme critère de conversion dans la courbe ou la cartographie. Le point de fonctionnement est visualisable sur la cartographie ; dans un éditeur de calibration tabulaire, la cellule sélectionnée est celle contenant la valeur de conversion actuelle. La cellule sélectionnée dans le tableau varie à chaque modification du point de fonctionnement.

Jeu de données

Les valeurs complétant les cartographies, les courbes et les paramètres sont stockées dans la mémoire non volatile du contrôleur et accessibles au processeur du contrôleur. Un ensemble de valeurs de calibration enregistrées dans la base de données est appelé jeu de données. Les jeux de données sont versionnés ; Une version donnée correspond à un certain comportement calibré donné. Les jeux de données sont enregistrés dans des fichiers *.hex ou *.s19 et sont référencés dans la base de données. Ces fichiers sont des images binaires de la mémoire du contrôleur et outre les données de calibration, ils peuvent également contenir le programme du contrôleur lui-même.

Scénario de calibration

L'Éditeur de scénarios de calibration vous permet de créer plusieurs scénarios de calibration au sein de l'environnement d'expérimentation. Chaque scénario contient un jeu de variables de calibration. Ces dernières peuvent être calibrées indépendamment l'une de l'autre. Ensuite, vous pouvez aisément activer des scénarios complets sur le contrôleur, c'est-à-dire que lors de la commutation, un jeu de variables de calibration défini par vous est modifié sur le contrôleur. Cette fonction vous permet ainsi de comparer le comportement de variables associées et d'optimiser les données de manière optimale. Un tel jeu de scénarios de calibration ainsi que les réglages correspondants est désigné par le terme de configuration de scénarios de calibration. De plus, les différents scénarios de calibration peuvent être archivés dans un fichier externe (p. ex. CVX) pour les besoins de l'échange des données.

8.3 Tâches


8.3.1 Ajouter des variables de calibration à l'expérimentation

Afin de pouvoir modifier des variables de calibration, elles doivent être ajoutées à l'expérimentation. Les variables de calibration sont ajoutées de la même manière que pour les variables de mesure comme décrit dans [Leçon : Configurer une expérimentation](#). Dans l'environnement d'expérimentation, les variables de calibration sont également affichées dans des fenêtres séparées, appelées éditeurs.

Dans "[Leçon : Configurer un espace de travail](#)" à la page 22, vous avez chargé un jeu de données maître pour initialiser le projet avec des données de calibration. Cela vous permet d'afficher les variables de calibration avec les valeurs appropriées.

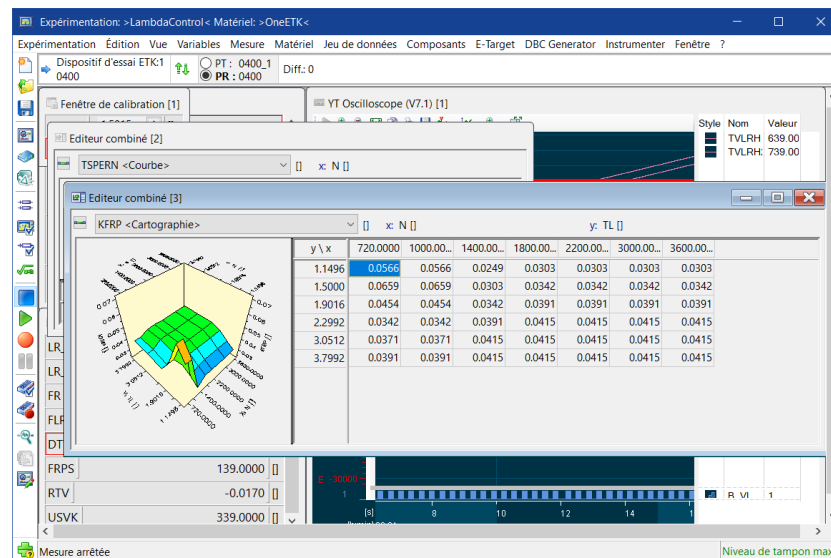
L'ajout de variables de calibration s'effectue de la même manière que l'ajout de variables de mesure. Quelques conseils utiles :

- Dans la boîte de dialogue " Sélection de variable ", le premier symbole placé devant les noms des variables de calibration est toujours le cercle bleu.


- La boîte de sélection des variables possède un filtre permettant d'accéder de manière ciblée aux variables de calibration sur la liste des variables. Pour utiliser ce filtre, cliquez sur l'icône relative aux variables de calibration dans la barre d'outils de la boîte de dialogue " Sélection de variable ".
- Lorsque vous sélectionnez des variables de calibration dans la boîte de dialogue " Sélection de variables ", vous pouvez associer librement des paramètres, des courbes et des cartographies.

Ajoutez les éléments arithmétiques suivants à l'expérimentation comme vous l'avez appris dans "[Leçon : Configurer une expérimentation](#)" à la page 36. Utilisez le filtre de la barre d'outils et le filtre alphabétique.


1. Ajouter les éléments scalaires suivants :
FRMAX
FRMIN
2. Ajouter la courbe suivante :
TSPERN
3. Ajouter les cartographies suivantes :
KFRP
KFRI
KFRTV



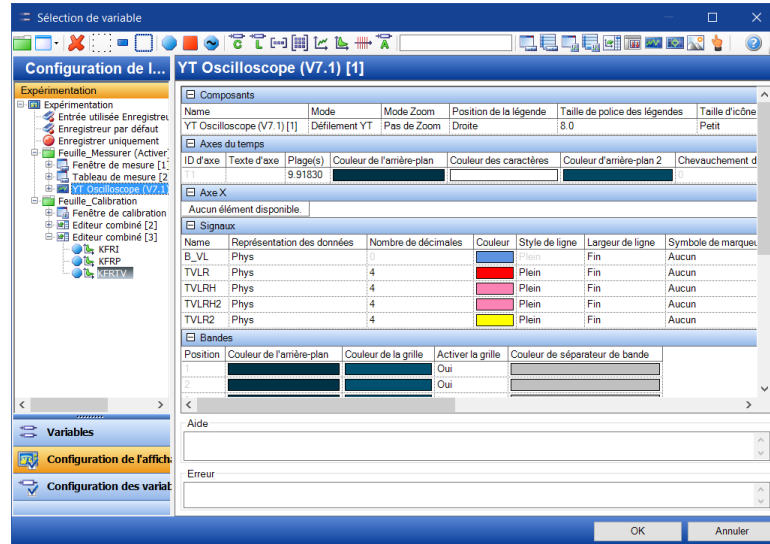
Veillez noter que les éditeurs suivants ont été ajoutés à l'expérimentation :
Les deux paramètres sont représentés dans la **Fenêtre de calibration [1]**. La courbe est représentée sous forme graphique et tabellaire dans l'**Éditeur combiné [2]**. Les cartographies sont représentées sous forme graphique et tabellaire dans l'**Éditeur combiné [3]**. Vous pouvez commuter les cartographies représentées dans l'**Éditeur combiné [3]** en sélectionnant une autre cartographie dans la zone de liste supérieure.

Comme vous l'aurez sûrement constaté, l'expérimentation est à présent très peu claire. C'est pourquoi vous allez découvrir dans la prochaine leçon, comment répartir l'affichage de l'expérimentation en feuilles à l'aide de la configuration de l'affichage dans la boîte de sélection des variables.

Voici comment scinder l'expérimentation en feuilles

1. Sélectionnez **Variables > Configuration d'affichage**.
La boîte de dialogue " Sélection de variable " s'ouvre dans l'onglet " Configuration de l'affichage ".
2. Dans la barre d'outils, cliquez sur le symbole suivant, afin d'ajouter une nouvelle feuille :

3. Renommez la nouvelle feuille Feuille_Calibration.

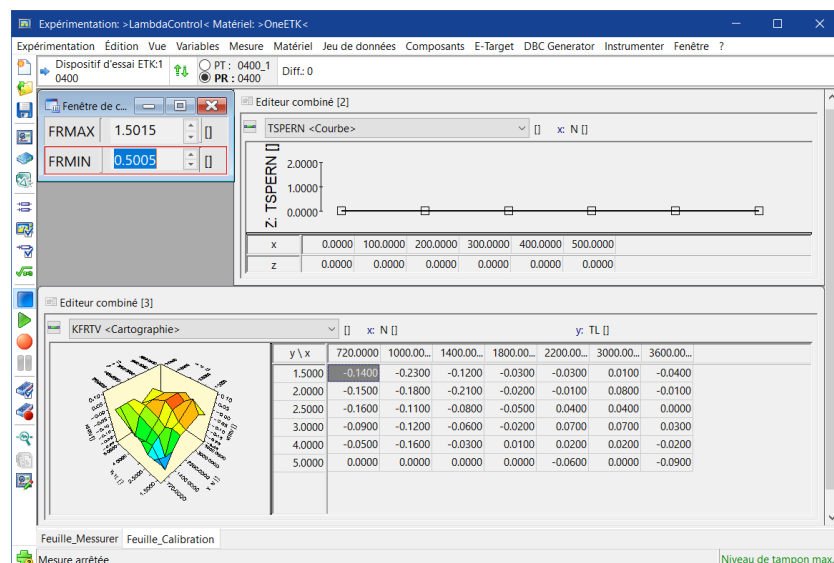
4. Cliquez sur **Fenêtre de calibration [1]**, maintenez la touche MAJ enfoncée et marquez toutes les fenêtres jusqu'à **Éditeur combiné [3]**.
5. Dans le menu contextuel, sélectionnez **Couper**.
6. Cliquez sur `Feuille_Calibration` et sélectionnez **Coller** dans le menu contextuel.



7. Cliquez sur **OK** pour valider les réglages et revenir à l'environnement d'expérimentation.

Dans la zone inférieure de l'expérimentation, il est possible de sélectionner les feuilles `Feuille_Mesurer` et `Feuille_Calibration` via des onglets.

8. Cliquez sur l'onglet `Feuille_Calibration`.
9. Déplacez les éditeurs et définissez l'échelle de telle manière qu'ils soient tous commode à visualiser.



8.3.2 Permuter entre jeux de données de référence et de travail

Comme vous l'avez vu dans "[Leçon : Calibration](#)" à la page 73, INCA conserve plusieurs copies des données de calibration avec le projet : un jeu de données de référence et un jeu de travail, figurant dans les informations du projet sous Page de référence PR et Page de travail PT.

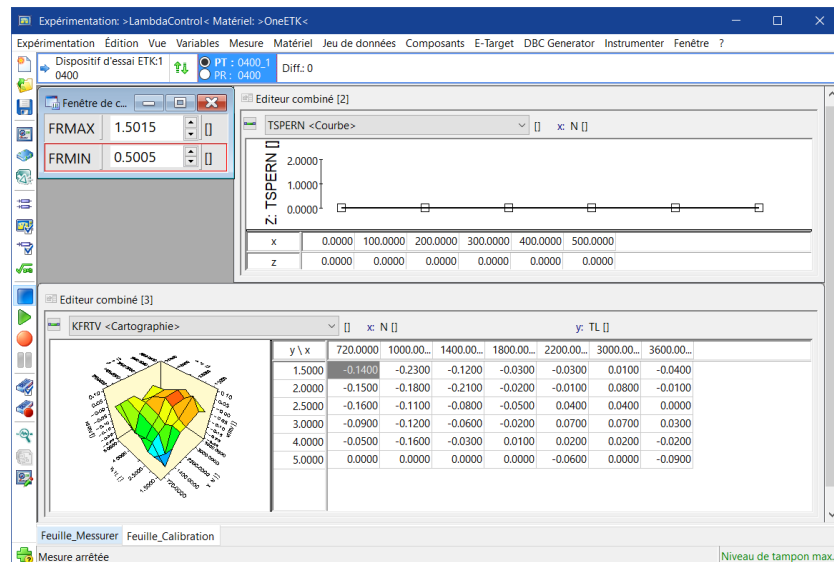
La page de référence est accessible en lecture seulement. Vous l'utilisez pour comparer le comportement du moteur. Vous pouvez également vous reporter au jeu de données de référence dans le cas où vos calibrations ne donnent pas les résultats attendus pour réinitialiser la calibration.

La page de travail peut être modifiée. Il s'agit du jeu de données que vous utilisez pour effectuer des calibrations.

INCA vous permet de permuter facilement entre les pages de référence et de travail. La couleur du fond des fenêtres de l'éditeur de calibration vous indique si vous êtes dans la page de référence ou de travail : Si le fond est de couleur grise, la page de référence est active ; s'il est de couleur blanche, la page de travail est active.

Pour permuter entre page de référence et page de calibration

1. Directement sous la barre de menus de l'Environnement d'expérimentation, vous voyez une barre d'outils. A peu près au centre de la barre d'outils, sont situés deux boutons d'option, l'un étiqueté **PT** et l'autre **PR**. Les noms des jeux de données correspondants sont affichés à droite des boutons d'option ; Dans ce tutoriel, ces noms sont 0400_1 pour le jeu de données de travail et 0400 pour le jeu de données de référence.
2. Cliquez sur le bouton d'option étiqueté **PT** pour passer à la page de travail.



3. Sélectionnez **Expérimentation > Enregistrer**.

8.3.3 Télécharger la version actuelle des données de calibration vers le contrôleur

Si une connexion est établie avec le contrôleur, il est possible d'accéder aux données de calibration stockées dans sa mémoire. Notez qu'en situation réelle, le matériel renferme généralement une version de données de calibration différente des données que vous avez chargées pour le projet. Pour garantir une calibration avec la version appropriée de données de calibration, vous devez transférer les données de calibration vers le contrôleur.

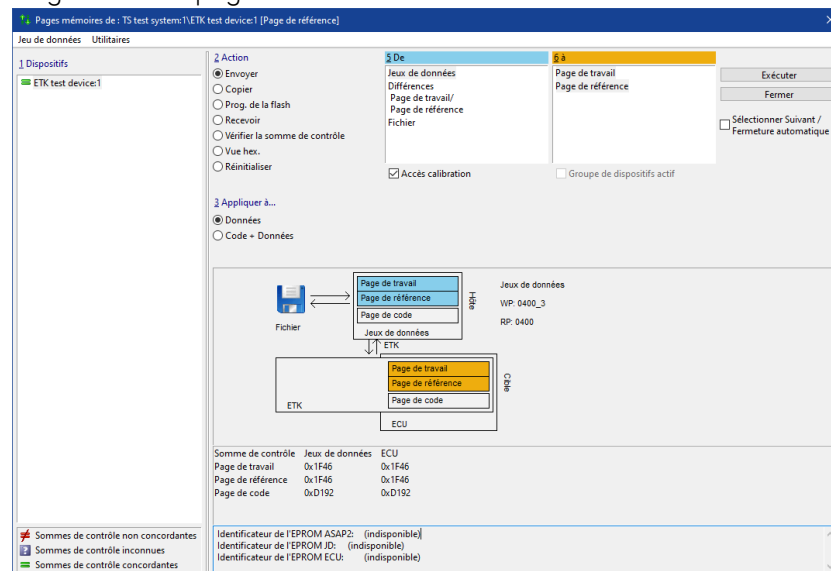
Pour télécharger la version actuelle des données de calibration vers le contrôleur

1. Sélectionnez **Matériel > Etat du matériel**.

Vérifiez l'état du matériel et assurez-vous qu'il y a une connexion active avec le contrôleur. Fermez ensuite l'écran d'affichage de l'état du matériel.

2. Sélectionnez **Matériel > Gérer les pages mémoire**

Le gestionnaire des pages mémoire s'ouvre.



Le " Gestionnaire de pages mémoire " permet la réalisation de plusieurs actions sur les données de calibration. Toutes les actions impliquent un déplacement des données d'un endroit à un autre. Le champ Dispositifs affiche tous les ECU de la configuration matérielle actuelle, y compris l'état du calcul de la somme de contrôle. L'ensemble des cases d'option du champ Action vous permet de sélectionner l'action à effectuer. Les champs De et À répertorient les emplacements source et destination possibles des données de calibration. Le graphique au centre de la fenêtre résume l'action que vous programmez. Sa mise à jour est dynamique en fonction de vos sélections. Utilisez le graphique pour vérifier que l'action programmée correspond bien à ce que vous souhaitez, afin de vous assurer que le matériel ne sera pas endommagé lorsque vous déplacerez les données.

3. Dans le champ **Action**, activez **Télécharger**.

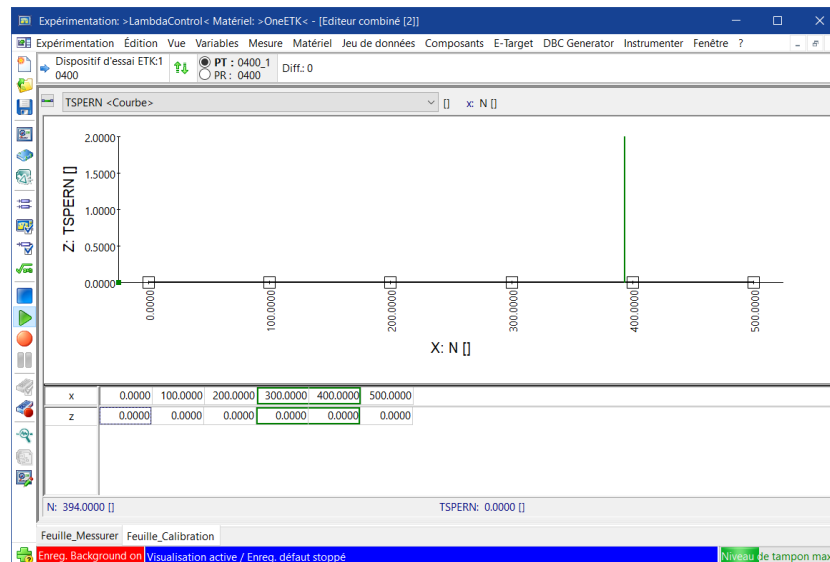
4. Dans le champ **Appliquer à**, activez **Code + Données**.
5. Dans le champ **De**, sélectionnez **Jeux de données**.
6. Dans le champ **À**, appuyez et maintenez enfoncée la touche <CTRL> et sélectionnez **Page de travail+Page de code et Page de référence+Page de code**.
7. Cliquez sur **Exécuter** pour démarrer l'action et cliquez sur **Fermer** pour revenir à l'expérimentation.

8.3.4 Afficher le point de fonctionnement

Maintenant qu'une connexion est établie avec le contrôleur, vous pouvez afficher le point de fonctionnement sur les courbes et les cartographies.

Pour afficher le point de fonctionnement sur la courbe TSPERN

1. Sélectionnez dans le menu contextuel de l'**Éditeur combiné [2]**, qui affiche la courbe TSPERN, **Régler l'éditeur sur le point de fonctionnement**.
2. Sélectionnez **Mesure > Démarrer l'affichage**.



Notez que le point processus est affiché dans l'**Éditeur combiné [2]** avec la courbe TSPERN par un cadre vert autour de l'élément de tableau, qui correspond au point processus.

3. Arrêtez la mesure.

8.3.5 Effectuer un travail de calibration



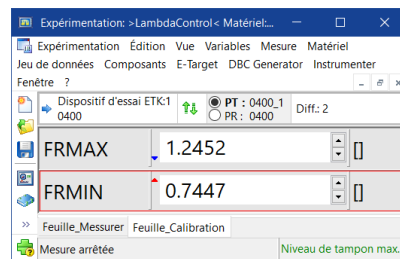
AVERTISSEMENT

Les modifications des variables de calibration en cours de conduite agissent sur le comportement du véhicule et peuvent entraîner un comportement inattendu !

Le moment est venu d'effectuer les calibrations proprement dites.

Voici comment calibrer des paramètres

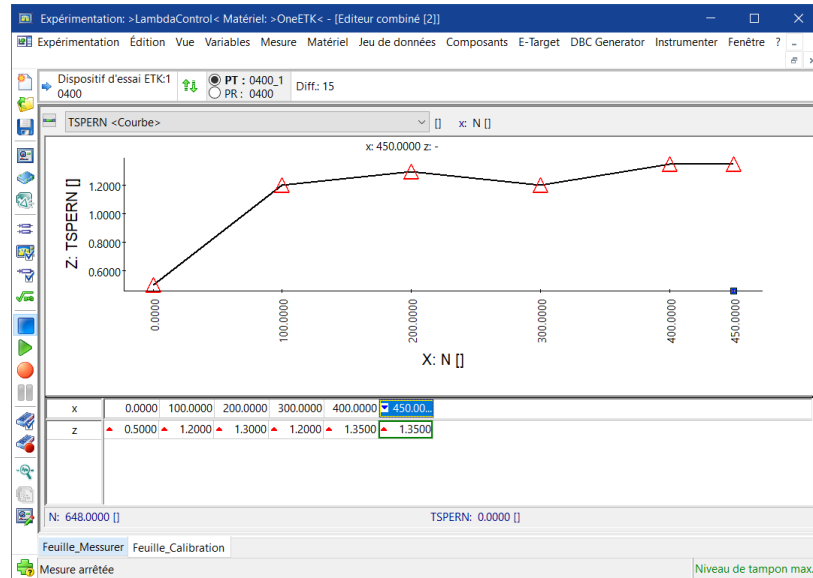
1. Assurez-vous que la page de travail est active dans l'**Environnement d'expérimentation**.
2. Sélectionnez la **Fenêtre de calibration [1]** avec les paramètres `FRMAX` et `FRMIN`.
3. Double-cliquez sur la valeur de la boîte de texte à la droite du nom `FRMAX`.
4. Tous les chiffres qui constituent la valeur dans la cellule sont sélectionnés. Tapez 1,25 et confirmez en appuyant sur <ENTRÉE>. La saisie est arrondie à 1,2452, valeur la plus proche de la valeur du paramètre issu du fichier de description du projet.
5. Changez de la même façon `FRMIN` sur 0,75.



L'exercice suivant consiste à d'abord entrer de nouvelles valeurs pour la courbe TSPERN dans le tableau, puis à affiner la calibration à l'aide d'un éditeur graphique.

Pour calibrer la courbe TSPERN

1. Maximisez la fenêtre de l'**Éditeur combiné [2]**.
2. Modifiez les valeurs dans les cellules de la même manière que pour la modification des valeurs de paramètre :
 - $x=0 : z=0.5$
 - $x=100 : z=1.2$
 - $x=200 : z=1.3$
 - $x=300 : z=1.2$
 - $x=400 : z=1.35$
 - $x=500 : z=1.35$
3. Changez la valeur pour $x=500$ en réduisant la valeur de point d'axe de 500 à 450.



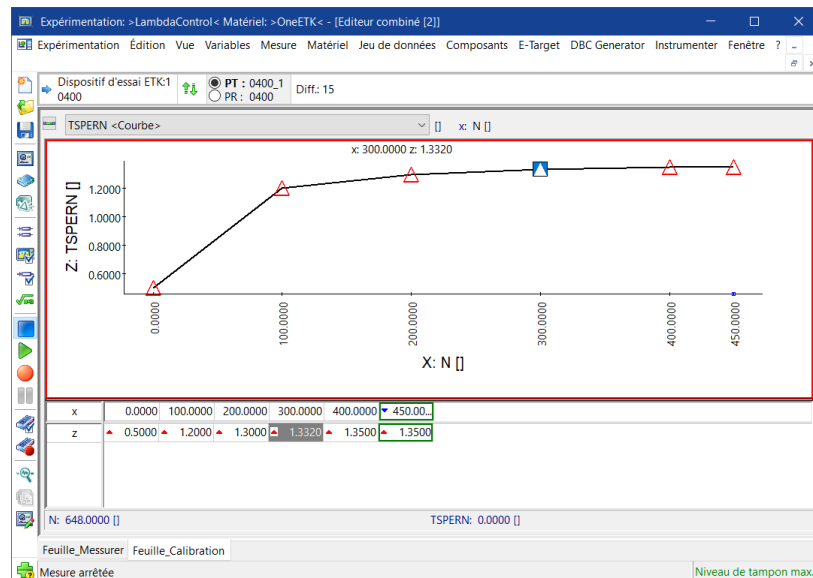
La courbe apparaît maintenant sous sa nouvelle forme, qui correspond aux valeurs que vous avez entrées dans le tableau. Notez que la courbe n'est pas lisse.

Pour lisser la courbe à l'aide de l'éditeur graphique

1. Cliquez sur le triangle sur la courbe qui représente la valeur de **TSPERN** à $x=300$.

Un repère en couleur indique que vous pouvez maintenant modifier la valeur pour $x=300$.

2. Faites glisser le triangle vers une nouvelle position sur le graphique pour lisser la courbe.



3. Réduisez l'**Éditeur combiné** à sa taille d'origine.

La saisie de nouvelles valeurs pour toutes les entrées du tableau $TSPERN$ prend du temps. Afin de faciliter la tâche de calibration, INCA vous permet d'appliquer les changements à une plage entière de valeurs en une seule commande. Dans l'exercice suivant, vous appliquez trois de ces changements à des plages de valeurs de cartographies.



Note

Lors de la calibration des éléments, veuillez également tenir compte du compteur **Diff** dans la partie supérieure de l'expérimentation. Ce dernier totalise les modifications effectuées en octets et permet ainsi d'avoir un aperçu rapide de l'écart entre la page de référence et la page de travail.

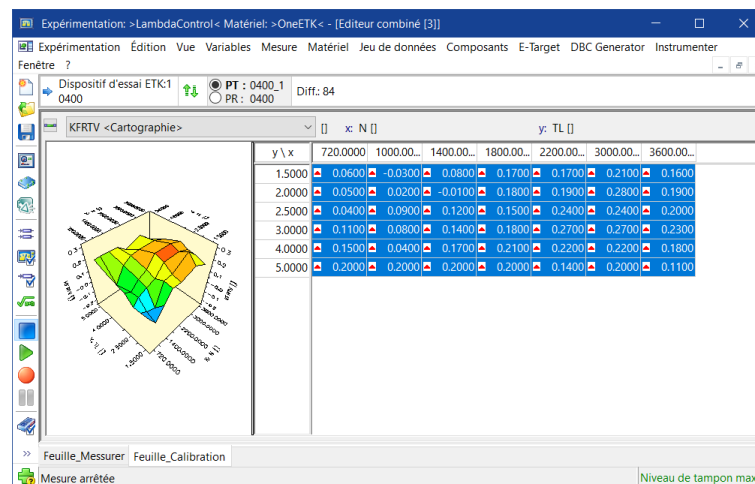
Voici comment calibrer toutes les valeurs d'une cartographie

1. Sélectionnez la cartographie $KFRTV$ dans l'**Éditeur combiné [3]** et maximisez cette fenêtre.
2. Cliquez sur un élément arithmétique.
3. Sélectionnez **Édition > Sélectionnez toutes les valeurs** pour sélectionner toutes les entrées du tableau.
4. Sélectionnez **Ajouter Offset** dans le menu contextuel des valeurs marquées.

La boîte de dialogue "Ajouter décalage" s'ouvre.

5. Entrez 0.2 dans le champ d'entrée et cliquez sur **OK** pour revenir à l'**Éditeur combiné**.

Toutes les valeurs ont été augmentées de 0,2.



Voici comment attribuer une valeur à une cartographie

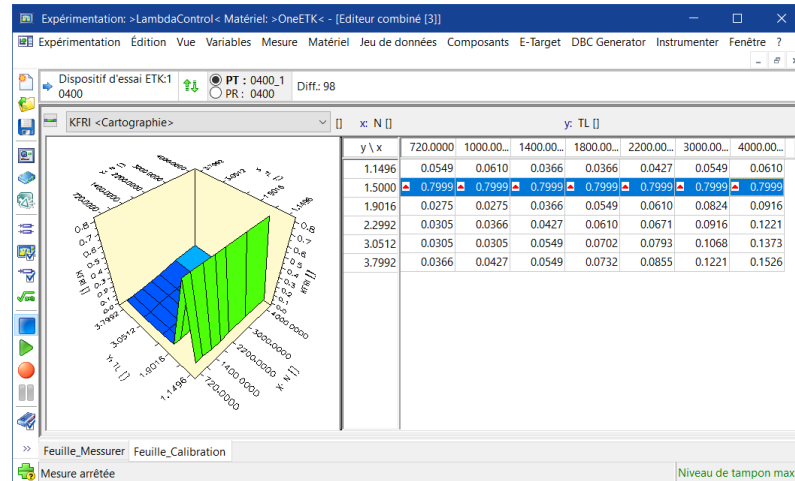
1. Sélectionnez la cartographie $KFRI$ dans l'**Éditeur combiné [3]**.
2. Sélectionnez toutes les valeurs avec $y=1, 5$ en faisant glisser la souris sur les cellules appropriées tout en maintenant enfoncé le bouton gauche de la souris.

- Sélectionnez **Remplir avec des valeurs** dans le menu contextuel des valeurs marquées.

La boîte de dialogue **Remplir avec valeurs** s'ouvre.

- Entrez 0.8 dans le champ d'entrée et cliquez sur **OK** pour revenir à l'**Éditeur combiné**.

Toutes les valeurs de la rangée sélectionnée ont été mises sur 0,799.



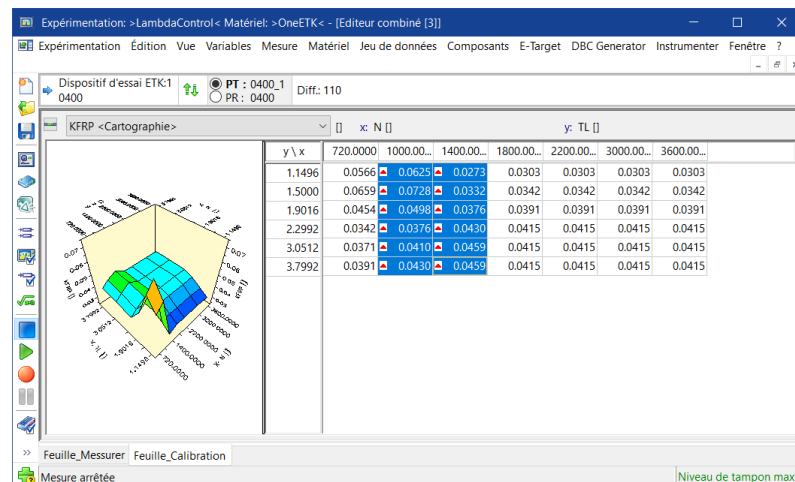
Voici comment multiplier les valeurs de la cartographie par une valeur

- Sélectionnez dans l'**Éditeur combiné [3]** la cartographie **KFRP**.
- Sélectionnez toutes les valeurs avec $x=1000$ et $x=1400$ en faisant glisser la souris sur les cellules appropriées tout en maintenant enfoncé le bouton gauche de la souris.
- Sélectionnez **Multiplier par un facteur** dans le menu contextuel des valeurs marquées.

La boîte de dialogue **Multiplier par un facteur** s'ouvre.

- Entrez 1.1 dans le champ d'entrée et cliquez sur **OK** pour revenir à l'**Éditeur combiné**.

Toutes les valeurs marquées ont été augmentées de 10 %.



- Réduisez l'**Éditeur combiné** à sa taille d'origine.

8.3.6 Enregistrer le nouveau jeu de données de calibration

Les changements apportés aux variables de calibration sont automatiquement enregistrés dès que vous les introduisez.

A ce stade, il vous suffit d'enregistrer l'expérimentation afin de conserver les fenêtres de calibration pour une utilisation ultérieure.

Mais si vous procédez à des opérations de calibration dans le cadre d'un groupe, vous devriez documenter votre travail et enregistrer le jeu de données de calibration dans un format d'échange de fichiers.

Vous apprendrez comment faire à la [Leçon : Gérer les jeux de données de calibration](#).

8.3.7 Éditer et activer simultanément plusieurs variables de calibration

Afin d'éditer plusieurs variables et de les activer simultanément, vous disposez de la configuration de scénarios de calibration. Contrairement à la procédure de la leçon précédente, les modifications apportées aux variables de calibration ne sont pas automatiquement enregistrées et appliquées.

Voici comment créer une nouvelle configuration de scénario de calibration

1. Vous vous trouvez dans l'environnement d'expérimentation. Au menu " Variables ", sélectionnez la commande **Nouvelle configuration de scénario de calibration**.

L'Éditeur de scénario de calibration s'ouvre.

2. Au menu , sélectionner la commande **Ajouter les variables**.

La boîte de dialogue " Sélection de variable " s'ouvre.

3. Sélectionnez les variables suivants :

FRMAX

FRMIN

TSPERN

KFRP


KFRI

KFRTV

4. Cliquez sur **OK**.

Les variables sont ajoutées à la configuration du scénario de calibration.

Voici comment créer un nouveau scénario de calibration

1. Sélectionnez dans le menu " Scénario "  la commande **Nouveau scénario**.

Un nouveau scénario intitulé scénario-01 est créé.

2. Sélectionnez dans le menu " Enregistrer "  la commande **Enregistrer la configuration**.

3. Dans le menu contextuel du nouveau scénario, sélectionnez la commande **Renommer le scénario**.

La boîte de dialogue " Renommer le scénario " s'ouvre.

4. Entrez CalScen_Data comme nouveau nom.
5. Cliquez sur **OK**.

Type	Variable	PR	OPT	PT	CalScen_Data
	FRMAX	1.5015	1.2452	1.2452	1.2452
	FRMIN	0.5005	0.7447	0.7447	0.7447
	KFRI	0	0	0	0
	KFRP	0	0	0	0
	KFRTV	0	0	0	0
	TSPERN	0	0	0	0

Voici comment éditer les différentes variables de calibration

1. Assurez-vous que la page de travail est bien activée (voir "[Permuter entre jeux de données de référence et de travail](#)" à la page 78).

2. Cliquez dans la colonne CalScen_Data sur la valeur de scénario de la variable FRMAX.

Dans la partie inférieure de la fenêtre s'affiche l'éditeur de modification des valeurs de calibration.

3. Cliquez dans l'éditeur sur la valeur.
4. Dans le menu contextuel, sélectionnez la commande **Multiplier par un facteur**.

La boîte de dialogue " Multiplier par facteur " s'ouvre.

5. Tapez la valeur **1,1**.
6. Cliquez sur **OK**.

La valeur sélectionnée est multipliée par le facteur 1,1.

Type	Variable	PR	OPT	PT	CalScen_Data
	FRMAX	1.5015	1.2452	1.2452	1.3697
	FRMIN	0.5005	0.7447	0.7447	0.7447
	KFRI	0	0	0	0
	KFRP	0	0	0	0
	KFRTV	0	0	0	0
	TSPERN	0	0	0	0

7. Cliquez dans la colonne CalScen_Data sur la valeur de scénario de la variable FRMIN.

Dans la partie inférieure de la fenêtre s'affiche l'éditeur de modification des valeurs de calibration.

8. Cliquez dans l'éditeur sur la valeur.
9. Dans le menu contextuel, sélectionnez la commande **Diviser par un diviseur**.

La boîte de dialogue " Diviser par un diviseur " s'ouvre.

10. Tapez la valeur **1,2**.
11. Cliquez sur **OK**.

La valeur sélectionnée est divisée par 1,2.

Type	Variable	PR	OPT	PT	CalScen_Data
°C	FRMAX	1.5015	1.2452	1.2452	1.3697
°C	FRMIN	0.5005	0.7447	0.7447	0.6205
	KFRI	0	0	0	0
	KFRP	0	0	0	0
	KFRTV	0	0	0	0
	TSPERN	0	0	0	0

FRMIN 0.6205

12. Cliquez dans la colonne CalScen_Data sur la valeur de scénario des variables KFRI.

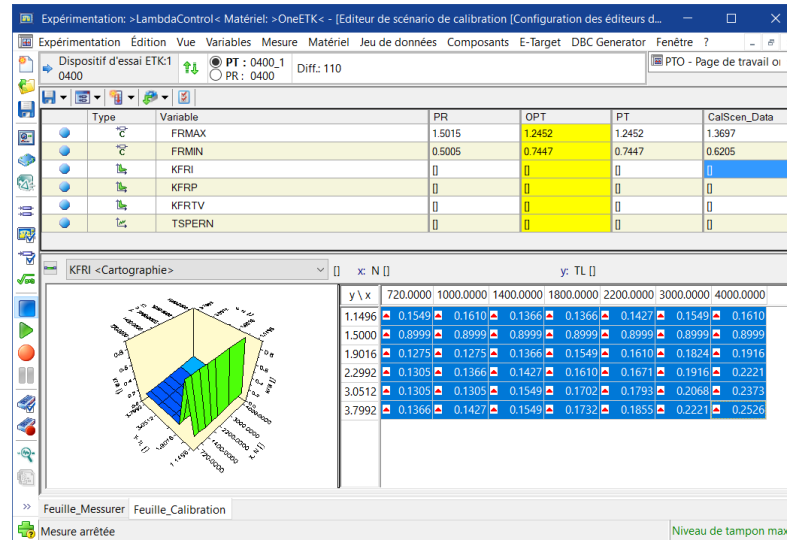
Dans la partie inférieure de la fenêtre s'affiche l'éditeur de modification des valeurs de calibration.

13. Maximisez la fenêtre de l'éditeur de scénarios de calibration et définissez l'échelle du graphique de telle sorte à pouvoir la visualiser correctement.
14. Sélectionnez **Taille de colonne optimisée** dans le menu contextuel du tableau.

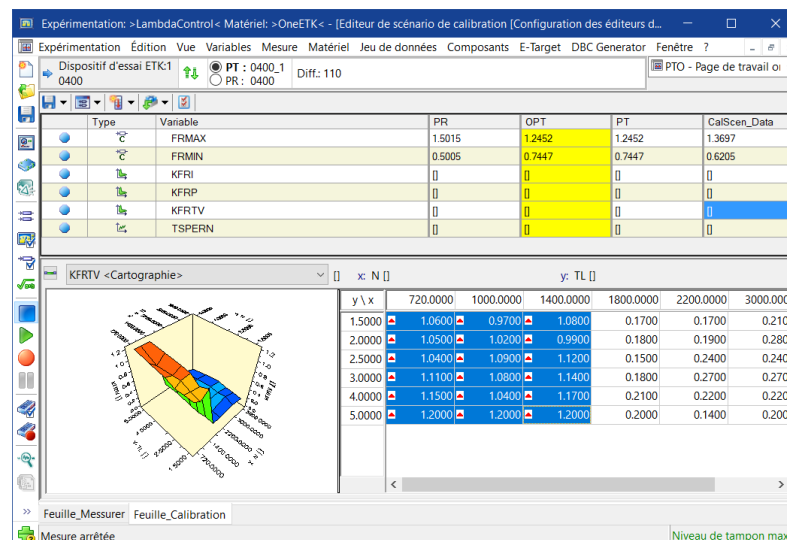
Les colonnes du tableau sont adaptées en conséquence selon la taille des valeurs.

15. Cliquez sur le premier scalaire et appuyez sur CTRL + A pour sélectionner toutes les valeurs.
16. Dans le menu contextuel, sélectionnez la commande **Ajouter Offset**.
17. Tapez la valeur **0,1**.
18. Cliquez sur **OK**.


La valeur 0,1 est ajoutée à toutes les valeurs sélectionnées.



19. Cliquez dans la colonne CalScen_Data sur la valeur de scénario des variables KFRTV.
Dans la partie inférieure de la fenêtre s'affiche l'éditeur de modification des valeurs de calibration.
20. Dans l'éditeur, sélectionnez les valeurs des trois premières colonnes.
21. Dans le menu contextuel, sélectionnez la commande **Incrémenter**.
Toutes les valeurs marquées sont incrémentées d'une valeur prédéfinie.



L'édition des valeurs de calibration est maintenant terminée.

22. Maintenant, dans le menu **Enregistrer** , cliquez sur la commande **Enregistrer la configuration**.

Voici comment activer le scénario édité

1. Réduisez l'**Éditeur de scénarios de calibration** de nouveau à la taille initiale.
2. Cliquez dans la colonne CalScen_Data.
3. Dans le menu contextuel, sélectionnez la commande **Activer le scénario**.

Observez les valeurs dans les éditeurs de l'expérimentation, elle sont modifiées par l'activation du scénario de calibration.

Les valeurs contenues dans le scénario sont copiées directement dans la page de travail.



Note

Si vous effectuez des tâches de calibration en ligne, les valeurs appliquées lors de l'activation d'un scénario sont immédiatement actives dans le contrôleur.

Voici comment enregistrer le scénario en tant que fichier externe

1. Cliquez dans la colonne `CalScen_Data`.
2. Dans le menu contextuel, sélectionnez la commande **Sauvegarder le scénario sous**.
La fenêtre " Enregistrer sous " s'ouvre.
3. Tapez `CalScen_Data` comme nom de fichier.
4. Sélectionnez `fichiers CVX (*.csv)` comme format de fichier.
5. Cliquez sur **Enregistrer**.
6. Fermez l'expérimentation pour revenir à la gestion des bases de données.
Un message d'interrogation apparaît, vous demandant si les valeurs de travail d'origine doivent être restaurées pour la page de travail.
7. Répondez par **Non**.



Note

Seulement les variables de calibration contenues dans le scénario de calibration sont désormais écrites dans le fichier d'échange de données. Si vous enregistrez le scénario externe dans un fichier déjà existant, les variables de calibration qui s'y trouvent sont d'abord effacées.

8.4 Questions

Répondez aux questions suivantes pour tester votre compréhension du sujet présenté dans cette leçon.

1. Combien de courbes peut-on définir dans un seul éditeur combiné, en mode Graphique 3D ?
 - A. 1
 - B. 2
 - C. Beaucoup
2. Combien de valeurs de paramètres peut-on définir en une seule étape de travail ?
 - A. 1
 - B. 2
 - C. Beaucoup
3. Combien de valeurs de cartographie pouvez-vous modifier en une seule opération ?
 - A. 1
 - B. 2
 - C. Beaucoup
4. Quelle description parmi les suivantes décrit au mieux la procédure consistant à modifier le format d'affichage d'un élément de calibration ?
 - A. Utilisez le menu de l'éditeur de calibration pour obtenir une liste des variables de calibration affichées et leurs réglages de formatage. Modifiez le réglage de l'élément de calibration approprié.
 - B. Déplacez l'élément de calibration dans une nouvelle fenêtre. Avant l'affichage de la nouvelle fenêtre, vous pouvez définir le format désiré.
 - C. Appuyez avec le bouton droit de la souris sur l'élément et sélectionnez le format désiré dans le menu contextuel.

8.5 Récapitulatif

Dans cette leçon, vous avez ajouté les variables de calibration de l'expérimentation du LambdaControl. Vous connaissez la différence entre page de référence et page de travail. Vous avez calibré des paramètres, une courbe et des cartographies en appliquant les changements à des valeurs individuelles et à des plages de valeurs.

D'autre part, vous avez créé un scénario à l'aide de la configuration de scénario de calibration afin de pouvoir activer simultanément plusieurs actions de calibration. Vous avez enregistré les valeurs de calibration modifiées dans un fichier d'échange de données pour utilisation ultérieure.

9 Leçon : Gérer les jeux de données de calibration

Temps d'apprentissage : 45 minutes

9.1 Objectifs

Vous pouvez utiliser le gestionnaire de données d'étalonnage pour gérer les ensembles de données d'étalonnage. Vous documentez votre tâche d'étalonnage, enregistrez les résultats dans un fichier d'échange de données, comparez différents ensembles de données et fusionnez les différents ensembles de données dans un nouvel ensemble de données de référence.

9.2 Récapitulatif des principaux concepts utilisés dans cette leçon

Gestionnaire de données de calibration (CDM)

Le **CDM** (Calibration Data Manager) permet de gérer et d'analyser les jeux de données générés lors des séries d'expérimentation.

Dans le **CDM**, il est possible d'établir une liste du contenu des jeux de données, de copier des jeux de données ou de comparer les jeux de données entre eux.

Jeu de données

Les valeurs complétant les cartographies, les courbes et les paramètres sont stockées dans la mémoire non volatile du contrôleur et accessibles au processeur du contrôleur. Un ensemble de valeurs de calibration enregistrées dans la base de données est appelé jeu de données. Les jeux de données sont versionnés ; Une version donnée correspond à un certain comportement calibré donné. Les jeux de données sont enregistrés dans des fichiers *.hex ou *.s19 et sont référencés dans la base de données. Ces fichiers sont des images binaires de la mémoire du contrôleur et outre les données de calibration, ils peuvent également contenir le programme du contrôleur lui-même.

Format d'échange de données

Un format d'échange de données vous permet de pouvoir transférer les jeux de données générés lors de séries d'expérimentation à d'autres applications ou utilisateurs INCA.

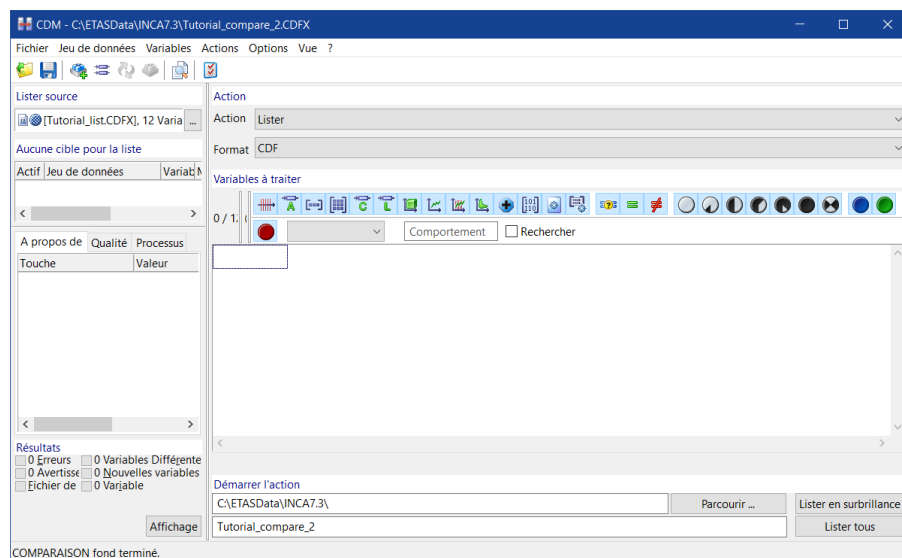
9.3 Tâches

Lorsque vous effectuez des calibrations au cours d'un projet, il est utile de pouvoir manipuler et comparer différentes versions du jeu de données de calibration avec lequel vous travaillez. Avec le **CDM** (Calibration Data Manager), vous êtes

capable d'effectuer ces tâches. Le **CDM** peut être lancé à partir du **Gestionnaire de bases de données** et tourne en tant qu'application autonome, au même titre que l'**Environnement d'expérimentation**.

Pour le travail avec le **CDM**, vous pouvez faire la distinction entre deux cas d'application. D'une part, il s'avère intéressant pour le calibrateur de documenter son travail et de l'archiver dans un format d'échange de données. La tâche du calibrateur principal consiste à regrouper les différents jeux de données de calibration pour former un jeu de données.

Le CDM propose trois actions principales possible actions : Liste, comparaison et copie. Tous les trois actions que vous pouvez exécuter avec le CDM font appel à une interface utilisateur similaire. Il est préférable de démarrer le CDM et examiner sa construction.



9.3.1 Démarrer le gestionnaire de données de calibration

Démarrer le gestionnaire de données de calibration (CDM)

1. Sélectionnez **Utilitaires** > **Gestionnaire de données de calibration**

ou

2. cliquez .

ou

<CTRL>+<F11>.

Le "CDM" s'ouvre.

3. Dans la zone de liste **Action**, sélectionnez l'option **Lister**.

Le champ **Action** dans le coin supérieur droit du **CDM** indique pour quelle action il est configuré. Les libellés des boutons en bas à droite de la fenêtre changent en conséquence. Il indique désormais **Lister**.

Le résultat d'une action est toujours un fichier. Le chemin du fichier est affiché dans la barre de titre. Si vous générez une nouvelle configuration, INCA génère automatiquement en utilisant la variable du système $\{\text{E-cuProjectPath}\}$.

4. Cliquez sur **Parcourir...** pour sélectionner un répertoire permanent pour vos fichiers de sortie.

La boîte de dialogue **Répertoires** apparaît.

5. Naviguez jusqu'au répertoire `.. \ETASData\INCAx.y\CDM\...`
6. Cliquez sur **OK**.
7. Dans le champ **Nom de la base de sortie**, entrez `Tutorial` et cliquez sur `< ENTRÉE >`.

Démarrer l'action	
C:\ETASData\INCA\CDM\	Parcourir ...
Tutorial	

Le chemin du fichier résultant inscrit dans la barre de titre a changé pour refléter les changements que vous avez apportés.

Afin de pouvoir utiliser un chemin de fichier unique, même en cas de base de nom identique pour le fichier de sortie, INCA ajoute un code de commande d'action à la base du nom. Par exemple, `Tutorial_CPY.TXT`. Les codes pour les actions s'appellent **_LST** pour *Lister*, **_CPY** pour *Copier* et **_CMP** pour *Comparer*.

Sélectionnez l'option `Copier` dans la zone de liste **Action** et observez les modifications du nom du fichier de sortie au niveau de la ligne de titre. INCA a ajouté le code de contrôle d'action `_CPY` au nom.

8. Revenez à l'action `Lister`.

Le champ **Format** situé sous le champ **Action** spécifie le format de sortie du fichier vers lequel INCA exporte le résultat de l'action. La sélection d'un format donné détermine l'extension du fichier de sortie.

9. Cliquez sur le champ **Format** et sélectionnez `HTML`. Observez les modifications du nom du fichier de sortie au niveau de la ligne de titre. Le nom de fichier est désormais `<INCA base>\ETASData\INCA\CDM\Tutorial_LST.HTM`.

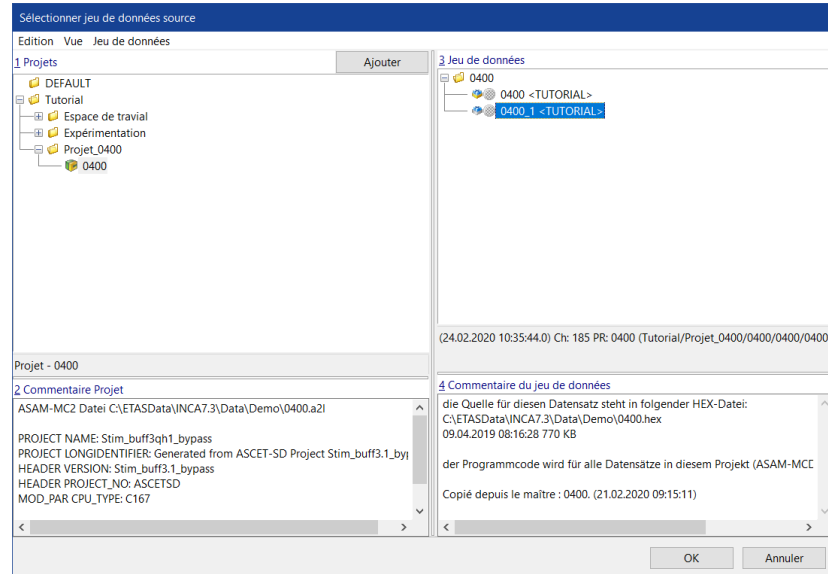
Le groupe **Variables à traiter** sous le champ **Format** contient une zone de liste avec les variables auxquelles l'action est appliquée. L'étiquette au-dessus de la zone de liste affiche le nombre de variables disponibles dans le projet et sélectionnées pour l'action sur un nombre total de variables.

Voici comment sélectionnez un jeu de données source

1. Sélectionnez **Jeu de données > Sélectionner jeu de données source**.
La boîte de dialogue " Sélectionner jeu de données source " apparaît.
2. Dans le champ de navigation, développez la structure arborescente de la base de données `Tutorial`, afin d'accéder au répertoire `Projekt _0400`. Sélectionnez le projet `0400`.

Les jeux de données 0400 et 0400_1 apparaissent dans le champ **Jeu de données** dans la moitié droite de la fenêtre.

3. Sélectionnez le jeu de données 0400_1 dans ce champ et cliquez sur **OK** pour revenir au **CDM**.



Voici comment ajouter des variables

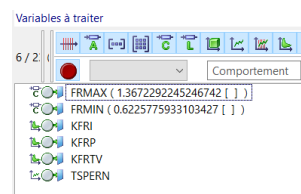
1. Sélectionnez **Variables > Ajouter**.

La boîte de dialogue " Sélection de variable " s'ouvre. Vous trouverez de plus amples informations sur la boîte de dialogue de sélection de variable à la "[Leçon : Configurer une expérimentation](#)" à la page 36.

2. Comme pour la "[Leçon : Calibration](#)" à la page 73, sélectionnez les variables de calibration suivantes :

FRMAX
FRMIN
TSPERN
KFRP
KFRI
KFRTV

3. Cliquez sur **OK** pour retourner au **CDM**.



Les champs **Lister source** et **Aucune cible pour la liste** dans le **CDM** définissent les jeux de données, qui servent de source et de cible pour l'action à exécuter. Leur utilisation dépend de l'action réalisée et sera expliquée plus loin dans les sections traitant des actions individuelles.

Le groupe "**Résultats**" dans le coin inférieur gauche contient six contrôles personnalisés qui ressemblent à des voyants DEL. Chacun de ces contrôles renseigne sur un aspect spécifique de la performance de l'action, p.e. erreurs ou avertissements. Le nombre inscrit à la droite du voyant indique le nombre d'erreurs, d'avertissement etc. se rapportant à l'aspect relatif au contrôle. L'état de ces contrôles est mis à jour en permanence au fur et à mesure que l'action progresse. Cliquez sur un des contrôles DEL pour passer en revue le détail des problèmes de performance concernant l'aspect de l'action relatif au contrôle.

9.3.2 Comparer les jeux de données de calibration

Afin de savoir quelles variables ont été calibrées par le calibrateur lors de la tâche de calibration et de quelle manière elles l'ont été, l'action **Comparer** permet de faire apparaître les différences entre le jeu de données de référence et le jeu de données de calibration.

Voici comment comparer le jeu de données de référence avec votre jeu de données de calibration

1. Dans la zone de liste **Action**, sélectionnez l'option `Comparer`.
2. Dans la zone de liste **Format**, sélectionnez l'entrée `HTML`.
3. Dans le menu contextuel de la zone de fenêtre " Cible ", sélectionnez la commande **Ajouter**.
La boîte de dialogue " Sélectionner jeu de données cible " apparaît.
4. Sélectionnez en tant que jeu de données cible le jeu de données 0400 et cliquez sur **OK**.
5. Sélectionnez dans le menu contextuel de la zone de fenêtre **Variables à traiter** > **Ajouter tous**.
6. Tout en bas de la fenêtre, renommez l'entrée dans la fenêtre **Nom de base de sortie** en `Tutorial_comparer`.
7. Cliquez sur **Comparer tous**.
Dans la zone de fenêtre " Résultats ", en bas à gauche, vous pouvez voir que des différences entre la source et la cible ont été trouvées pour douze variables.
8. Cliquez sur les éléments de commande en rouge et consultez les rapports des différents résultats.
9. Refermez les rapports.
10. Cliquez sur **Affichage** pour ouvrir le fichier de résultat.
La boîte de dialogue " Ouvrir fichier " s'affiche avec tous les fichiers dans le répertoire de travail `<Inca base>\ETASData\INCA\cdm`.
11. Sélectionnez le fichier `Tutorial_comparer_CMP.HTM`.
12. Cliquez sur **Ouvrir**.
Votre navigateur Internet est ouvert et vous montre le résultat de la com-

paration. Les valeurs calibrées apparaissent en rouge dans le fichier HTML.

13. Refermez votre navigateur Internet.

Note

Vous pouvez directement appeler le gestionnaire des données d'application depuis une expérimentation. Etapes 1. à 6. des ces instructions sont alors automatiquement exécutées pour les pages de référence et de travail de l'expérimentation. Pour de plus amples informations sur cette procédure, veuillez consulter l'aide en ligne.

9.3.3 Afficher la liste des jeux de calibration

L'action **Lister** vous permet de documenter les actions de calibration effectuées. Cela peut ainsi s'avérer judicieux quand les différents calibrateurs écrivent votre jeu de données de calibration à l'aide de l'action **Lister** dans un fichier externe pour transférer le jeu de données de calibration au calibrateur responsable. Il est possible de faciliter encore plus le travail du calibrateur responsable en n'écrivant dans le fichier que les variables modifiées.

Voici comment établir une liste des variables que vous avez calibrées

1. Dans la zone de liste **Action**, sélectionnez l'option `Lister`.
2. Sélectionnez dans la zone de liste **Format** l'option `CDF`.
3. Assurez-vous que dans la zone de fenêtre **Lister source**, c'est toujours le jeu de données de calibration **0400_1** qui est utilisé comme jeu de données source et que dans la zone de fenêtre " Aucune cible pour la liste ", c'est bien le jeu de données de référence 0400 qui est utilisé comme jeu de données cible.
4. Dans le menu contextuel de la zone de fenêtre " Variables à traiter ", sélectionnez l'entrée **Sélectionner tout ce qui est différent**.
La sélection des variables à traiter se limite aux variables différentes.
5. Renommez l'entrée du champ **Nom de la base de sortie** en `Tutorial_lister`.
6. Cliquez en bas à droite sur le bouton **Lister tous**.
7. Dans la zone de fenêtre " Résultats " en bas à gauche, vous pouvez voir qu'un fichier de sortie a été créé.

9.3.4 Copier les jeux de données de calibration

Le rôle du calibrateur responsable consiste à collecter les jeux de données de calibration des différents calibrateurs et de les regrouper dans un nouveau jeu de données. Pour ce faire, il doit recourir à l'action **Copier**. Il s'avère alors judicieux de commencer par créer un nouveau jeu de données cible en copiant le jeu de données de référence, d'intégrer les modifications et de verrouiller le nouveau jeu de données ainsi créé pour d'autres applications.

Voici comment copier les modifications dans un nouveau jeu de données

1. Sélectionnez dans la zone de liste **Action** l'option **Copier**.
2. Sélectionnez dans la zone de liste **Format** l'option **ASCII**.
3. Sélectionnez **Jeu de données** > **Lire source à partir du fichier** > **Lecture à partir du fichier**,

ou

dans la zone de fenêtre " Copier Source " sélectionnez l'entrée dans le menu contextuel.

La boîte de dialogue " Ouvrir le fichier d'échange de données comme source " s'ouvre.

4. Sélectionnez le fichier `Tutorial_lister.cdfx`.
5. Cliquez sur **Ouvrir**.

Une boîte de dialogue s'ouvre.

6. Cliquez sur **Écraser**.

Dans la zone de fenêtre " Copier source " s'affiche maintenant le fichier `Tutorial_lister.cdfx`.

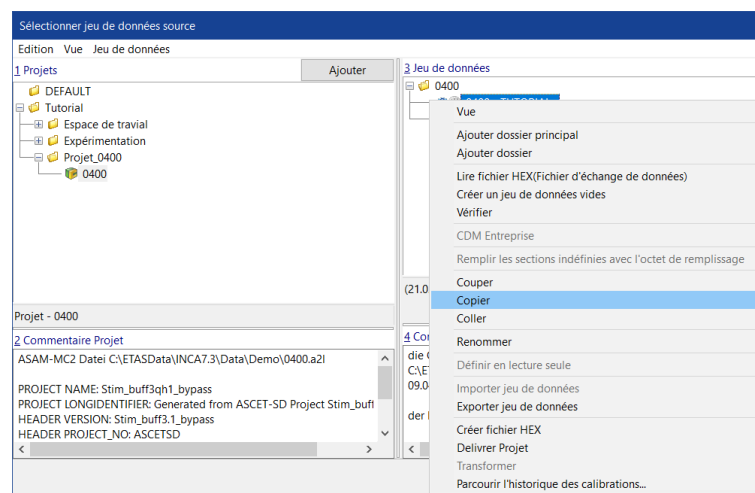
7. Dans le menu contextuel du jeu de données cible 0400, sélectionnez **Supprimer**.

8. Sélectionnez **Jeu de données** > **Ajouter un jeu de données cible**.

La boîte de dialogue " Sélectionner jeu de données cible " apparaît.


9. Dans le champ de navigation, développez la structure arborescente du répertoire `Tutorial`, afin d'accéder au répertoire `Projet_0400`. Sélectionnez le projet 0400.

Les jeux de données 0400 et 0400_1 apparaissent dans la zone de fenêtre **Jeu de données** dans la moitié droite de la fenêtre.



10. Sélectionnez dans le menu contextuel du jeu de données 0400 **Copier**.
11. Dans le menu contextuel de la zone de fenêtre **Jeu de données**, sélectionnez la commande **Coller**.

Un nouveau jeu de données intitulé 0400_2 est généré et ajouté à la liste des jeux de données. Le jeu de données est sélectionné.

12. Cliquez sur **OK** pour retourner au CDM.
Par la suite, vous pouvez utiliser le jeu de données nouvellement créé pour y copier les variables de calibration modifiées.
13. Sélectionnez au menu contextuel de la zone de fenêtre **Variables à traiter** la commande **Ajouter tous**.
Les six variables calibrées ainsi que les variables auxiliaires sont ajoutées à la sélection des variables à traiter.
14. Renommez l'élément du champ **Nom de base de sortie** dans `Tutorial_copier`.
15. Cliquez en bas à droite sur le bouton **Copier tous**.
Dans la zone de fenêtre " Résultats " (en bas à gauche) s'affichent qu'il y a 225 nouvelles libellés. Il s'agit des variables de calibration également présentes dans le jeu de données cible mais pas dans le fichier CDFX.
16. Cliquez sur les éléments de commande en rouge  et consultez les rapports des différents résultats.
17. Refermez les rapports.

Si le nouveau jeu de données est correct, activez la protection en écriture. Ce qui vous permet d'empêcher toute calibration par erreur de ce dernier. Par ailleurs, vous pouvez l'utiliser comme jeu de données de référence pour d'autres tâches de calibration.

Voici comment activer la protection en écriture pour un jeu de données

1. Dans le menu contextuel du jeu de données cible **0400_2**, sélectionnez **Geler les données de travail**.
Une fenêtre de saisie s'affiche, vous demandant d'entrer un nom pour le jeu de données protégé en écriture.
2. Tapez 0410 et appuyez sur <Entrer>.
Le jeu de données est désormais verrouillé pour tout traitement ultérieur. Comme vous ne pouvez pas éditer un jeu de données protégé en écriture, un nouveau jeu de données cible 0410_1 a été généré.

Pour copier d'autres fichiers d'échange de données, remplacez le fichier d'échange de données dans la zone de fenêtre **Copier source** par le fichier d'échange de données correspondant et répétez la procédure de copie.

Dans le gestionnaire de données de calibration, il est possible d'appliquer les actions à plusieurs jeux de données cible.

Pour vous exercer, vous devez comparer le jeu de données de calibration d'un applicateur avec le jeu de données de référence d'origine et votre jeu de données de référence nouvellement créé.

Voici comment comparer deux jeux de données cible avec un jeu de données source

1. Dans la zone de liste **Action**, sélectionnez l'option **Comparer**.
2. Sélectionnez dans la zone de liste **Format** l'option **HTML**.
3. Sélectionnez le jeu de données 0400 comme jeu de données source.
4. Sélectionnez le jeu de données 0410_1 comme premier jeu de données cible.
5. Sélectionnez **Jeu de données > Lire destination à partir du fichier > Lecture à partir du fichier**.
6. Sélectionnez dans le chemin <INCA base>\ETASData\INCA7.57.3\cdm le fichier d'échange Tutorial_lister.cdfx comme deuxième jeu de données cible.
7. Cliquez sur **Ouvrir**.
Le fichier d'échange de données a été ajouté comme jeu de données cible à la zone de fenêtre **Cible**.
8. Sélectionnez au menu contextuel de la zone de fenêtre **Variables à traiter** la commande **Ajouter tous**.
9. Renommez l'entrée du champ **Nom de base de sortie** en Tutorial_comparer_2.
10. Cliquez sur **Comparer tous**.
Dans la zone de fenêtre " Résultats " s'affichent les résultats de l'action.
11. Cliquez sur les éléments de commande en rouge et consultez les rapports des différents résultats.
12. Cliquez sur **Affichage** pour ouvrir le fichier de résultat.

9.4 Questions

Répondez aux questions suivantes pour tester votre compréhension du sujet présenté dans cette leçon.

1. Quelles fonctions parmi les fonctions suivantes peuvent-elles être exécutées avec le **CDM** ?
 - A. Importer une base de données.
 - B. Copier un jeu de données.
 - C. Écrire les changements que vous avez apportés aux variables de calibration dans un fichier HTML.
 - D. Exporter une base de données vers un fichier CVX.
 - E. Lister toutes les variables de calibration et leurs valeurs dans un fichier CVX.
2. De quelles actions disposez-vous dans le CDM au champ **Action** ?
 - A. Copier, Lister, Comparer.
 - B. Exporter, Importer.
 - C. Ajouter, Supprimer, Dupliquer.
3. Quel jeu de données est écrasé lors de l'action **Copier** ?
 - A. Le jeu de données source.
 - B. Le premier jeu de données cible.
 - C. Le deuxième jeu de données cible.

9.5 Récapitulatif

Dans cette leçon, vous avez appris comment utiliser le gestionnaire de données de calibration et ses actions pour gérer et éditer vos jeux de données de calibration.

10 Leçon: Gestion des données

Temps d'apprentissage : 25 minutes

10.1 Objectifs

Vous pouvez utiliser le gestionnaire de données d'étalonnage pour gérer les ensembles de données d'étalonnage. Vous documentez votre tâche d'étalonnage, enregistrez les résultats dans un fichier d'échange de données, comparez différents ensembles de données et fusionnez les différents ensembles de données dans un nouvel ensemble de données de référence.

10.2 Récapitulatif des principaux concepts utilisés dans cette leçon

Jeu de données

Les valeurs complétant les cartographies, les courbes et les paramètres sont stockées dans la mémoire non volatile du contrôleur et accessibles au processeur du contrôleur. Un ensemble de valeurs de calibration enregistrées dans la base de données est appelé jeu de données. Les jeux de données sont versionnés ; Une version donnée correspond à un certain comportement calibré donné. Les jeux de données sont enregistrés dans des fichiers *.hex ou *.s19 et sont référencés dans la base de données. Ces fichiers sont des images binaires de la mémoire du contrôleur et outre les données de calibration, ils peuvent également contenir le programme du contrôleur lui-même.

Objets de base de données

Les objets de la base de données sont tous les éléments de la base de données INCA qui sont énumérés dans la boîte de liste des objets de la **base de données**. Les objets de la base de données sont par exemple Espace de travail, Expérimentation et Projet.

10.3 Tâches

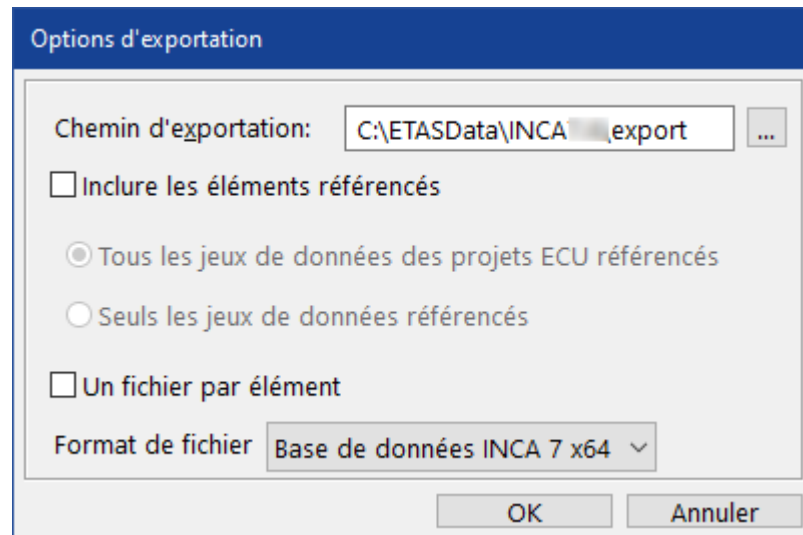
Dans ce tutoriel, vous exportez les données que vous avez générées dans INCA pour les importer dans une nouvelle base de données. Vous apprendrez comment gérer les données à l'intérieur de la base de données.

10.3.1 Exporter la base de données

Pendant l'exportation de la base de données, les données ainsi que la structure des répertoires sont écrites dans un fichier.

Pour exporter la base de données vers un fichier

1. Sélectionnez dans le champ **Objets de la base de données** du Gestionnaire de base de données le répertoire `Tutorial`.
2. Sélectionnez **Edition > Exporter**.
3. La boîte de dialogue " Options d'exportation " apparaît. Assurez-vous que les deux boutons d'option sont désactivés et cliquez sur **OK**.



4. La boîte de dialogue " Fichier d'exportation " apparaît. Modifiez le nom de fichier dans le champ **Nom de fichier** en `Tutorial-Copie.exp64`.
5. Cliquez sur **Enregistrer** pour exporter le fichier et revenir au " Gestionnaire de bases de données ".

10.3.2 Créer une base de données vide

Créez une nouvelle base de données (voir [Leçon: Créer la base de données](#)), nommez-la `Tutorial-Copie`. La nouvelle base de données contient désormais uniquement un répertoire principal vide intitulé `DEFAULT`.

10.3.3 Importer la base de données exportées dans la base de données vide

Vous importez maintenant les données que vous avez exportées auparavant, dans une base de données vide. La fonction d'importation crée automatiquement la structure des répertoires présents dans la base de données source de façon à ce que vous n'ayez pas à la configurer avant de procéder à l'importation. Lors de la création d'une base de données pour un nouveau contrôleur similaire à un contrôleur déjà utilisé, vous pouvez accélérer la création de votre projet en important un ancien projet et en procédant à des modifications au lieu de construire de toutes pièces un projet vide.

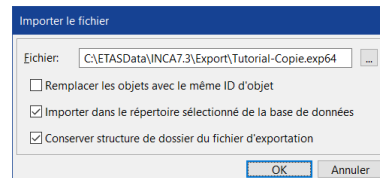
Pour importer les données

1. Sélectionnez dans le **Gestionnaire de base de données** le répertoire **DEFAULT** de la base de données **Tutorial-Copie**.
 2. Sélectionnez **Edition > Importer**.
- La boîte de dialogue " Importer le fichier " s'ouvre.
3. Cliquez sur le bouton suivant :



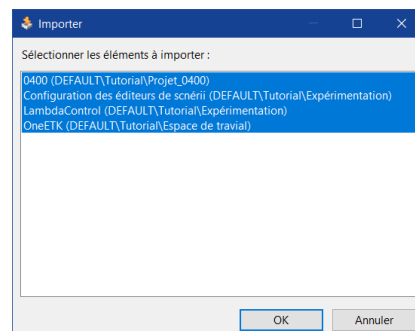
Une boîte de dialogue apparaît pour la sélection de fichiers.

4. Naviguez vers `<INCA base>\ETASData\INCA7.5\Export` et sélectionnez le fichier **Tutorial-Copie.exp64**, que vous avez créé auparavant lors de l'exportation de la base de données **Tutorial**, puis cliquez sur **Ouvrir**.
5. Vous revenez à la boîte de dialogue " Importer le fichier ". Faites les réglages suivants :



- Désactiver l'option **Remplacer les objets avec le même ID d'objet**. Cela assure que les objets importés soient insérés comme copies des objets originaux, même si les objets originaux font partie de la base de données.
- Activez l'option **Importer dans le répertoire sélectionné de la base de données**. Cela assure que les objets importés soient placés dans le répertoire sélectionné.
- Activez l'option **Conserver structure de dossier du fichier d'exportation**. Cela assure que la structure originale soit conservée et que les objets ne soient pas insérés à plat dans un dossier.

6. Cliquez sur **OK**.
7. La boîte de dialogue **Importer** s'ouvre. Assurez-vous que toutes les entrées de la zone de liste sont sélectionnées et cliquez sur **OK**.



8. La boîte de dialogue " Résultats d'importation " apparaît et répertorie les éléments à importer. Cette boîte de dialogue est purement informative ; aucune action n'est requise. Cliquez sur **OK** pour revenir au **Gestionnaire de bases de données**.

Les éléments importés sont créés dans la base de données `Tutorial-Copie`. La structure des répertoires est la même que celle de la base de données `Tutorial`.

La fonction d'exportation et d'importation du gestionnaire de base de données vous permet d'écrire dans un fichier d'exportation non seulement des bases de données complètes mais aussi des objets de base de données isolés comme par exemple Espace de travail, Expérimentation, Projet mais aussi des éléments de base de données. En outre, il est possible de réutiliser des éléments d'expériences tels que des couches et des fenêtres de mesure et de calibrage dans la base de données INCA ou de les exporter et de les importer.



Note

Vous trouverez des informations complémentaires sur la fonction d'exportation et d'importation dans quelques vidéos que vous pouvez accéder par le biais du menu d'Aide d'INCA: ? > **Tutoriels vidéo**.

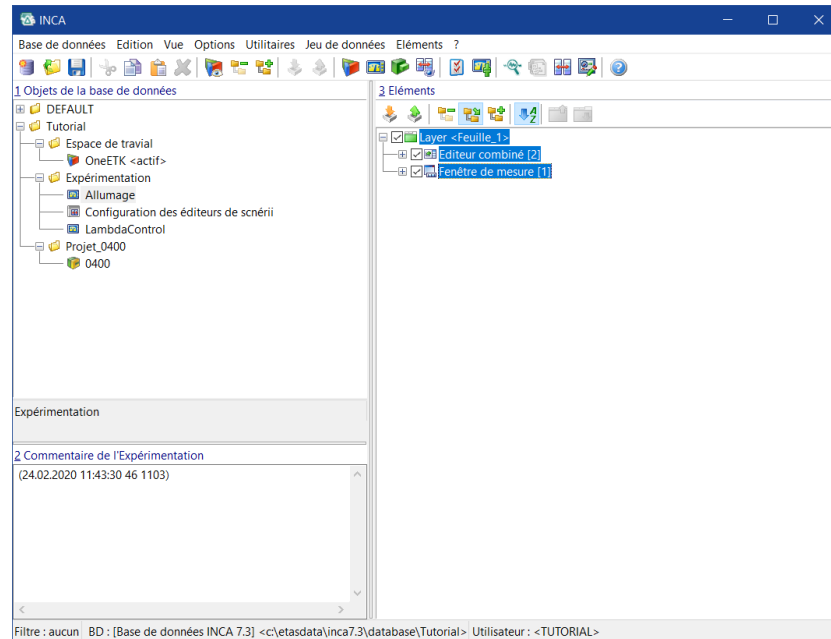
10.3.4 Réutiliser les éléments d'une expérimentation

En travaillant quotidiennement avec INCA, il va fréquemment vous arriver de vouloir réutiliser des éléments de votre travail.

Voici comment réutiliser les éléments d'une expérimentation dans une nouvelle expérimentation

1. Ajoutez une nouvelle expérimentation au répertoire principal **Expérimentation**.
2. Appelez la nouvelle expérimentation `Allumage`.
3. Cliquez sur l'expérimentation `LambdaControl`.
La fenêtre **Éléments** vous présente toutes les feuilles ainsi que les fenêtres de mesure et de calibration utilisées dans l'expérimentation `LambdaControl`.
4. Marquez l'**Éditeur combiné [3]** et la **Fenêtre de mesure [1]**.
5. Dans le menu contextuel, sélectionnez **Copier**.
6. Cliquez sur l'expérimentation `Allumage`.
7. Dans le menu contextuel de la fenêtre **Éléments**, sélectionnez **Coller**.
Une nouvelle feuille et les fenêtres de mesure et de calibration copiées

sont ajoutées à l'expérimentation Allumage.



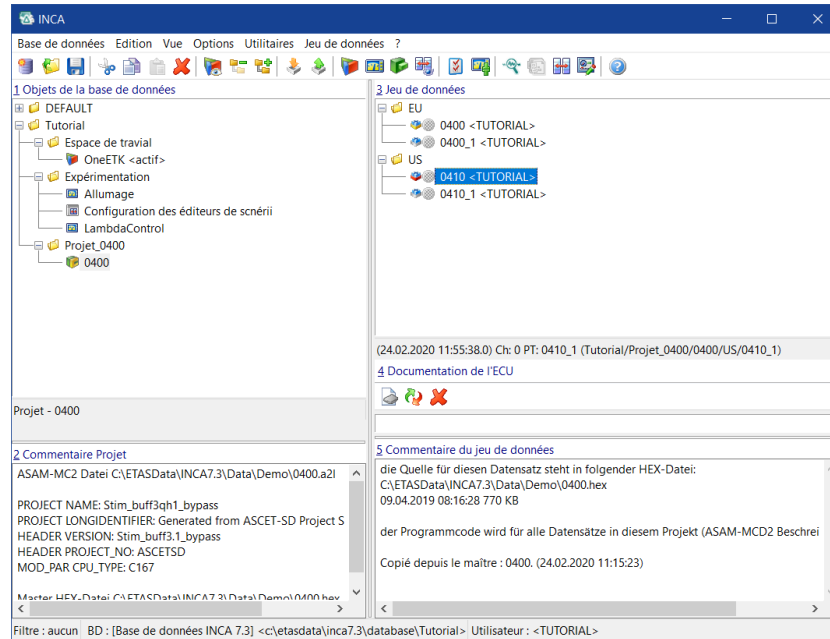
10.3.5 Gérer les objets de la base de données

Lors du travail quotidien, il vous arrive de créer pour une tâche de calibration différentes données de calibration à partir d'un jeu de données de référence. Cela peut arriver quand vous avez différentes consignes pour le marché européen et le marché américain. Dans ce cas, il serait judicieux de déplacer ces deux jeux de données dans des répertoires séparés.

Voici comment classer vos jeux de données

1. Dans la fenêtre **Objets de base de données**, développez la structure arborescente du répertoire **Projet_0400**.
2. Sélectionnez le projet 0400.
Dans la fenêtre **Jeu de données** s'affichent les jeux de données que vous avez créés dans ce tutoriel.
3. Renommez le répertoire 0400 en EU.
4. Dans le menu contextuel de la fenêtre **Jeux de données**, sélectionnez **Ajouter dossier principal**.
5. Renommez le nouveau répertoire principal en US.
6. Marquez les jeux de données 0410 et 0410_1 que vous avez créés lors de la précédente „Leçon : Gérer les jeux de données de calibration”.

7. Dans le menu contextuel, sélectionnez **Couper**.
8. Dans le menu contextuel du répertoire `us`, sélectionnez **Coller**.



10.4 Questions

Répondez aux questions suivantes pour tester votre compréhension du sujet présenté dans cette leçon.

1. Quels éléments parmi les éléments suivants sont enregistrés dans le fichier d'exportation de base de données ?
 - A. Configuration matérielle du projet.
 - B. Structure des répertoires.
 - C. Disposition dans l'environnement d'expérimentation.
 - D. Jeu de données maître du projet.
 - E. Jeu de données de travail du projet.
 - F. Changements apportés aux variables de calibration.
2. Comment peut-on réutiliser des objets de base de données à l'intérieur du gestionnaire de base de données ?
 - A. Déplacer un objet de base de données vers un autre emplacement.
 - B. Copier et coller un objet de base de données.
 - C. Exporter et importer un objet de base de données.
3. Comment une base de données doit-elle être structurée ?
 - A. Répertoire principal > Espace de travail, Expérimentation, Projet
 - B. Répertoire principal > Sous-répertoire > Objet de base de données.

10.5 Récapitulatif

Au cours de cette leçon, vous avez exporté une base de données pour la réimporter dans une nouvelle base de données. En outre, vous avez appris comment réutiliser les objets et les éléments de base de données.

11 Leçon : Réglages et profils utilisateur

Temps d'apprentissage : 15 minutes

11.1 Objectifs

Dans cette leçon, vous effectuerez différents réglages spécifiques à l'utilisateur dans INCA et les enregistrerez dans un profil utilisateur.

En outre, vous découvrirez comment échanger avec des collègues des réglages spécifiques à l'utilisateur à l'aide de la fonction d'importation et d'exportation.

11.2 Récapitulatif des principaux concepts utilisés dans cette leçon

Profil utilisateur

Un profil utilisateur rassemble les options d'un utilisateur donné et détermine l'aspect et la convivialité de l'INCA interface utilisateur. Un profil peut être enregistré et chargé dans d'autres sessions. Les utilisateurs peuvent ainsi configurer les réglages de l'interface INCA pour répondre à leurs besoins. Les options du profil comprennent entre autres le comportement au démarrage, la taille des fenêtres, l'organisation des fenêtres, les répertoires, etc.

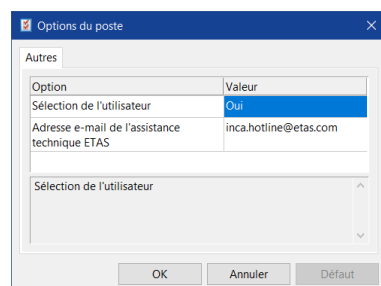
11.3 Tâches

11.3.1 Activer l'utilisation des profils utilisateur

L'utilisation des profils utilisateur est désactivée par défaut. Pour pouvoir utiliser des profils utilisateur, il faut de ce fait activer dans les options d'ordinateur l'usage de profils utilisateur.

Pour activer l'utilisation de profils utilisateur

1. Sélectionnez **Options > Options de la station** dans le "Gestion base de données".
La boîte de dialogue "Options du poste" apparaît.
2. Cliquez sur la cellule située à droite de la cellule contenant la valeur sélection de l'utilisateur.
3. Cliquez à nouveau sur la même cellule.



4. La liste des options **Oui** et **Non** apparaît. Sélectionnez **Oui** pour activer l'utilisation des profils utilisateur et cliquez sur **OK** pour revenir au " Gestionnaire de base de données ".

11.3.2 Créer un nouvel utilisateur

Un profil utilisateur est toujours associé à un utilisateur. Vous pouvez définir des utilisateurs comme vous l'entendez. Un utilisateur peut être une personne mais vous pouvez aussi créer des profils utilisateur pour des groupes ou même pour différentes tâches du même utilisateur.

Pour créer un nouvel utilisateur

1. Sélectionnez **Options > Utilisateur > Ajouter**.
2. La boîte de dialogue **Taper le nouveau titre utilisateur** apparaît.
3. Dans la boîte de texte, tapez `Etudiant` comme nom du nouvel utilisateur dont vous êtes en train de créer le profil. Notez que le nom du profil est le nom de l'utilisateur ; vous ne pouvez pas avoir plus d'un profil par utilisateur.
4. Cliquez sur **OK** pour créer le nouveau profil utilisateur et pour revenir au " Gestionnaire de base de données ".

11.3.3 Passer au nouveau profil utilisateur

Vous pouvez modifier uniquement le profil de l'utilisateur actuel. Pour cette raison, avant de personnaliser le profil, vous devez passer à l'utilisateur créé à la section précédente.

Pour passer à l'utilisateur nouvellement créé

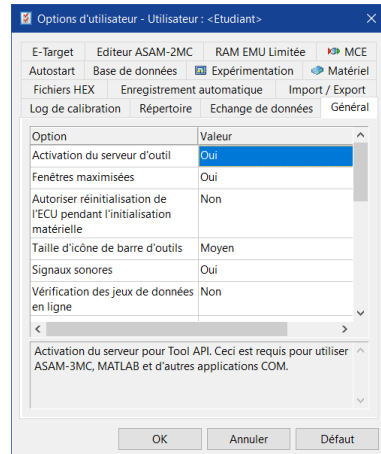
1. Sélectionnez **Options > Utilisateur > Modifier**.
2. La boîte de dialogue **Sélectionner le titre à modifier** apparaît.
3. Tous les utilisateurs connus d'INCA sont répertoriés. Sélectionnez `Etudiant` et cliquez sur **OK** pour revenir au " Gestionnaire de base de données ".

11.3.4 Effectuer des modifications au sein d'un profil utilisateur

Un profil utilisateur qui vient d'être créé est une copie du profil utilisateur par défaut.

Pour lancer l'éditeur de profils utilisateur

1. Sélectionnez **Options > Options utilisateur > Ouvrir**.
2. La boîte de dialogue **Options d'utilisateur** apparaît. Les réglages de cette boîte de dialogue constituent le profil utilisateur.



Sélectionnez les onglets pour avoir une vue d'ensemble des diverses possibilités. Dans la suite de cette section, vous modifiez plusieurs de ces réglages en exercice.

Premièrement, modifiez l'apparence d'INCA. Vous modifiez les propriétés d'une police de caractères et désactivez la maximisation des fenêtres pour que les nouvelles fenêtres que vous ouvrez ne soient pas systématiquement maximisées. Notez que tous les réglages réalisés dans le profil utilisateur modifient l'apparence de toutes les INCA fenêtres.

Pour modifier l'apparence d'INCA

1. Sélectionnez l'onglet **Expérimentation** dans la boîte de dialogue **Options d'utilisateur**.
2. Une liste de plusieurs options apparaît. Cliquez sur la cellule située à droite de la cellule contenant la valeur Adapter la police des fenêtres d'affichage de variables si la taille de celles-ci a été modifiée.
La liste des options **Oui** et **Non** apparaît.
3. Sélectionnez **Non**.

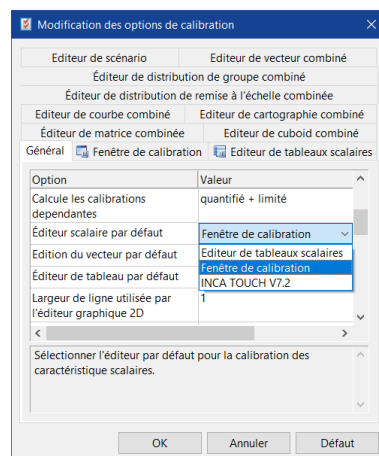
Avec ce réglage vous avez défini que dans les fenêtres de mesure standard de l'**Environnement d'expérimentation**, seules sont utilisées les tailles de police fixes qui ne dépendent pas de la taille des fenêtres.

4. Sélectionnez l'onglet **Général**.
5. En utilisant la même méthode, modifiez le réglage des Fenêtres maximisées en choisissant **Non**.

Si vous travaillez normalement avec les variables de calibration d'un type déterminé, il peut être utile de modifier le type de l'éditeur de calibration utilisé, qui est appelé lorsque vous sélectionnez un élément dans la boîte de dialogue **Sélection de variable**. Dans cet exercice, vous définissez pour les scalaires l'éditeur de tableaux en tant qu'éditeur de calibration standard.

Pour changer le type d'éditeur de calibration par défaut

1. Cliquez sur l'onglet **Expérimentation**.
Une liste de plusieurs options apparaît. Les entrées entre parenthèses de la colonne **Valeur** indiquent l'existence d'une liste d'options supplémentaires derrière la cellule.
2. Cliquez sur la cellule située à droite de la cellule contenant la valeur `calibration`.
3. Cliquez à nouveau sur la même cellule.
La boîte de dialogue " Modification des options de calibration " apparaît avec la liste des options générales de calibration.
4. Cliquez sur l'onglet **Général**. Cliquez dans la cellule à droite de l'élément `Éditeur scalaire par défaut`.
5. Cliquez à nouveau sur la même cellule.
La liste des éditeurs possibles pour les scalaires apparaît.
6. Sélectionnez la `Fenêtre de calibration` à partir de la liste.



A présent, chaque scalaire, que vous sélectionnez pour la calibration, est affiché dans une fenêtre de calibration.

7. Cliquez sur **OK** pour revenir à la boîte de dialogue " Options d'utilisateur ".
8. Cliquez sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue " Options d'utilisateur ".

Exportez votre profil utilisateur, afin de transmettre vos options utilisateur à des collègues.

Voici comment exporter les options utilisateur

1. Sélectionnez **Options > Options d'utilisateur > Exporter**.
2. La boîte de dialogue " Exporter paramètres utilisateur " apparaît.
3. Allez dans le répertoire `<INCA base>\ETASData\INCA7.5\Data\Demo`.
4. Dans le champ **Nom de fichier**, entrez `INCAoptions_<Nom>.zip` et cliquez sur **Enregistrer**.

11.3.5 Importer les options utilisateur

Vous pouvez utiliser les options utilisateur d'un collègue par le biais de la fonction d'importation.

Voici comment importer les options utilisateur

1. Sélectionnez **Options > Options d'utilisateur > Importer**.
La boîte de dialogue " Importer paramètres utilisateur " apparaît.
2. Allez dans le répertoire <INCA base>\
ETASData\INCA7.5\Data\Demo.
3. Sélectionnez le fichier INCAoptions_<Nom>.zip et cliquez sur **Ouvrir**.

11.4 Questions

Répondez aux questions suivantes pour tester votre compréhension du sujet présenté dans cette leçon.

1. Une entrée entre parenthèses (< >) dans un tableau d'options signifie qu'aucune valeur n'est assignée à l'option.
 - A. Vrai
 - B. Faux
2. Lors de la création d'un nouveau profil utilisateur, toutes les options sont vides.
 - A. Vrai
 - B. Faux
3. Remettez les étapes suivantes dans le bon ordre :
 - A. Passer à un nouvel utilisateur.
 - B. Activez le réglage **Un fichier par élément**.
 - C. Cliquez sur l'onglet " Exporter Importer ".
 - D. Enregistrer le profil utilisateur.
 - E. Activer l'utilisation des profils utilisateur.
 - F. Créer un nouvel utilisateur.
4. Combien de profils utilisateur pouvez-vous définir ?
 - A. 1
 - B. 2
 - C. Beaucoup
5. Combien de profils utilisateur pouvez-vous définir pour un utilisateur ?
 - A. 1
 - B. 2
 - C. Beaucoup

11.5 Récapitulatif

Vous avez créé un nouveau utilisateur et un profil correspondant. Vous avez importé les options utilisateur d'un collègue. Vous vous êtes familiarisé avec les diverses options utilisateur disponibles. Vous avez personnalisé le profil en modifiant l'apparence d'INCA et de l'éditeur de calibration standard pour les escaliers. Vous avez enregistré et exporté votre profil utilisateur.

12 Réponses

12.1 Leçon: Créer la base de données

1. Faux
2. B,C,A

12.2 Leçon : Configurer un espace de travail

1. Vrai
2. A, D, E
3. A = Editeur de configuration matérielle
B = Editeur de configuration matérielle
C = Editeur de configuration matérielle
D = Gestionnaire de la base de données
E = Gestionnaire de la base de données.

12.3 Leçon : Configurer une expérimentation

1. Faux
2. Vrai
3. Faux

12.4 Leçon : Mesurer

1. Beaucoup
2. A
3. Faux
4. Faux
5. B

12.5 Leçon : Calibration

1. Beaucoup
2. A
3. Beaucoup
4. Aucun

12.6 Leçon : Gérer les jeux de données de calibration

1. B, C, E
2. A
3. B, C

12.7 Leçon: Gestion des données

1. A, B, C, D, E, F
2. B
3. B

12.8 Leçon : Réglages et profils utilisateur

1. Faux
2. Faux
3. Ordre correct des étapes :
Activer l'utilisation des profils utilisateur >
Créer un nouvel utilisateur >
Passer à un nouvel utilisateur >
Cliquez sur l'onglet " Import/Export " >
Sélectionner le réglage **Un fichier par élément** >
Enregistrer le profil utilisateur.
4. Beaucoup
5. A

13 En savoir plus

Sauf indication contraire, les documents supplémentaires suivants sont fournis avec l'installation INCA de base et peuvent être trouvés dans l'un des dossiers INCA Manuals ou Aide. D'autres documents pourraient être fournis avec les produits d'extension INCA.

Documentation pour les cas d'utilisation standard

- INCA Aide (disponible sur INCA ¹⁾)
- INCA Guide de démarrage rapide
- INCA Video Tutorials²⁾

Documentation pour les cas d'utilisation spéciaux

- Serial (X)ETK Calibration Concepts – Limited Emulation RAM
- Calibration avec InCircuit2

Documentation pour l'intégration d'outils

- INCA ASAM-ASAP3 Interface
- INCA ASAM-MCD-3MC V1.0.1 Interface
- INCA Documentation de l'interface utilisateur (aide) `cebra\INCA Tool-API Documentation.chm`³⁾

Documentation pour les fournisseurs

- ECU Document Interface (EDI) for INCA (PDF)⁴⁾

Spécifications

- CVX (Calibration Values Exchange)⁵⁾
- CDF (Calibration Data Format) ⁶⁾

-
- 1) The INCA Help is automatically installed together with INCA and can be accessed via the INCA? menu or by pushing F1.
 - 2) INCA Les INCA tutoriels vidéo peuvent être installés avec (en option) ou visionnés sur la chaîne ETAS YouTube. Vous pouvez appeler une vue d'ensemble et les vidéos elles-mêmes depuis via le INCA menu ?.
 - 3) La documentation de l'API de l'outil est automatiquement installée en même temps que le composant API de l'outil et peut être consultée en double-cliquant sur le fichier d'aide.
 - 4) Ce document peut être obtenu auprès du centre de téléchargement de l'ETAS (type : documentation technique).
 - 5) Ce document peut être obtenu auprès du centre de téléchargement de l'ETAS (type : spécification).
 - 6) La spécification CDF peut être téléchargée sur les pages web de l'ASAM Association for Standardization of Automation and Measuring Systems à l'adresse www.asam.net.

14 Informations des Contacts

Support technique

Pour les détails sur vos services de distribution en plus que votre équipe de support et vos hotlines, regardez les pages d'internet ETAS :

www.etas.com/hotlines

ETAS propose des formations pour ses produits :

www.etas.com/academy



ETAS siège principal

ETAS GmbH

Borsigstraße 24	Phone :	+49 711 3423-0
70469 Stuttgart	Fax :	+49 711 3423-2106
Allemagne	Internet :	www.etas.com

15 Abréviations

Les abréviations suivantes sont utilisées dans le manuel :

- **AUTOSAR** – **AUT**omotive **O**pen **S**ystem **AR**chitecture
- **ASAM-MCD** – **A**ssociation for **S**tandardisation of **A**utomation and **M**ea-
suring Systems (**M**easurement, **C**alibration and **D**iagnosis)
- **CAN** – Système de bus pour la communication de données (**C**ontroller
Area **N**etwork)
- **CCP** – **CAN** **C**alibration **P**rotocol, protocole normalisé selon MCD-1a
- **CDM** – **C**alibration **D**ata **M**anager – Gestionnaire de données de calibration
- **DB** – **D**atabase – Base de données
- **DBM** – **D**atabase **M**anager – Gestionnaire de base de données
- **ECU** – **E**lectronic **C**ontrol **U**nit (Boîtier électronique)
- **EE** – **E**xperiment **E**nvironment – Environnement d'expérimentation
- **ETK** – **E**mulator-**T**astkopf (Sonde d'émulateur)
- **EXP** – **E**xpérimentation
- **FIBEX** – **F**ield **B**us **E**xchange
- **HWC** – **H**ardware **C**onfiguration – Configuration matérielle
- **INCA** – **I**Ntegrated **C**alibration and **A**aquisition Systems (Systèmes intégrés
de calibration et d'acquisition)
- **MDA** – **M**eaure **D**ata **A**nalyzer – Analyseur de données de mesure
- **MDF** – **M**eaurement **D**ata **F**ormat
- **RS** – **R**eferenzseite – Page de référence
- **AS** – **A**rbeitsseite – Page de travail
- **AU** – **A**rbeitsumgebung – Espace de travail
- **XCP** – **e**Xtended **C**alibration **P**rotocol – Protocole de calibration évolué

Illustrations

Fig. 2-1: Présentation du système d'INCA	10
Fig. 2-2: Les applications de calibration et de mesure.	15
Fig. 2-3: Emulation de la mémoire.	16
Fig. 7-1: Processus d'enregistrement avec un intervalle de temps fixe.	63
Fig. 7-2: Relation entre les temps de déclenchement avant et après l'arrêt.	65