



## **DESCRIPTION FONCTIONNELLE**

**Banc de roulage  
Bout d'usine  
RENAULT**

**Affaire 520575**

BEP EUROPE N.V.  
Ten Briele 6 – B-8200 Bruges  
☎ : +32.50.40.85.40 - Fax : +32.50.38.01.60

# Versions

---

Version	Date	Pages	Raison des modifications	Auteur
1.a	17-01-2011	toutes	Version originale	PPR, GDW
1.b	05-04-2011	toutes	Mise à jour après ATFE	PPR, GDW

---

## Référence

I:\PROJ\REN\_Tanger\520575\_1x EOL\alg\doc\CD-DVD banc poly\3  
DVD\_ATPL\_2011\_04\_07\_busy\D8\_Electrique\D8F\_analyse fonctionnelle incl  
automatisme\520575\_Analyse fonctionnelle\_rb\_v1.b\_fr.doc (update path!)

---

## Date d'impression

25/05/2023 20:48:00

---

# Table des matières

Versions .....	2
Référence .....	2
Date d'impression .....	2
Table des matières .....	3
Introduction .....	5
But du document .....	5
But de la machine .....	5
Armoires .....	5
Motorisation .....	5
Liaisons / échanges infos .....	5
Options .....	5
Spécifications techniques .....	6
Exigences techniques de la machine .....	6
Données techniques véhicules .....	6
Données mécaniques .....	6
Conditions d'environnement .....	6
Electrique/ Electronique .....	6
Motorisation .....	7
Fiabilité/ Maintenabilité .....	7
Description fonctionnelle des éléments de la machine .....	8
Configuration .....	8
Châssis de la machine .....	8
Châssis de rouleaux pour le train avant de la voiture .....	9
Châssis de rouleaux pour le train arrière .....	9
Empattement mobile .....	10
Collecteur des gaz d'échappement .....	10
Récupération des liquides .....	11
Contrôle pneumatique .....	11
Graissage .....	11
Installation électrique .....	12
Introduction .....	12
Éléments .....	12
Architecture d'automatisme .....	12
PC du banc .....	13
L'API du banc .....	13
Le Simotion D425 .....	14
Armoire électrique .....	14
Armoire PC .....	15
Interface Homme Machine sur la machine (IHM) .....	16
Le pupitre de sélection .....	16
Feux d'entrée et de sortie .....	16
Le pupitre opérateur .....	16
L'écran opérateur .....	16
Boîtier d'intervention en fosse .....	17
Restitution des données .....	17
La gestion des sécurités .....	17
Informations et fournitures complémentaires .....	18
Cabine .....	18
Portes d'accès véhicule .....	18
Éclairage de la cabine .....	18
Ventilation .....	18
Liaison PEV .....	19
Remontée GRET .....	19
Raccordement réseau SMP .....	19
Tachymètre .....	19
Paramétrage – Archivage - Tests .....	20
Paramétrage .....	20
Archivage .....	20
Essais et modes opératoires .....	21
Introduction .....	21

Mode manuel / maintenance .....	21
La sélection des mouvements en mode manu .....	21
Mode auto-matique .....	21
Mode de contrôle/ calibrage .....	22
Mode Passe Travers .....	22
La perte du mode automatique .....	23
Défaut installation et influence sur le cycle .....	23
Situations spéciales .....	24
Arrêt d'urgence .....	24
Intrusion fosse .....	24
Mise sous tension - Mise en service .....	24
Mise hors tension du PC .....	24
Passe travers .....	25
Origine .....	25
Position d'origine .....	25
Modes dégradés .....	26
Définition .....	26
La classification .....	26
Classe n° 1 : .....	26
Classe n° 2 : .....	26
Classe n° 3 : .....	26
Indication du problème .....	26
Activer modes dégradés par le PC .....	27
Influence sur les résultats des essais .....	27
Graphe du PC .....	28
Remarques concernant le graphe .....	29
Etape "InitPC" .....	29
Etape "AttenteAPI1" .....	29
Etape "AttenteAPI2" .....	29
Etape "Evacuation" .....	29
Etape "Sélection" .....	29
Etape "Engagement1" .....	30
Etape "Engagement2" .....	30
Etape "Préparation" .....	30
Etape "Test" .....	31
Etapas "Attente-ArrêtX" .....	31
Etape "Préparation-Calibrage" .....	31
Etape "Calibrage" .....	31

# Introduction

---

**But du document**

Ce document vous décrit en détail la composition et le fonctionnement du banc de roulage Renault.

---

**But de la machine**

Les bancs de roulage sont développés pour être installés dans une fosse à –2400 mm. Les voies de roulement et de passage de véhicules à travers des bancs sont au niveau zéro du sol. La machine est développée pour tester des véhicules à traction avant. Elle permet un roulage jusqu'à 130km/h et permet de simuler les efforts routiers.

Il est prévu de tester des véhicules avec poste de conduite à gauche et pour certains sites également à droite. Les essais et procédures de mesures sont pilotés à partir du PC. La machine est installée dans une cabine insonore avec portes d'entrée et de sortie nécessaires

La machine est conçue «4AC – deux moteurs asynchrones sur le train avant et deux moteurs asynchrones sur le train arrière» correspondant aux besoins des tests requis.

La voiture est posée sur 4 paires de rouleaux, chaque roue du véhicule sur une paire. Un élévateur est installé entre chaque paire de rouleaux pour faciliter l'entrée et la sortie de la voiture.

Une mise en empattement automatique pour l'adaptation aux modèles et à la taille des véhicules à tester est prévue. C'est le train arrière de la machine qui est ajusté.

Afin d'éviter l'endommagement des pneumatiques ou jantes, des rouleaux de guidage latéral sont installés.

---

**Armoires**

La machine sera contrôlée à partir d'une armoire PC installée à côté de la machine au niveau 0. L'armoire de puissance et de tête de filerie est installée en fosse, prêt de la machine.

---

**Motorisation**

La machine est équipée d'une motorisation à 4 moteurs asynchrones, conçue et programmée pour effectuer les tests de roulage Renault. Les moteurs peuvent être entraînés en mode vitesse, en mode simulation de route en en couple. La mesure des efforts de freinage n'est pas prévue.

---

**Liaisons / échanges infos**

Une liaison à un moyen PEV est prévue, afin de pouvoir communiquer avec les calculateurs de la voiture.

Les possibilités de connecter la machine sur le réseau GRET et SMP sont également prévues.

---

**Options**

Un couplemètre pour la vérification du couple peut être fourni (non prévu pour Tanger).

---

# Spécifications techniques

## Exigences techniques de la machine

Temps de production	24 heures, 3 postes, 5 jours par semaine
Qualité vibratoire	Conforme aux normes VDI 2056, Classe M, évaluation 'bonne'
Motorisation	4 moteurs AC 15 kW
Vitesse maxi	130km/h marche avant 40 km/h marche arrière
Charge max. par essieu	20 kN

## Données techniques véhicules

La description est basée sur notre banc standard et est conforme à la diversité de Renault.

Caractéristique	Minimum	Maximum
Longueur (mm) hors tout	3400	5000
Largeur (mm) hors rétro	1600	2000
Empattement (mm)	2300	3100
Garde au sol (mm)	120	-
Taille des roues	14''	20''
Diamètre extérieur des pneus	500	750
Largeur du pneu (mm)	150	300
Voies AV	1400	1600
Voies AR	1300	1600
Porte-à-faux AV	600	1200
Porte-à-faux AR	400	1100
Hauteur hors tout	-	1950
Poids de l'essieu avant (kg)	600	1300
Poids total (kg)	900	2150

## Données mécaniques

Connexions	
Pression air comprimé	min. 5 bars
Connexion	1''
Consommation moyenne (30 cycles /h)	6 Nm3/h.

## Conditions d'environnement

Température	+5 - 45°C
Humidité	20-90% à 25° C
Niveau sonore	moins de 75 dB

## Electrique/ Electronique

Réseau	3 Ph / TNC
Tension	400 V
Fréquence	50 Hz
Consommation	110KVA (160A)

Armoire RITTAL	
Température	5° to 40° C
I/O	Siemens ET200S et ET200ECO
BUS-System	Profinet

## Motorisation

4 Moteurs AC (SIEMENS Compact Induction):	15 kW (480V)
4 Modules moteur Siemens Sinamics:	15 kW
Unité d'alimentation	55 kW
Module et Résistances de freinage	50 kW
Vitesse maxi:	130 km/h
Simulation masse véhicule:	900 - 1800 kg
Inertie rouleaux train avant:	660kg eq
Inertie rouleaux train arrière:	340kg eq
Accélération maxi de 0 – 85 km/h du train arrière:	5 m/s <sup>2</sup>
Accélération maxi de 85 km – 130 km/h du train arrière:	3.5 m/s <sup>2</sup>
Effort de freinage max. au rouleau par train:	< 10 km/h
S1 mode:	1.000 N
Effort de freinage max. au rouleau par train:	< 10 km/h
S6 mode:	1.400 N
Asservissement en vitesse – précision:	± 1%
Asservissement en couple – précision:	± 5%

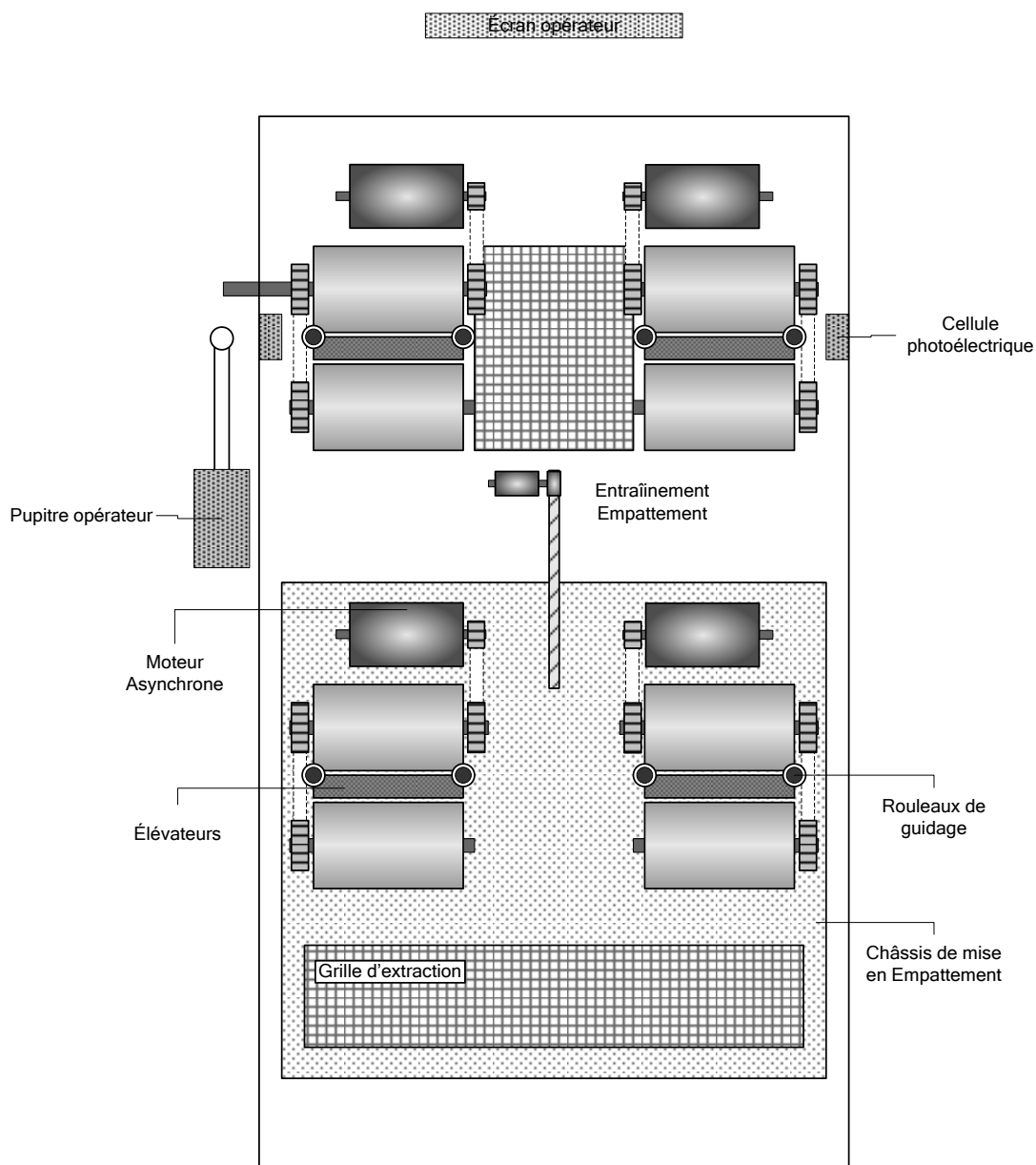
## Fiabilité/ Maintenabilité

Volume de maintenance préventive (h/an) niveau 3 et 4 et nettoyage exclu	< 16h
Volume de maintenance préventive (h/an) réalisé par la fabrication (nettoyage photocellules, etc.)	< 1h/semaine”

# Description fonctionnelle des éléments de la machine

## Configuration

### R&B Lay-Out



## Châssis de la machine

Le châssis de la machine est constitué d'un ensemble mécano-soudé, muni des éléments nécessaires pour le mettre à niveau.

La machine est installée dans une fosse avec une profondeur de 2400 mm.



### Châssis de rouleaux pour le train avant de la voiture

Pour le roulage, la voiture est conduite par un opérateur sur la machine et chaque roue peut être posée sur un ensemble de deux rouleaux.

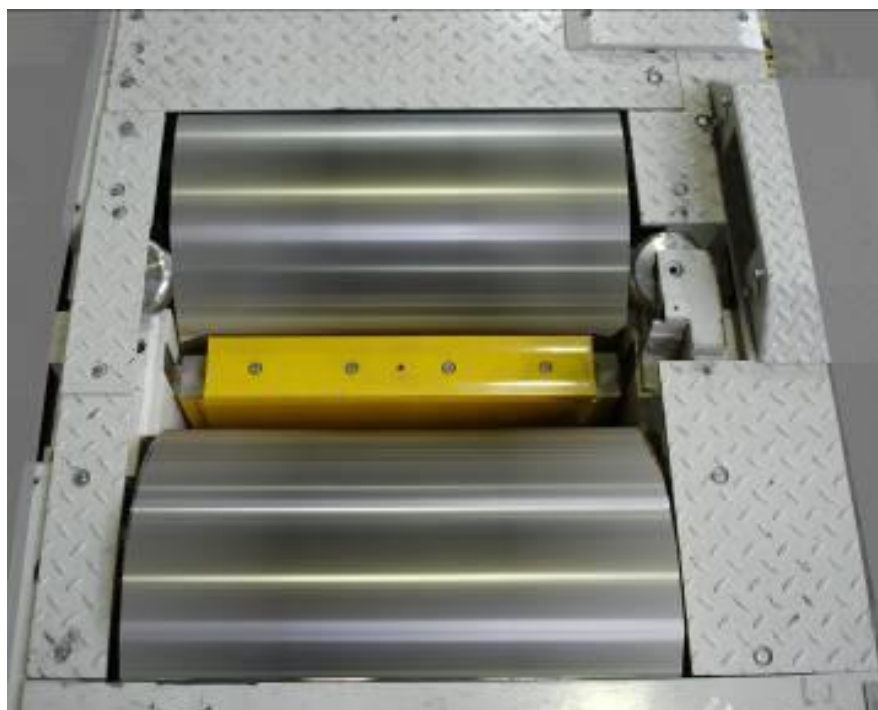
Le châssis de rouleaux de l'axe avant comprend :

- Le châssis pour y loger les deux paires de rouleaux
- 4 rouleaux mécanos-soudés (diamètre 500 mm), avec les roulements et paliers (semelle et capot), les rouleaux arrière montés 30mm plus haut
- 2 courroies dentées pour la connexion des rouleaux aux moteurs AC
- 2 courroies dentées pour l'interconnexion des rouleaux
- 2 moteurs AC
- 2 élévateurs pneumatiques pour le véhicule, installés entre chaque paire de rouleaux, avec leurs rails de guidage, les patins de frein et détecteurs de position prévue pour remplacement sans reréglage et câblage sur prise M12
- 4 rouleaux de guidage latéral, installés à l'intérieur et à l'extérieur de chaque paire de rouleaux, afin d'éviter l'endommagement des pneus
- 2 encodeurs incrémentaux pour la détection de la vitesse des rouleaux, intégrés dans le moteur
- 1 détection de la présence véhicule avec cellule photoélectrique (E/R)
- 2 capots de protection des courroies extérieures à la machine
- Composants divers

Pour des raisons de sécurité, le rouleau arrière de chaque paire est monté 30 mm plus haut que le rouleau avant.

#### Données techniques

Largeur rouleaux	650 mm
Diamètre rouleaux	500 mm
Interdistance rouleaux	800 mm
Surface rouleaux	Lisse, ne pas traitée



### Châssis de rouleaux pour le train arrière

Le châssis de rouleaux arrière comprend les mêmes composants que le châssis de rouleaux du train avant.

---

## Empattement mobile

Pour les tests la machine est adaptée aux empattements différents des voitures. Le châssis du train arrière de la machine est bougé sur des rails de guidage linéaire.

Sur le châssis de mise en empattement les éléments suivants sont prévus:

- 1 transmission linéaire avec vis à billes
- 1 moteur avec codeur rotatif absolu intégré (voir manuel de maintenance pour les procédures d'échange, initialisation et mise en référence)
- 2 détections de fin de course
- 1 règle graduée sur les platelages pour le contrôle de l'empattement

### Données techniques

Empattement minimal	2300 mm
Empattement maximal	3100 mm
Vitesse	contrôlée par variateur de fréquence (60 mm/s)
Précision de positionnement	$\pm 2$ mm

---

## Collecteur des gaz d'échappement

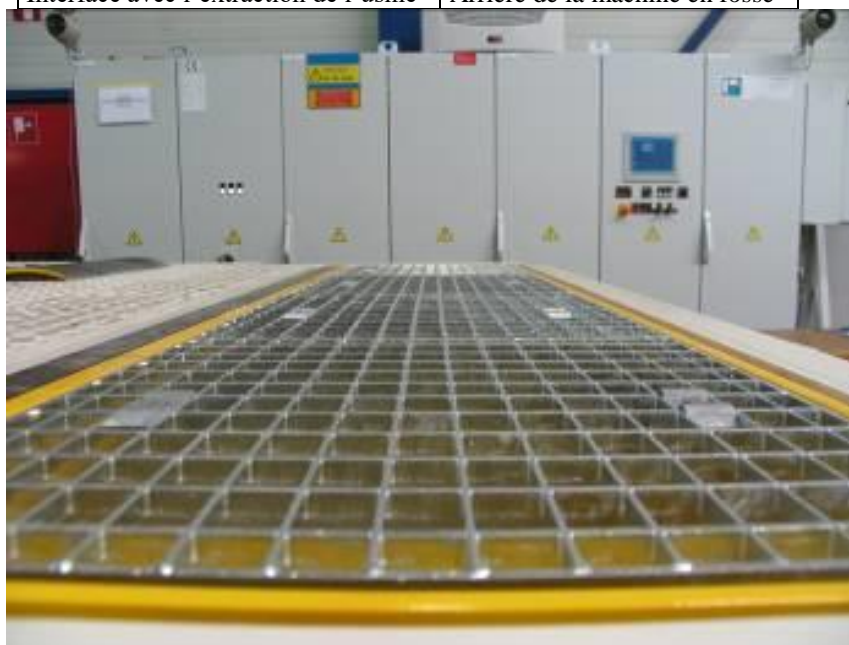
A l'arrière des rouleaux du train arrière, un collecteur de gaz d'échappement est installé.

L'ensemble est constitué de:

- 1 caillebotis fixe sur un collecteur avec la largeur de la machine
- 2 tuyaux flexibles pour la connexion à la bouche d'aspiration en fosse

### Données techniques:

Volume d'extraction possible	Max. 5000 m³/h
Charge maximale	10 kN/m²
Interface avec l'extraction de l'usine	Arrière de la machine en fosse



**Récupération  
des liquides**

Entre les jeux de rouleau du train avant, un collecteur de liquides est installé. La surface de ce collecteur est couverte d'un caillebotis. Le collecteur est constitué de:

- 1 collecteur en acier inoxydable
  - 1 caillebotis sur le collecteur
- 

**Contrôle  
pneumatique**

La pression d'utilisation est de 7 (0, -2) bars. Un panneau pneumatique est installé sur la machine dans la fosse. Le panneau comprend le robinet de sectionnement, un filtre, un régulateur de pression, un pressostat, un évent rapide et une vanne de remise en pression progressive et les vannes et régulateurs de pression nécessaires.

---

**Graissage**

Le graissage est réalisé par des cartouches de graissage installées sur les paliers

---

# Installation électrique

## Introduction

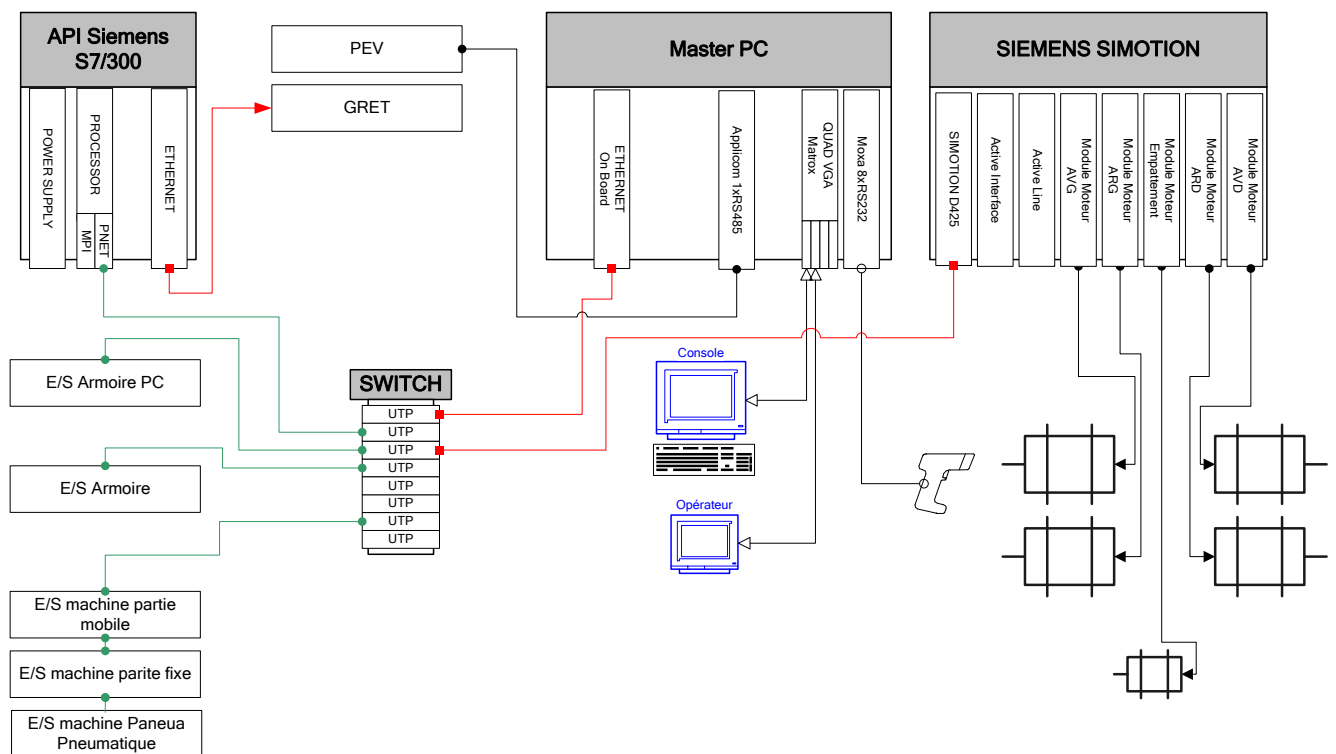
La machine est pilotée par le PC de BEP où sont paramétrées les séquences de test. Dans ce PC, les cycles individuels sont constitués en pilotant les différentes étapes, et en configurant la machine dans ses états nécessaires. En même temps, les vitesses mesurées sont réunies.

## Éléments

L'installation électrique peut être définie comme suit:

- Une armoire PC installée à côté de la machine au niveau 0 comprenant le suivant :
  - Le PC
  - Un API pour le contrôle de la machine
  - Un processeur Simotion pour le contrôle des variateurs
  - IHM adéquate et adaptée, avec outils et logiciels nécessaires
  - Mode opératoire manuel, automatique et vérification
- Une armoire de puissance et tête de filerie installée en fosse, prêt de la machine
- 4 moteurs installés sur la machine

## Architecture d'automatisme



---

## **PC du banc**

La machine est pilotée par un PC industriel rack 19", un API, et processeur Simotion D425.

Le PC est maître du système, définit le cycle. Il pilote les différents tests de façon séquentielle et contrôle l'API

Le PC est en communication avec:

- L'opérateur, par l'intermédiaire des écrans opérateur
  - La périphérie telle que les lecteurs de code à barres par ligne série
  - L'API Siemens par réseau Ethernet pour le contrôle des mouvements mécaniques, les E/S et les dispositifs de sécurité.
  - Le D425 par réseau pour la visualisation de l'état des variateurs et moteurs et la visualisation des routines d'étalonnage et de vérification de la motorisation.
  - Par ligne série au moyen de PEV
- 

## **L'API du banc**

L'API gère le suivant :

Il est responsable des mouvements mécaniques du banc y inclus les moteurs. Il assure, à la demande du PC, le séquençement des mouvements mécaniques et la sécurité de ceux-ci. Les mouvements sont commandés par un système de commandes/réponses: le PC envoie des macro-commandes et quand elles sont exécutées, l'API répond.

- gestion complète de l'engagement d'un véhicule.
- gestion complète de l'évacuation d'un véhicule.

Il gère, automatiquement et sans intervention du PC, les tâches suivantes:

- contrôle des défauts, sécurité (arrêt d'urgence, etc.)
- certaines fonctions logistiques (présence véhicule, etc.)
- communication de l'état du système (défauts, mode de marche) vers l'écran de l'armoire PC-API du banc (écrans Wincc) et SMP

Il sert également d'interface d'entrées/sorties logiques directes au PC (boutons pupitres opérateur, commutateur d'états de fonctionnement, etc.).

Il gère une liste de l'état de la machine et du cycle pour le PC dans la communication entre les deux.

L'API est en communication avec:

- Le PC par réseau Ethernet – pour le pilotage et pour le diagnostic automate et machine.
  - La machine par réseau PROFINET afin de regrouper toutes les Entrées-Sorties.
  - Le D425 par réseau Ethernet pour le contrôle des moteurs.
  - Par E/S au Réseaux SMP.
  - Par réseau Ethernet au Réseau GRET.
-

## **Le Simotion D425**

Il est en communication par réseau ethernet

- Avec l'API pour la réception des consignes de vitesse et couple et pour le renvoi des vitesses couples et accélérations actuels.
- Avec le PC pour la visualisation des écrans WinnCC

Il gère les 5 variateurs du banc :

Pour le variateur d'empattement, il reçoit la consigne de position. Pour l'initialisation de cette position il reçoit la valeur d'initialisation

Pour les variateurs des rouleaux, il reçoit les consignes de marche avec vitesses et/ou couple.

- Mode vitesse : 4 valeurs de vitesse identiques ou différentes selon le test demandé. Les moteurs sont pilotés avec les vitesses demandées
- Mode couple : 4 valeurs de couple identiques ou différentes selon le test demandé. Les moteurs sont pilotés avec les couples demandées
- Simulation de route : la consigne de couple pour appliquer un couple total sur les quatre rouleaux. Lors de ce mode les vitesses des 4 rouleaux sont synchronisées.

Les états et valeurs actuels de couple et vitesse sont retournés à l'API, et pour la visualisation sur WinCC également au PC.

---

## **Armoire électrique**

Le matériel électrique et électronique est installé dans une armoire. Cette armoire électrique est constituée d'une section d'alimentation et de tête de filerie. Cette configuration est définie et câblée conformément aux normes ISO et EMC.

Cette armoire comprend le sectionneur fusible principal (cadenassable), les transformateurs, l'alimentation 24V, fusibles nécessaires, les variateurs de fréquence, le relais d'arrêt d'urgence Pnoz X3 et de mise en service et les relais nécessaires.

Les entrées/sorties sont reliées à l'automate par l'intermédiaire de modules E/S déportés Siemens ET200S – Profinet (ET200ECO-Profinet pour les E/S sur la machine).

---

## Armoire PC

L'armoire PC est munie d'un écran, d'un clavier et d'une souris sur prise USB, de voyants et boutons-poussoirs nécessaires pour la commande du banc. A l'intérieur seront logés le PC, l'API, le Switch et les modules Profinet nécessaires.

Les boutons poussoirs et voyants suivants sont installés:

- Un arrêt d'urgence
- Un BPL blanc « Mise en service » pour la mise en service de l'installation
- Un commutateur « MANU / AUTO » pour la sélection des modes
- Un BPL blanc « Validation Auto » pour la validation du mode automatique
- Un BP vert « Mouvement Retour Zone » pour la commande des mouvements en manu
- Un PB jaune « Mouvement Aller Zone » pour la commande des mouvements en manu
- Un BPL rouge « Annulation défaut »
- Un voyant blanc « Manu » pour la confirmation du mode manu

Pour les BP Départ cycle et Arrêt cycle nous référons aux pupitres opérateurs.

Un PC industriel BEP de haute performance est utilisé avec:

- Rack de disque dur amovible
- Lecteur/graveur de DVD +-R
- Carte VGA QUAD
- Carte Applicom
- Microsoft Windows XP

Le PC pilotera les modes de marche et les écrans IHM correspondants. Egalement prévus:

- La codification du véhicule à partir du poste de contrôle en mode dégradé.
- La relance de cycle possible à partir du poste de contrôle.
- Le verrouillage avec mots de passe.
- Le tracement d'au moins 4 mois de production des résultats tickets.

Le PC permettra entre autres de visualiser les écrans suivants:

- Écrans pour lancer/arrêter les différents logiciels, avec visualisation des états.
- Écrans en mode automatique:
  - Visualisation de l'état du banc, état de la tête de filerie, disjonctions éventuelles, modes de marche
  - Écrans de suivi du cycle, avec indications pour l'opérateur, comme p.ex. la sélection du code véhicule, l'entrée, l'évacuation, les défauts.
  - Écrans de dépannage avec indications des opérations à effectuer et des éléments à contrôler en cas de défaut.
- Écrans en mode manuel
  - Écrans de choix des mouvements, avec indication de l'état du mouvement, de la possibilité de l'effectuer (écran et BP), ...
  - Écrans en mode contrôle/calibrage.
- Écrans de maintenance
  - Écrans synoptiques machine avec état des E/S, réseau Profinet
  - Écrans dédiés à la périphérie, diagnostic/test lecteurs de code à barres, etc.
  - Écrans dédiés aux réseaux connectés, etc.
  - Écrans des bases de données: sauvegarde, reset, recherche données
  - Écrans Acrobat Reader pour la visualisation de la documentation.

Une procédure de restauration et de sauvegarde du système avec disque USB et image Ghost est également prévue.

# Interface Homme Machine sur la machine (IHM)

---

## Le pupitre de sélection

Tenant compte du temps de cycle requis, un pupitre de sélection à l'entrée du banc est prévu. Le pupitre permet la sélection du véhicule avant son entrée dans le banc.

Le pupitre est muni des éléments suivants:

- Un lecteur de codes à barres
- Un voyant vert code bon
- Un BP rouge pour l'abandon de la sélection
- Un code sélectionné est prise en compte par le banc dès le banc est libéré. Le BP permet d'annuler cette sélection et de sélectionner p.ex. un autre véhicule
- Un BP passe travers

Pour un site avec véhicules DAD, un pupitre de sélection est également prévu sur le côté droite.

La lecture du code à barres 2D est prévu

---

## Feux d'entrée et de sortie

A l'entrée du banc un feu rouge / vert est installé. Il affiche l'autorisation d'entrée au banc.

A la sortie du banc un feu rouge / vert affiche l'autorisation de sortie du banc. L'autorisation de sortie du banc est également affichée sur l'écran opérateur.

---

## Le pupitre opérateur

Un pupitre opérateur est installé dans la cabine. Il est accessible pour le conducteur à partir de l'intérieur de sa voiture. Le pupitre est mobile et permet ainsi la descente ou montée en voiture de l'opérateur. Le pupitre comportera les éléments suivants :

- un BP marche cycle vert.
- Ce BP permet de démarrer le cycle. En fin de cycle, une relance sera possible sur le même véhicule en appuyant à nouveau sur ce BP
- un BP abandon cycle rouge
- BP arrêt d'urgence.

Pour un site avec véhicules DAD, un pupitre opérateur est également prévu sur le côté droit.

---

## L'écran opérateur

L'opérateur du banc, le jockey, dispose d'un écran installé sur l'avant du banc, fixé à coté de la porte de sortie. Cet écran affiche les opérations à effectuer et les défauts éventuels.

---



## **Boîtier d'intervention en fosse**

Un boîtier d'intervention en fosse standard Renault est installé. Il contient :

- Commutateur "MARCHE / ARRET"  
Ce sélecteur de sécurité ou d'intervention désactive les communs de commande et les énergies des mouvements de la zone de sécurité dès qu'il est actionné. Il est cadénassable dans sa position "ARRET". Il permet de fiabiliser par programme l'information d'ouverture de la porte.
- Commutateur à clé "PORTILLON HORS SERVICE / EN SERVICE"  
Lorsque ce commutateur, verrouillable par clé n° 455, est positionné sur "HS" = Hors Service, il provoque la neutralisation du mode automatique et autorise le fonctionnement porte ouverte des mouvements de l'équipement en mode manuel. Il permet de fiabiliser par programme l'information d'ouverture de la porte.
- Bouton poussoir lumineux "REARMEMENT / MARCHE CYCLE"  
Une action sur le bouton provoque la remise en marche de la machine: en mode automatique, dans la mesure où toutes les conditions de redémarrage sont réunies, en mode manuel, après un arrêt, pour autoriser la mise en énergie.  
Le voyant, état du cycle Auto, s'allume en fixe en mode automatique et cycle normal de production, il clignote dans les autres cas (par exemple en cas de demande d'arrêt cycle). Il est éteint dès la perte du mode Auto.
- Bouton poussoir lumineux "ARRET CYCLE / DEMANDE D'INTERVENTION"  
Une action sur ce bouton provoque l'arrêt des mouvements dans une position déterminée et désactive la marche cycle dans le mode Auto. L'arrêt peut être différé dans le temps par rapport à l'action sur le bouton.  
Le voyant, état hors service de la zone, clignote dès la perte du mode Auto. Il s'allume en fixe lorsque la zone est à l'arrêt, en sécurité (hors énergie). Il est éteint lorsque la machine est en cycle automatique.

---

## **Restitution des données**

Les résultats des tests seront sauvegardés dans une base de donnée. Ils peuvent être récupérés avec clé USB sous format csv.

---

## **La gestion des sécurités**

Conformément au cahier des charges, les AU seront contrôlés en double canal. Un AU mettra l'ensemble du banc hors puissance, y compris les variateurs. Les moteurs des rouleaux ne sont pas arrêtés par les variateurs, ils seront libres et peuvent éventuellement être freinés par la voiture.

### **Arrêt d'urgence**

Il permet à l'opérateur d'effectuer un arrêt immédiat du cycle en cours en cas de défaut ou de danger.

C'est une fonction HARD. Il arrêtera le poste par coupure de toutes les énergies.

Ces boutons seront implantés de la façon suivante :

- 1 sur l'armoire PC,
- 1 sur chaque pupitre opérateur,
- 1 en fosse sur l'armoire principale

### **Boîtier d'intervention en fosse**

Un boîtier d'intervention en fosse standard Renault est installé afin de permettre à la maintenance d'accéder en fosse et de mettre la machine en sécurité.

# Informations et fournitures complémentaires

---

## Cabine

Compte tenu du niveau sonore résiduel à obtenir et de vos différentes contraintes de fonctionnement, le banc est installé dans un capot acoustique.

Le capot est réalisé en panneaux modulaires avec des portes d'accès pour le véhicule et l'opérateur.

La forte épaisseur et la haute densité des parois de notre capot garantissent une très bonne atténuation sonore, mais également un confort acoustique à l'intérieur du capot pour le personnel intervenant sur les bancs.

Une porte d'accès opérateur est prévue pour l'opérateur. Une face du module est vitrée avec 4 vitres sur le côté long. Toutes les vitres sont en verre de sécurité.

---

## Portes d'accès véhicule

Pour le véhicule deux rideaux à commande électrique sont prévus:

- Fabrication: Nergeco
- Largeur: 2500mm
- Hauteur: 2000mm
- Commande: électrique

Une fermeture rapide est prévue. Le temps d'ouverture se situe à environ 4 sec.

La commande des portes est indépendant et se fera par échange info tout ou rien avec notre armoire électrique. Par porte les E/S suivants sont prévus

- S. Ouverture porte
- S. Fermeture porte
- E. Porte en service
- E. Porte ouverte
- E. Porte fermée

La sécurité est assurée par des faisceaux lumineux et un profilé de sécurité en caoutchouc sur le rideau. La vitesse de fermeture est inférieure à la vitesse d'ouverture afin d'éviter tout accident. Les portes sont conformes aux exigences CE.

---

## Éclairage de la cabine

2 luminaires fluos 2 x 38 W par banc sont installés. Un interrupteur est installé à proximité de la porte d'accès personnel. Alimentation 220 VAC

Ce circuit est alimenté par le circuit d'éclairage du bâtiment et est indépendant de l'armoire du banc.

---

## Ventilation

Pour le soufflage de l'air neuf, et l'extraction des gaz d'échappement, le suivant est installé :

- Deux gaines de soufflage dans la partie avant de chaque banc, avec les grilles nécessaires.
- Une détection de soufflage par pressostat, installé dans une des gaines de soufflage – une alarme est signalée si le soufflage ne fonctionne pas.
- Une gaine d'aspiration entre la trappe d'extraction et la bouche d'aspiration en fosse.
- Un filtre métallique dans la partie droite de la gaine d'aspiration dans la fosse.

Ainsi, le raccordement aux groupes d'aspiration et de soufflage de l'usine peut se faire sur la partie supérieure des cabines.

Les groupes d'aspiration et de soufflage ne sont pas compris dans la fourniture BEP.

---

---

**Liaison PEV**

Une liaison avec le PEV Renault est programmée. C'est-à-dire que le PEV peut être raccordé sur notre système.

Cette connexion vous permettra de dialoguer avec les calculateurs de la voiture.

Une liaison RS485 JBUS est prévue par la carte Applicom du PC

(voir note technique MMONT\_Moyens\_Roulage\_V6.1 et STP BANC DE CHAUFFE TANGER du 10.02.10).

---

**Remontée  
GRET**

Selon le site et sur l'API du banc une liaison par réseau Ethernet au Réseau GRET est prévue.

Cette liaison est utilisée pour communiquer des informations sur les tests effectués au réseau GRET de l'usine.

(voir STP band para point de passage avec PSF tout usines v 1.2 du 18/05/2010 et Tables d'échange avec Système d'information pour le projet Tanger 16/03/2011)

---

**Raccordement  
réseau SMP**

Sur l'API du banc une liaison par E/S au Réseau SMP est prévue.

Cette liaison est utilisé pour communiqué l'état du banc et les défauts éventuels au réseau SMP de l'usine.

5 sorties API E/S libre de potentiel sont prévus (4 + 1 réserve). voir STP Annexe au CDC 65140/10/HGM/RTM/C/FIA/2040/B - SMP ATELIER BOUT DU MONTAGE TANGER

On gérera quatre types d'informations

- 1) un APP Arrête Propre Panne de l'installation (regroupage de tous les défauts )
  - 2) un APE Arrête Propre Exploitation de l'installation (regroupage de tous les arrêts faits par les opérateurs : Arrêt d'urgence / Perte AUTO / intrusion / Passe travers
  - 3) un AIA Arrête Induit Autre sur l'installation : Dépassement temps de cycle
  - 4) Comptage Production
- 

**Tachymètre**

Pour le contrôle de vitesse des rouleaux, un tachymètre ainsi que les logiciels, IHM et documentation nécessaire est fourni.

---

# Paramétrage – Archivage - Tests

---

## Paramétrage

Toutes les opérations relatives au paramétrage et à l'extraction des résultats de test archivés et enregistrés peuvent être faites en et hors production.

Le paramétrage consiste à charger les fichiers txt format GENBANC V10. Pour les détails des tests et le contenu, nous référons au document Renault GenbancV10.

Tout test de ce document peut être effectué à l'exception de tests de freinage.

Le PC est pourvu d'outils pour la gestion de ces paramètres.

---

## Archivage

Les résultats de test sont continuellement archivés par le PC dans une base de données. Les données peuvent être extraits (format csv) du processeur et copiés sur clés USB. Une exploitation statistique n'est pas prévue dans le PC. Elle peut également être effectuée par d'autres programmes en prenant comme base les données archivées et copiées sur clé USB.

---

# Essais et modes opératoires

---

## Introduction

Les essais, fonctions et modes sont pilotés à partir du PC.  
Les modes opératoires suivants sont prévus sur le banc de roulage BEP:

---

## Mode manuel / maintenance

Le mode manuel est uniquement destiné à exécuter manuellement les mouvements de la machine **hors** cycle. Les mouvements peuvent être exécutés dans n'importe quel ordre et avec contrôle des anti-casses mécaniques, sous la responsabilité de l'opérateur.

Un commutateur Auto/Manu permet de passer de mode automatique en mode manuel.

En mode manuel, il est impossible d'exécuter un test, le cycle du PC (le grafcet) est désactivé. Quand le commutateur n'est pas en position Auto, l'API envoie le signal *ReInitialised* vers le PC pour se resynchroniser. Pour réactiver le grafcet, il faut repasser en mode automatique. Le retour au fonctionnement automatique se fait en plaçant le commutateur sur Auto et en validant ensuite. Le cycle du banc redémarre au début.

---

## La sélection des mouvements en mode manu

La sélection des mouvements en mode manuel se fait au moyen de l'écran du PC.

Afin de réaliser un mouvement élémentaire, il faut :

- Mettre l'installation en mode manuel.
- Choisir l'image sur l'écran.
- Sélectionner le mouvement.
- Réaliser le mouvement en appuyant sur le B.P. vert « Mouvement Aller Zone » sur l'armoire principale pour s'éloigner de son origine ou B.P. jaune « Mouvement Retour Zone » pour y revenir.

Sur l'écran les états suivants peuvent être vérifiés :

- mouvement est sur son fin de course
  - le mouvement est possible
  - le mouvement est impossible.
- 

## Mode automatique

Dans ce mode, tous les cycles de test sont activés et visualisés par le PC.

Les tests pouvant être effectués sont décrits dans le document GENBANCV10 de Renault. Tout test de ce document peut être effectué à l'exception de tests de freinage.

Le cycle de test est piloté et contrôlé par l'intermédiaire de l'équipement de contrôle électrique, le PC industriel, l'automate de la machine et le processeur D425. Ces moyens de contrôle sont utilisés pour le pilotage individuel des mouvements, le traitement de défauts éventuels et également pour le contrôle des variateurs de la machine.

La machine reçoit un code qui correspond avec le numéro de VIN de la voiture se trouvant sur la machine. Pour ce code, le système de contrôle du banc établit un cycle de roulage.

Des messages de diagnostic sont échangés entre l'API le D425 et le PC afin de pouvoir être visualisés sur les IHM en cas de défaut ou d'alarme.

---

## Mode de contrôle/calibrage

Les modes de contrôle / calibrage peuvent être choisis sur les IHM

- Contrôle de vitesse avec tachymètre en mode manu  
Pour le contrôle de vitesse, l'opérateur peut vérifier si les vitesses affichées à l'écran correspondent avec les vitesses calculées à partir des valeurs affichées sur le tachymètre. La différence ne peut pas dépasser les tolérances appliquées.
- Contrôle du couple et à partir du mode automatique  
Le contrôle du couple et des efforts se limite au contrôle de la simulation routière (des tests de freinage n'ont pas été prévus). Le mode d'étalonnage permettra de vérifier les éléments suivants:
  - Les pertes
  - La masse des rouleaux
  - Le couple du moteur

La détermination des pertes a pour but de compenser les efforts nécessaires pour entraîner les rouleaux à vide. Après un temps d'échauffement, les rouleaux sont entraînés et stabilisés en vitesse sur 5 paliers différents, de 0 km/h jusqu'au maximum. A chaque palier les efforts nécessaires pour entraîner les rouleaux sont mesurés. Le test d'étalonnage calcule et affiche les pertes. Après la détermination des pertes, l'opérateur peut comparer les valeurs avec les valeurs initiales et antérieures et peut les sauvegarder afin de les faire prendre en compte.

La détermination des masses (et de l'inertie) des rouleaux a comme but de simuler une masse correcte lors de la simulation routière. Lors de ce test, les rouleaux sont entraînés avec un effort paramétré. L'accélération est mesurée avec la formule  $F=m.a$  (avec "F" pour l'effort, "m" pour la masse et "a" pour l'accélération), la masse des rouleaux est calculée.

Une procédure simplifiée permettra de vérifier le couple moteur et les pertes. Après un échauffement, les rouleaux sont entraînés avec un certain effort à une certaine vitesse. La durée de la phase d'accélération est mesurée. Lorsque la vitesse est atteinte, les variateurs sont mis hors service, et les rouleaux se ralentissent spontanément. La durée du ralentissement est mesurée. Avec cette procédure, une dérive à long terme peut être détectée, en comparant les temps mesurés.

(voir manuels pour les procédures et instructions)

---

## Mode Passe Travers

Ce mode permet de traverser le banc sans déroulement de cycle de test. Le mode est sélectionné à partir du mode automatique du banc.

Il y a deux variantes :

- passe travers permanent / mode hors production :
  - mode sélectionné au niveau des IHM du banc,
  - permet à chaque véhicule sans action supplémentaire de traverser le banc
  - le feu d'entrée sera vert, l'afficheur indiquera l'autorisation de sortie du banc
- Passe travers coup par coup
  - Pour ce mode, un BP passe travers est installé sur les pupitres de sélection.
  - après appui du BP: si le banc est libre, le feu vert peut être affiché pour autoriser l'entrée du véhicule.
  - l'afficheur opérateur indiquera l'autorisation de sortie du banc
  - le feu d'entrée passe rouge dès qu'un véhicule est détecté sur le banc, dès qu'un abandon cycle est demandé ou dès qu'un nouveau véhicule est sélectionné.

## La perte du mode automatique

La perte du mode automatique (p.ex. en cas d'arrêt d'urgence) consiste en un arrêt complet du système quel que soit l'état où il se trouve.

La remise en marche après une coupure se fait en suivant les règles suivantes :

- pendant l'étape test, le cycle doit être repris à la descente dans les rouleaux du véhicule de manière à pouvoir relancer la séquence de test depuis le début (étape Préparation).
- dans les autres cas le cycle doit être repris au niveau de l'état où il se trouve.

---

## Défaut installation et influence sur le cycle

Le déroulement correct du cycle ne se produit que lorsqu'aucun défaut n'est présent sur l'installation. Deux cas sont considérés dans l'API :

- arrêt immédiat : tous les défauts qui bloquent le cycle immédiatement (p.ex. défaut pression d'air, arrêt d'urgence, intrusion fosse).
- arrêt différé : tous les défauts avec lesquels il y a encore moyen d'évacuer le véhicule, mais avec lesquels aucun nouveau cycle ne peut être commencé (p.ex. défaut variateur empattement).

Les signaux suivants sont seulement envoyés vers le PC lorsqu'aucun "arrêt immédiat" ou "arrêt différé" ne soit présent sur l'installation :

- dans l'étape Engagement 1: *CarMayEnter*.
- dans les étapes Evacuation, Engagement 2 et AttenteOpérateur: *ReadyForStartCycle*.
- dans l'étape Préparation: *ReadyForTest*.
- dans l'étape Préparation Calibrage: *BenchReadyForCalibration*.

Lorsqu'un arrêt immédiat ou un arrêt différé se produit pendant l'étape test, les signaux *StopTesting* ou *FatalError* sont envoyés vers le PC. Le PC arrête la séquence de test dès la réception de ces signaux.

Lorsqu'un arrêt immédiat ou un arrêt différé se produit pendant l'étape calibrage, le signal *CalibrationStopPressed* est envoyé vers le PC. Le PC arrête la séquence de calibrage dès la réception de ce signal.

Le cycle ne peut être poursuivi que lorsque les défauts sont supprimés. Dans le cas d'un arrêt différé, l'opérateur peut encore évacuer le véhicule.

Voir également document liste des défauts et alarmes

---

# Situations spéciales

---

**Arrêt d'urgence** L'arrêt d'urgence peut être commandé à n'importe quel moment pendant un cycle de test. Il consiste en un arrêt complet du système quel que soit l'état où il se trouve. Pour cela, l'alimentation des sorties de commandes de l'API (contrairement aux sorties de signalisation) est coupée.

Si un arrêt d'urgence est déclenché lors des tests, les moteurs variateurs sont mis hors service et l'opérateur est ordonné de freiner la voiture

La remise en marche après un arrêt d'urgence se fait en suivant les règles suivantes :

Il faut repasser par une mise en service.

Quand le système est à nouveau en service, il faut repasser en mode automatique.

Après un arrêt d'urgence pendant un test, le cycle doit être repris au niveau de l'étape préparation du véhicule, de manière à pouvoir relancer la séquence de test depuis le début. Dans les autres cas (calibrage, engagement, préparation et évacuation) le cycle doit être repris au niveau de l'état où il se trouvait.

---

**Intrusion fosse** L'intrusion de la zone surveillée par le boîtier d'intervention et la détection sur la trappe d'accès est considérée et traitée comme un arrêt d'urgence.

Si l'entrée à la zone n'est pas autorisée et si l'ouverture est détectée ce mode est activé. Il consiste en un arrêt complet du système quel que soit l'état où il se trouve. Pour cela, l'alimentation des sorties de commandes de l'API (contrairement aux sorties de signalisation) est coupée.

La remise en marche après une intrusion se fait en suivant les règles suivantes :

- Il faut refermer la fosse
- Il faut repasser par une mise en service.
- Quand le système est à nouveau en service, il faut repasser en mode automatique.

Après une intrusion pendant un test, le cycle doit être repris au niveau de l'étape préparation du véhicule, de manière à pouvoir relancer la séquence de test depuis le début. Dans les autres cas (calibrage, engagement, préparation et évacuation) le cycle doit être repris au niveau de l'état où il se trouvait.

---

**Mise sous tension - Mise en service**

La mise en marche du système est divisée en deux parties:

- A la mise sous tension, les entrées, les sorties de signalisation et divers équipements périphériques sont alimentés. Seules les sorties de commande ne sont pas encore alimentées.
- A la mise en service, les sorties de commande sont alimentées. Le système peut être commandé.

---

**Mise hors tension du PC**

Lors de la mise hors tension du PC une commande d'arrêt du système doit être lancée pour fermer tous les fichiers utilisés. Le non-respect de cette procédure peut provoquer la perte ou l'altération de fichiers indispensables à la marche du système.

---



<b>Passe travers</b>	<p>Depuis l'écran du banc il est possible de mettre l'installation "en passe travers". L'API traite cette mise en 'passe travers" comme un défaut type “arrêt différé fin cycle”.</p> <p>Par la mise en "passe travers" de l'installation, le cycle actuel est complété de manière normale. Le mode automatique ne relâche que si le cycle s'achève et si l'installation est complètement dans sa position initiale. Des nouveaux cycles de test ne sont plus possible et la machine se trouve en "pas travers".</p> <p>Pour remettre l'installation en production, il faut d'abord réarmer le défaut "passe travers" en pressant le bouton-poussoir “acquiescement défaut”. Ensuite redémarrer le cycle en validant le mode automatique au moyen du bouton-poussoir “Départ cycle”.</p>
<b>Origine</b>	<p>L'installation peut être mise en position d'origine à l'aide d'un bouton “position origine” sur l'écran mode manu du banc</p> <p>Afin de mettre la machine en position d'origine, il faut :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre l'installation en mode manuel.</li> <li>• Choisir l'image sur l'écran.</li> <li>• Sélectionner le mouvement.</li> <li>• Réaliser le mouvement en appuyant sur le B.P. jaune « Mouvement Retour Zone ».</li> </ul> <p>En mode manu, tant qu'on valide ce bouton, l'API envoie tous les mouvements à leur position recul.</p> <p>Le bouton sur l'écran est allumé fixe, quand la machine est en position initiale.</p>
<b>Position d'origine</b>	<p>Le système se trouve dans sa position initiale quand :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucun véhicule ne se trouve sur le banc.</li> <li>• Portes véhicules ouvertes</li> <li>• Les élévateurs avant et arrières montées / rouleaux freinés, les moteurs sont arrêtés.</li> </ul>

# Modes dégradés

<b>Définition</b>	<p>Un mode dégradé est un mode de fonctionnement du banc d'essai consécutif à une panne ou une mise hors service d'un dispositif du banc. Dans ce cas le banc d'essai peut continuer de fonctionner avec des performances réduites plutôt que de tomber en panne complète.</p>
<b>La classification</b>	<p>Les défauts causés par une panne d'un dispositif du banc peuvent être regroupés en trois classes selon leur effet sur le cycle du banc. Les classes 2 et 3 peuvent entraîner un fonctionnement en mode dégradé.</p> <p><u>Classe n° 1</u> : panne complète. Les défauts de cette classe entraînent un arrêt complet du système. Aucun test ne peut être envisagé car il est impossible de faire exécuter un cycle à la machine.</p> <p><u>Classe n° 2</u> : cette classe contient les défauts entraînant une exploitation dégradée du système. La machine est encore "commandable" mais des éléments importants du système ne sont plus utilisables. Certains essais ne peuvent plus être exécutés.</p> <p><u>Classe n° 3</u> : cette classe contient les défauts n'entraînant aucune modification dans le déroulement des tests effectués. Ils induisent uniquement des contraintes supplémentaires pour l'opérateur.</p>
<b>Classe n° 1 :</b>	<p><b>L'API ou D425 est en panne.</b> La machine ne peut plus être commandée.</p> <p><b>Le PC est en panne.</b> Le système devient incapable d'effectuer un test. L'API assure l'évacuation du véhicule en mode MANU (s'il y en a un dans le banc). Aucun véhicule ne peut être testé sur le banc.</p>
<b>Classe n° 2 :</b>	<p><b>Le PEV est en panne.</b> Le système devient incapable de dialoguer avec les différents calculateurs. Il faut désactiver ces tests dans l'écran pourvu sur le PC banc. Les autres tests restent possibles.</p>
<b>Classe n° 3 :</b>	<p><b>Lecteur de code à barres est en panne.</b> Dans le cas où le lecteur de code à barres est défectueux, la sélection reste possible :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Si deux pupitres de sélection sont installés avec l'autre lecteur de code à barres</li><li>• ou avec le clavier du PC.</li></ul> <p><b>Imprimante de tickets est en panne (si installé).</b> L'impression devient impossible sur l'imprimante qui est hors service mais reste possible sur l'autre. Si non, archivage et remonté GRET.</p> <p><b>GRET est en panne.</b> Dans le cas où le système GRET est en panne, les résultats sont enregistrés dans le fichier Archivage.</p>
<b>Indication du problème</b>	<p>Quand un appareil est en panne le PC va indiquer le problème en affichant un message à l'écran opérateur.</p>

## Activer modes dégradés par le PC

Un écran est pourvu sur le PC, avec lequel il est possible d'activer certains modes dégradés. Les options suivantes sont pourvues dans cet écran:

- PEV
- Imprimer Ticket

GRET ne peut pas être désactivé.

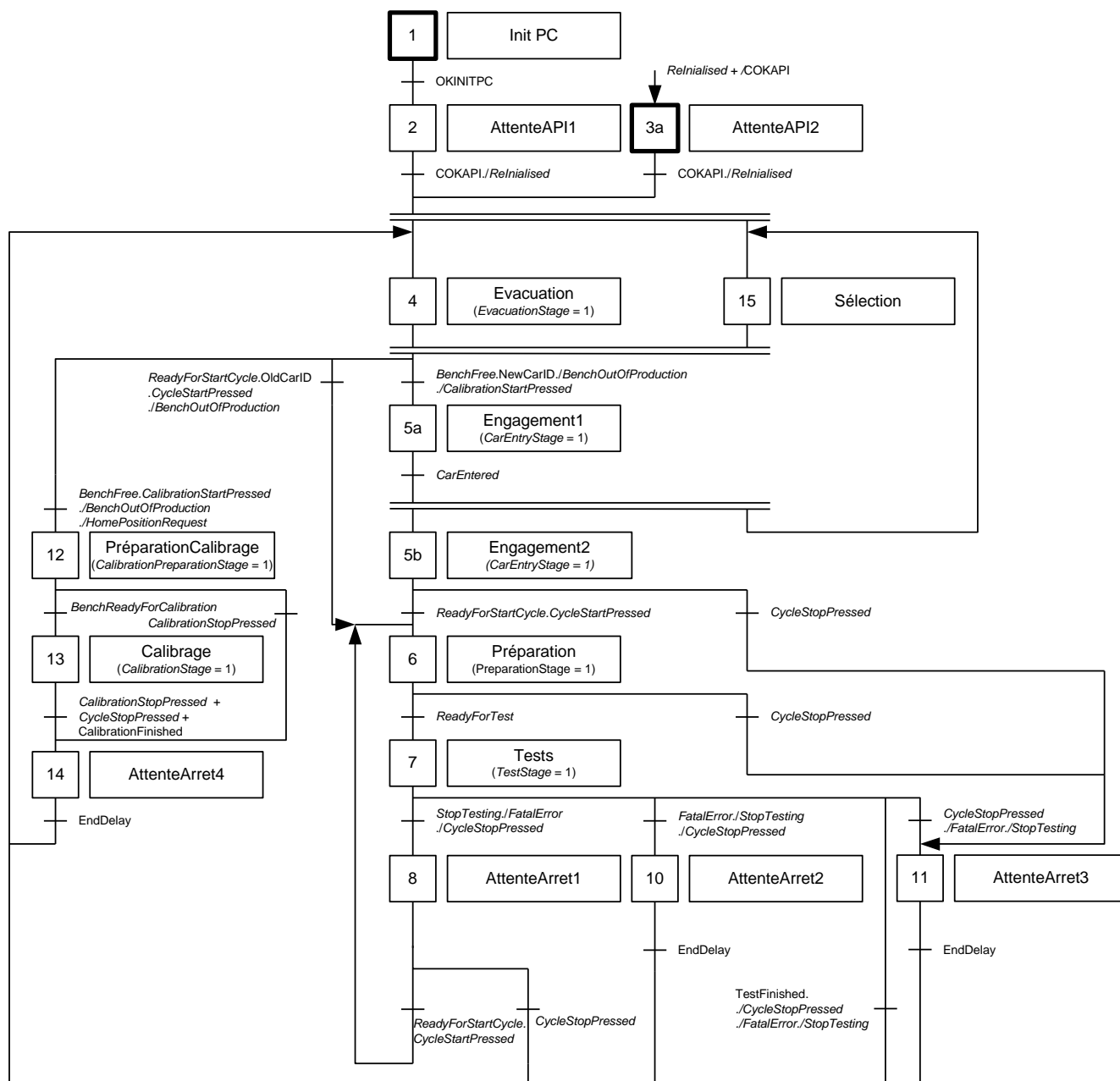
## Influence sur les résultats des essais

L'activation d'un mode dégradé dans l'écran pourvu sur le PC peut influencer le résultat des essais. Avec certaines modes dégradés le résultat total des essais sera toujours **Mauvais** (Ticket et GRET), si l'option est désactivée sur le PC, mais si cette option figure toutefois dans la gamme du véhicule.

Dans le tableau ci-dessous l'influence de chaque mode dégradé sur les résultats des essais est indiquée.

Si le mode dégradé ... est activé,	Le résultat total des essais sera ...
Test PEV	Au ticket et/ou résultat sauvegardé : sans PEV
Imprimer Ticket	Pas influencé
GRET	Pas influencé

## Banc de roulage – Description fonctionnelle



---

**Remarques concernant le graphe**

Les signaux échangés entre le PC et l'API du banc qui sont nécessaires pour le cycle, sont imprimés *en italique* dans ce document.

Certains signaux dans le graphe du PC ont été ajoutés uniquement pour la clarté du graphe. Ils ne sont pas utilisés dans la communication entre le PC et l'API.  
C'est ainsi que les signaux OKINITPC, COKAPI, "NewCarID", "OldCarID", "EndDelay", "TestFinished" et "CalibrationFinished" n'ont pas de sens physique direct si ce n'est l'achèvement d'une fonction interne au PC.

---

**Etape "InitPC"**

Cette étape est l'une des étapes initiales du graphe. Durant celle-ci, le PC va s'initialiser, c.-à-d. lancement de l'O.S., lancement des programmes d'application, initialisation des variables, etc.

Le PC ne passe dans cette étape que lors de son démarrage (mise sous tension). Il sort de cette étape lorsque l'initialisation est terminée en générant un signal OKINITPC. Aucune synchronisation avec l'API n'est nécessaire.

---

**Etape "AttenteAPI1"**

Pendant cette étape, le PC attend que l'API soit en parfait état de marche (COKAPI).

---

**Etape "AttenteAPI2"**

Cette étape est l'autre étape initiale du graphe. Le PC passe par cette étape lorsqu'il constate un problème avec la communication avec l'API ou si le signal ReInitialised est reçu. L'entrée de cette étape est assimilable à une "interruption" du fonctionnement normal à détecter à n'importe quel moment.

Pendant cette étape, le PC attend que l'API soit en parfait état de marche (COKAPI).

---

**Etape "Evacuation"**

Pendant cette étape, le PC demande à l'API d'entamer l'évacuation du véhicule qui se trouve sur le banc (s'il y en a un). Pour cela, le PC envoie le signal *EvacuationStage* vers l'API.

Ce signal *EvacuationStage* reste actif tant que le PC reste dans cette étape.

Les mouvements à réaliser pour l'évacuation du véhicule sont complètement pris en charge par l'API.

Quand le véhicule est sorti du banc et quand le banc est en position initiale, l'API envoie le signal *BenchFree*.

Quand le véhicule reste en place et quand le banc est prêt pour redémarrer le cycle, l'API envoie le signal *ReadyForStartCycle*.

Le PC quitte cette étape de trois manières :

- soit le véhicule reste dans le banc (OldcarID = 1) et le banc est prêt pour redémarrer le cycle (le signal *ReadyForStartCycle* = 1) et il reçoit le signal *CycleStartPressed*, lui indiquant de démarrer le test
  - soit le véhicule a quitté le banc et le banc est libre (le signal *BenchFree* = 1) et une sélection est disponible (le signal NewCarID = 1)
  - soit il y a une demande de calibrage et le banc est libre (le signal *BenchFree* = 1)
- 

**Etape "Sélection"**

Cette étape de sélection est une macro-étape. Elle réalise la sélection du véhicule à tester. Quand une sélection est disponible, le signal NewCarID passe à 1.

---

<b>Etape “Engagement1”</b>	<p>L'étape est activée quand la sélection est acceptée, quand il n'y a pas de demande de calibrage et quand le banc est libre.</p> <p>Pendant cette étape, le PC transfère les paramètres du véhicule (l'empattement) vers l'API.</p> <p>Le PC envoie continuellement le signal <i>CarEntryStage</i>.</p> <p>L'empattement est adapté au véhicule pendant que le véhicule entre. L'API envoie le signal <i>CarMayEnter</i> pour permettre au PC d'afficher un message d'entrée. L'API mets le feu d'entrée Vert</p> <p>Le PC quitte cette étape quand l'API envoie le signal <i>CarEnter</i> qui indique que le véhicule entre dans le banc. L'engagement n'est donc pas complètement terminé ; la suite est prise en charge dans l'étape suivante.</p>
<b>Etape “Engagement2”</b>	<p>Cette étape prend le relais de la précédente pour la suite de l'engagement après que le véhicule soit entré.</p> <p>Pendant cette étape, le PC émet, continuellement, le signal <i>CarEntryStage</i> , pour permettre à l'API de continuer son cycle.</p> <p>Quand le véhicule est en place et quand le banc est prêt pour démarrer le cycle, l'API envoie le signal <i>ReadyForStartCycle</i>.</p> <p>Le PC quitte cette étape de deux manières :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soit le banc est prêt pour démarrer le cycle (le signal <i>ReadyForStartCycle</i> = 1) et il reçoit le signal <i>CycleStartPressed</i>, lui indiquant de démarrer le test.</li> <li>• Soit il reçoit le signal <i>CycleStopPressed</i>, lui commandant d'évacuer le véhicule.</li> </ul>
<b>Etape “Préparation”</b>	<p>Pendant cette étape, le PC commande l'API de préparer le banc pour effectuer les tests. La préparation comprend la descente du véhicule dans les rouleaux et la fermeture des portes. Tout ceci est pris en charge par l'API.</p> <p>Pendant cette étape, le PC envoie continuellement le signal <i>PreparationStage</i>.</p> <p>Le PC quitte cette étape de deux manières :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soit il reçoit le signal <i>ReadyForTest</i>, lui indiquant de démarrer les tests. Ce signal n'est envoyé au PC que si la préparation est complètement achevée.</li> <li>• Soit il reçoit le signal <i>CycleStopPressed</i>, lui commandant d'évacuer le véhicule.</li> </ul>

## Etape “Test”

Pendant cette étape, le PC exécute séquentiellement tout le test qui est prévu de faire sur le banc.

Pendant cette étape, le PC envoie continuellement le signal *TestStage*.

Les résultats des tests sont mémorisés au fur et à mesure de leur déroulement.

Le PC quitte cette étape de quatre manières différentes :

- soit la séquence de test s'achève sans qu'il n'y ait eu d'événement provoquant d'abandon du déroulement normal de la séquence de test. L'info “TestFinished” passe à 1.
- soit il reçoit le signal *CycleStopPressed*, lui commandant d'évacuer le véhicule.
- soit il reçoit le signal *StopTesting*, lui commandant d'abandonner la séquence de test.
- soit il reçoit le signal *FatalError*, lui indiquant qu'un problème grave est survenu et qu'il faut évacuer le véhicule.

---

## Etapas “Attente- ArrêtX”

Pendant les étapes AttenteArrêt1, AttenteArrêt2, AttenteArrêt3, et AttenteArrêt4 le PC étudie la cause de l'abandon de la séquence de test (étude des signaux: *StopTesting*, *FatalError*, *CalibrationStopPressed* et *CycleStopPressed*) et place un message sur les écrans, pour informer les opérateurs. Le message reste sur les écrans pendant un certain temps.

Le PC quitte cette étape quand la temporisation est écoulée (EndDelay = 1).

---

## Etape “Préparation- Calibrage”

Dans cette étape, le PC envoie le signal *CalibrationPreparationStage*.

Quand les portes sont fermés et les élévateurs descendus, l'API envoie le signal *BenchReadyForCalibration*.

Le PC quitte cette étape quand il reçoit le signal *CycleStopPressed*, lui commandant d'arrêter le calibrage.

---

## Etape “Calibrage”

Pendant cette étape, le PC exécute séquentiellement toutes les séquences de calibrage. Les séquences de calibrage sont sélectionnées par l'opérateur au début de cette étape.

Pendant cette étape, le PC envoie continuellement le signal *CalibrationStage*.

Les résultats des tests sont mémorisés au fur et à mesure de leur déroulement.

Le PC quitte cette étape de deux manières différentes :

- soit l'opérateur demande l'arrêt avec le menu
- soit il reçoit le signal *CalibrationStopPressed*, lui commandant d'abandonner la séquence de calibrage. Le signal *CalibrationStopPressed* est envoyé, lorsqu'un arrêt immédiat ou un arrêt différé se produit pendant l'étape calibrage