



# DIDAC BDH

## MATÉRIELS PÉDAGOGIQUES

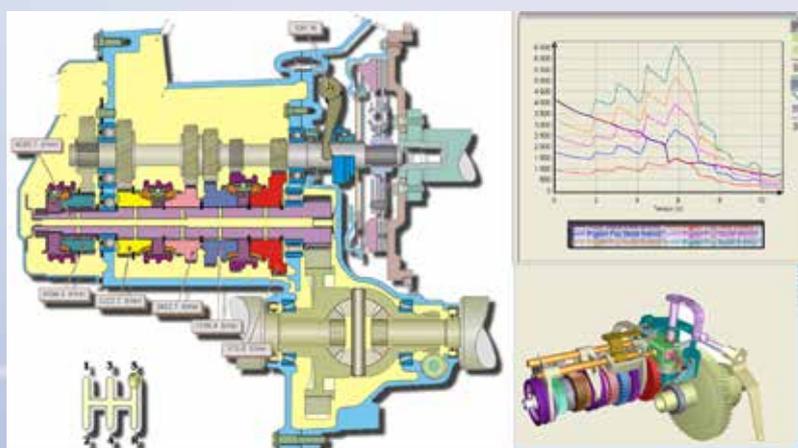
LIEN IDÉAL ENTRE SYSTÈME RÉEL ET MODÈLE NUMÉRIQUE

# CATALOGUE 2020

Automobile

Véhicules industriels  
et agricoles

Manutention



DIDAC BDH SARL - ZAC Croix Chartier  
42 140 SAINT DENIS SUR COISE  
Tel : +33 (0)4 77 02 15 70





Systeme d'acquisition..... 7



Energies auxiliaires..... 11



Capteurs, pré-actionneurs, et actionneurs..... 19



Analyse..... 29



Systemes... 65



Diagnostic mécanique..... 102



Instrumentation véhicule école..... 109



Outil de diagnostic multimarque..... 113



Simulateur de conduite TENSTAR..... 124

# DIDAC BDH : UNE GAMME COMPLETE...

## ENERGIES AUXILIAIRES

Ces modules permettent de développer les connaissances et les méthodes nécessaires à l'approche fonctionnelle et structurelle des différents systèmes mettant en œuvre des énergies pneumatiques et hydrauliques.



## CAPTEURS, PRE ACTIONNEURS, ACTIONNEURS

Un ensemble de pupitres assure l'étude des fonctions d'acquisition, de traitement, de commande et de dialogue des systèmes électroniques embarqués.



## ANALYSE

Ces produits sont particulièrement dédiés aux enseignements de l'analyse fonctionnelle et structurelle.

Ils sont également efficaces en technologie des véhicules et en travaux pratiques.



## SYSTEMES

Ces ensembles permettent l'étude d'une fonction du véhicule : motorisation, freinage, transmission, liaison au sol...



## MISE EN SITUATION

Les étudiants situent du premier coup d'œil, l'ensemble des composants du système ainsi que leur situation sur le véhicule.



## FONCTIONNEMENT

Les étudiants visualisent toutes les phases de fonctionnement aussi bien en statique qu'en dynamique (ce que ne permet pas un véhicule stationné dans l'atelier).

Mesures : traditionnelles (multimètre et/ou oscilloscope), acquisition de données, à l'aide de l'outil de diagnostic multimarque ou constructeur.



## RECHERCHE DE PANNES

Des boîtes à pannes intégrées permettent aux enseignants de simuler très facilement des dysfonctionnements pertinents afin de proposer aux étudiants des activités de diagnostic.

L'étudiant réalise alors ses opérations de diagnostic avec des moyens identiques à ceux du véhicule.



## RESSOURCES PEDAGOGIQUES

Un ensemble de documents (dossiers : ressources, d'utilisation, d'exploitation pédagogique) est fourni avec chaque maquette.

De plus, des logiciels pour certaines maquettes complètent idéalement ces ressources pédagogiques.





# ACQUISITION DE DONNÉES USB & EXPLOITATIONS



12 voies  $\pm 30$  V  
4 voies  $\pm 400$  V  
8 voies TOR

Réf. : ACC-C&B



16 VOIES SIMPLES, 8 VOIES DIFFERENTIELLES  
OSCILLOSCOPE 16 VOIES !  
(AVEC AFFICHAGE DES VALEURS PHYSIQUES)  
AUTONOME, ALIMENTÉ PAR LE PORT USB!  
BOÎTIER PROTÉGÉ !



250 KHz  
Analogiques,  
(simples ou différentielles) et logiques.

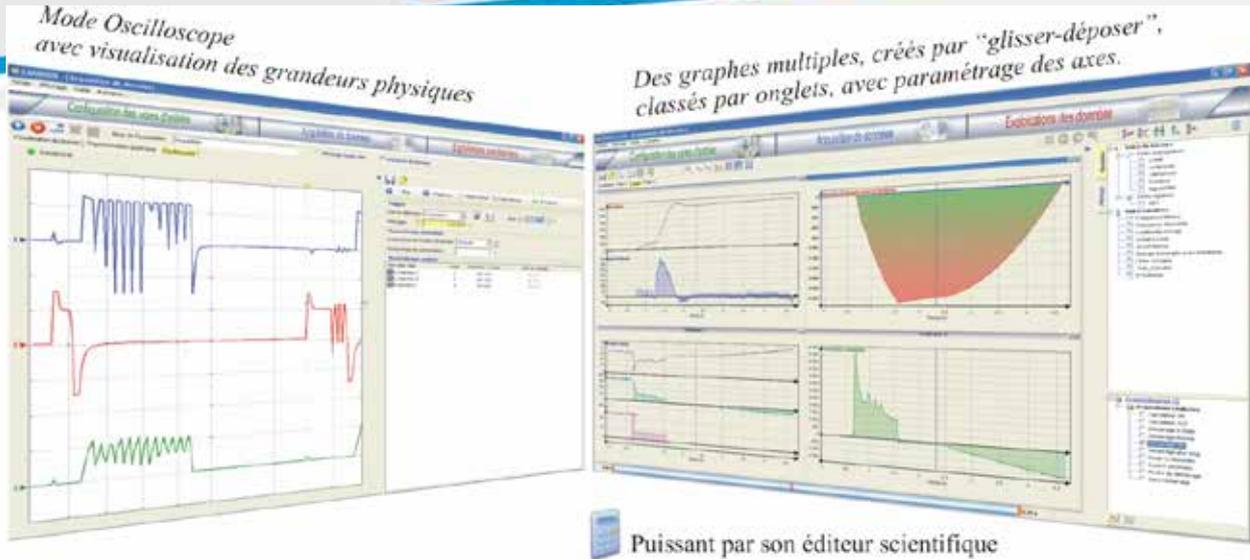
## Adapté aux Bac et Bac Pro :

- Paramétrage des voies ludique et intuitif ;
- Aide au câblage performante ;
- Transformation en valeur physique, par représentation de la loi du capteur ;
- Animations pilotées par les acquisitions.

## Adapté aux BTS :

- Particulièrement à l'enseignement de l'étude des systèmes en BTS AVA ;
- Utilisation facile, grâce aux différents modes de déclenchement ;
- Interprétation des données facilitée par la qualité de ses graphiques et par la puissance et la souplesse de son éditeur scientifique.

# ACQUISITION DE DONNÉES USB & EXPLOITATIONS

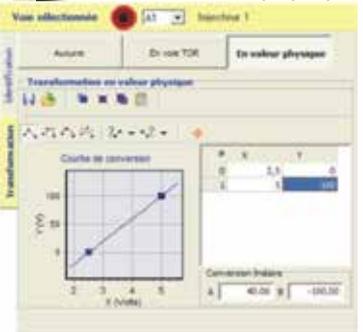
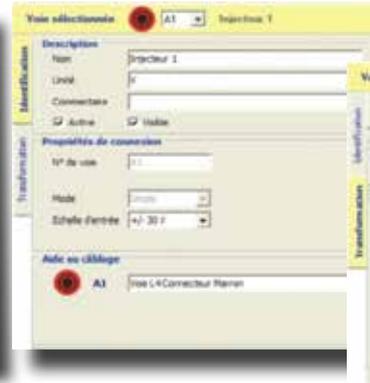


## ① Configuration des voies d'entrée

Identification des voies

Transformation de la voie :

- En T.O.R
- En valeur physique

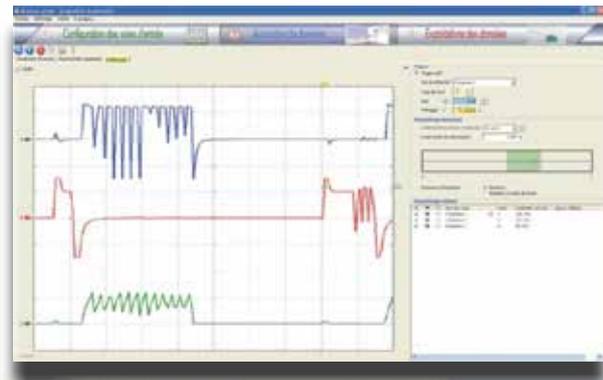
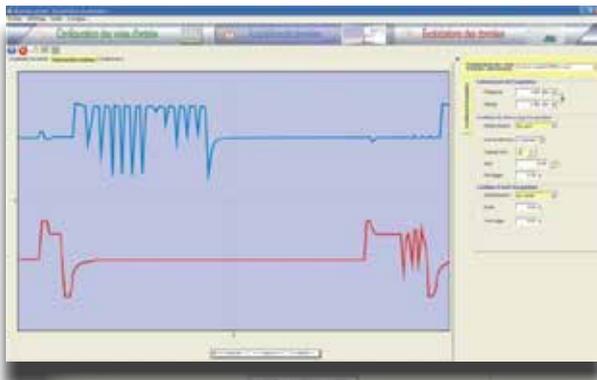


- Sélection graphique des voies utilisées, en cliquant sur l'image du boîtier ;
- Création automatique de l'aide au câblage (impression sous forme de tableau et d'image).

## ② Acquisition de données

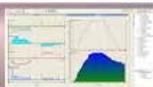
Mode acquisition

Mode Oscilloscope

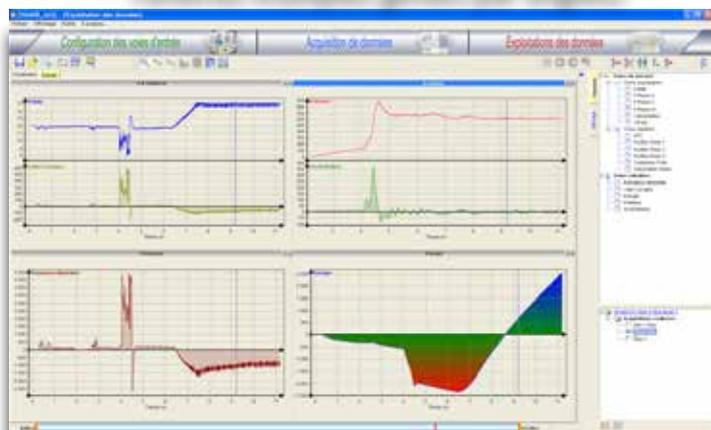


- Les données sont enregistrées dans le module d'exploitation.

### ③ Exploitations des données



Fenêtres multiples gérées par onglets:

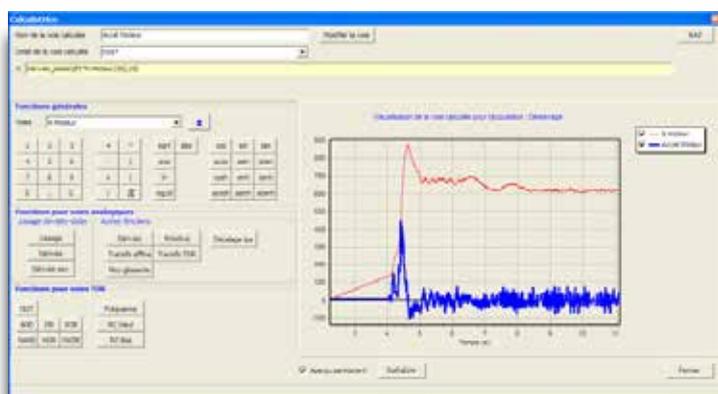


Gestion personnalisée des axes dans chaque fenêtre ;

Outils de mesures :

- Pente manuelle
- Tangente en un point
- Intégrale bornée avec valeur moyenne
- Compteur de front montant (TOR)
- Mesure de rapport cyclique
- Mesure de durée et de fréquence

## EDITEUR MATHÉMATIQUE SCIENTIFIQUE



Fonctions mathématiques de bases

Moyenne glissante

Lissage

Dérivée première et seconde

Primitive

Transformation en TOR

Calcul de variation de fréquence sur TOR

Calcul de variation de RC Haut & RC Bas sur TOR







Réf. : MPH

## PRÉSENTATION

Il s'agit, à l'aide d'un ensemble de modules (encombrement limité), de répondre aux exigences du référentiel concernant « les énergies auxiliaires ». Ces modules permettent « de développer les connaissances et les méthodes nécessaires à l'approche fonctionnelle et structurelle des différents systèmes mettant en oeuvre des énergies pneumatiques et hydrauliques ».

**Méthodologie :**

Ces modules permettent une approche globale et concrète, en effet chaque module reproduit **un ensemble ou un sous-ensemble équipé de composants réels en fonctionnement** et **assurant la fonction étudiée** (production, stockage, utilisation, ...). Cela permet aux élèves de manipuler le système, de le « voir » fonctionner, d'effectuer des mesures ... Chaque module est réalisé à partir **d'un système réel existant** qui nous paraît le plus pertinent pour étudier la fonction choisie. Ainsi, chaque module permet de répondre aux exigences de la phase 1 au moins du référentiel :

**Phase 1** : sur véhicule ou sur **système didactisé**.

| Démarche proposée à l'élève   | Structure du module permettant de suivre la démarche proposée  |
|---|--|
| 1. Dégager la fonction de service   | Le module fonctionne réellement et permet, par l'observation, de déterminer la fonction de service.                            |
| 2. Dégager les fonctions principales  | Chaque module permet une décomposition fonctionnelle aisée (en utilisant des composants séparés notamment).                    |
| 3. Identifier la ou les chaînes fonctionnelles  | Les liaisons et la disposition entre les composants facilitent la « lecture » fonctionnelle du système ou sous-système étudié. |
| 4. Faire apparaître les fonctions d'automatisation  | Voir collection « modules capteurs, pré-actionneurs, actionneurs ».  |
| 5. Mesurer et / ou visualiser les grandeurs d'entrée et de sortie permettant de valider les fonctions simples | Une instrumentation associée à chaque module permet de réaliser les mesures sur les paramètres fonctionnels pertinents.        |

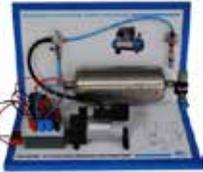
# MODULES PNEUMATIQUES ET HYDRAULIQUES

Le tableau définit les modules associés aux **SAVOIRS S2.2 PRODUCTION ET UTILISATION DE L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE** et SAVOIR S2.3 PRODUCTION ET UTILISATION DE **L'ÉNERGIE PNEUMATIQUE**.

Chaque module est associé à un « didacticiel » sur PC détaillant l'ensemble des phases de fonctionnement avec analyse détaillée de chaque composant.

## MODULES PROPOSÉS

| <p><u>FONCTION DU MODULE</u></p> <p>Support utilisé</p>  | <p><u>COMPOSANTS UTILISÉS</u></p>  | <p><u>PHOTOS</u></p>  |
|--|--|---|
| <p><b>PRODUIRE L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE</b></p> <p>Réf. : MPH-PEH</p> <p>« Composants de base de tout circuit »</p> <p>circuit de carburant</p> <p>circuit de graissage (VL VI AGRI TP)</p> <p>Module type portable</p>                 | <p>Ensemble fonctionnel comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pompe volumétrique</li> <li>- un limiteur de pression réglable</li> <li>- un ensemble de mesure débit pression</li> </ul>  |   |
| <p><b>UTILISER L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE 1</b></p> <p>Réf. : MPH-UEH1</p> <p>Suspension AR hydropneumatique (VL)</p> <p>Camion à benne basculante (VI)</p> <p>Bras d'un transpalette (manitou) (AGRI TP)</p> <p>Module type portable</p> | <p>Ensemble fonctionnel comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un groupe hydraulique</li> <li>- un vérin simple effet</li> <li>- un clapet anti-retour</li> <li>- une électrovanne 2/2</li> <li>- une commande manuelle montée/ descente de la benne</li> <li>- un ensemble de mesure de la pression</li> </ul> |  |
| <p><b>UTILISER L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE 2</b></p> <p>Réf. : MPH-UEH2</p> <p>Cabine de camion basculante (VI)</p> <p>Camion gerbeur de benne (VI TP)</p> <p>Relevage de base Fourche (AGRI)</p> <p>Module type portable</p>              | <p>Ensemble fonctionnel comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un groupe hydraulique</li> <li>- un vérin double effet</li> <li>- un distributeur 4/3</li> <li>- une commande manuelle de basculement</li> <li>- un ensemble de mesure des pressions</li> </ul>  |  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p><b>PRODUIRE ET STOCKER L'ENERGIE PNEUMATIQUE</b></p> <p>Réf. : MPH-PSEP</p> <p>« Composants de base de tout circuit»</p> <p>Circuit d'air d'atelier (toutes dominantes)</p> <p>Module type portable</p>             | <p>Ensemble fonctionnel comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un compresseur</li> <li>- un réservoir</li> <li>- une soupape de sécurité réglable</li> <li>- un pressostat</li> <li>- un ensemble de mesure débit/pression</li> <li>- un boîtier électrique</li> </ul>   |    |
| <p><b>CONDITIONNER L'ENERGIE PNEUMATIQUE</b></p> <p>Réf. : MPH-CEP</p> <p>«Composants de base de tout circuit»</p> <p>Circuit d'air d'atelier (toutes dominantes)</p> <p>Module type portable</p>                      | <p>Ensemble fonctionnel comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un filtre</li> <li>- un régulateur</li> <li>- un décanteur</li> <li>- un lubrificateur</li> </ul>   |    |
| <p><b>UTILISER L'ENERGIE PNEUMATIQUE (tout ou rien par EV)</b></p> <p>Réf. : MPH-UEP.TOR1</p> <p>Suspension (VL VI)</p> <p>EGR de moteur (TP) (AGRI)</p> <p>Module type portable</p>                                   | <p>Ensemble fonctionnel comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un vérin simple effet</li> <li>- Electrovanes 2/2 et 3/2</li> <li>- une commande manuelle montée/descente</li> <li>- un ensemble de mesure de la pression</li> </ul>  |  |
| <p><b>UTILISER L'ENERGIE PNEUMATIQUE (tout ou rien par distributeur)</b></p> <p>Réf. : MPH-UEP.TOR2</p> <p>Porte de bus (VI)</p> <p>Module type portable</p>   | <p>Ensemble fonctionnel comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un vérin double effet</li> <li>- un distributeur 5/2 et trois distributeurs 3/2 à commande manuelle</li> <li>- limiteurs de débit réglables</li> <li>- un ensemble de mesure de la pression</li> </ul>  |  |
| <p><b>UTILISER L'ENERGIE PNEUMATIQUE (modulation de la pression en fonction de l'effort de commande)</b></p> <p>Réf. : MPH-UEP.PROP</p> <p>Frein de poids lourds (VI)</p> <p>(AGRI TP)</p> <p>Module type portable</p> | <p>Ensemble fonctionnel comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un vérin simple effet (type vase de frein de VI)</li> <li>- un régulateur de pression (type robinet de frein de VI)</li> <li>- une valve de desserrage rapide</li> <li>- un ensemble de mesure de la pression et de l'effort de commande</li> </ul> |  |

L'étudiant est donc en face de systèmes didactisés composés d'éléments réels qui sont dans leur contexte de fonctionnement normal. Ces simulateurs sont destinés à l'ensemble des CAP et BAC Pro MV, un dossier pédagogique complet est fourni. (Sur clé USB).

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Energies :

Electrique 12 V 25 A  
Pneumatique : 5 bar

Dimensions :

L = 500 P = 350 H = 320 mm

Masse :

15 Kg

## OPTIONS

- Armoire de rangement
- Alimentation fixe 12V - 25A entièrement protégée



CAP

BAC PRO

BTS

SUP

AUTOMOBILE

POIDS LOURD

AGRICOLE

MANUTENTION





Réf. : ACC-VEB.24V

Réf. : ACC-VEB.12V

Disponible en  
12 V et 24 V

Les notions d'électricité sont devenues incontournables dans le secteur de la maintenance automobile. Une bonne compréhension de ces phénomènes physiques est fondamentale pour identifier le fonctionnement d'un système et réaliser un diagnostic pertinent. **DIDAC BDH** a réalisé une valise « **tout compris** » qui permet d'analyser des montages électriques de base à partir des composants les plus couramment utilisés.

Cette valise permet de développer des compétences en électricité de base à partir d'activités de travaux pratiques, afin de mener des activités de diagnostic en compréhension sur les systèmes électriques et électroniques des véhicules.

#### Les compétences développées sont :

- Identifier un composant électrique de base : interrupteur monostable (type poussoir), interrupteur bistable, lampe (tension, puissance), résistance, diode, diode électroluminescente, relais simple, relais avec diode de roue libre, fusibles, moteur à CC
- Câbler des composants électriques de base, vérifier le bon fonctionnement
- Mesurer des tensions, des courants et des résistances (quelques fois, il faut les calculer)
- Analyser : un montage (prévoir les potentiels) et les valeurs mesurées.

**UNE VALISE COMPACTE ET UNE  
APPROCHE LUDIQUE ET CONCRÈTE.**

# VALISE ELECTRICITÉ DE BASE

## PRÉSENTATION

Une mallette (avec bord renforcé et verrouillage), contenant :

- un connecteur 220V, muni d'un interrupteur et d'un fusible de protection, associé à un cordon de branchement secteur 220V.
- une alimentation stabilisée et entièrement protégée 24V 3A.
- 16 cordons de laboratoires de 0.25m de long (7 rouges, 5 noirs et 4 bleus).



1 plateau, fixé sur le fond de la mallette, usiné et percé recevant :

- 1 alimentation avec les douilles (3 rouges et 3 noires)
- 2 fusibles de 3A avec porte fusible et capot
- 1 interrupteur blocage différentiel RT
- 1 interrupteur lève-vitre RT
- 1 interrupteur Prise de Mouvement
- 2 relais micros classiques
- 1 relais mini avec diode de roue libre
- 1 moteur à CC
- 1 relais mini
- 2 résistances (500  $\Omega$  et 1 K $\Omega$ )
- 4 lampes (5W et 21W)
- 1 diode (type 1N 4007)
- 1 DEL (avec sa résistance)



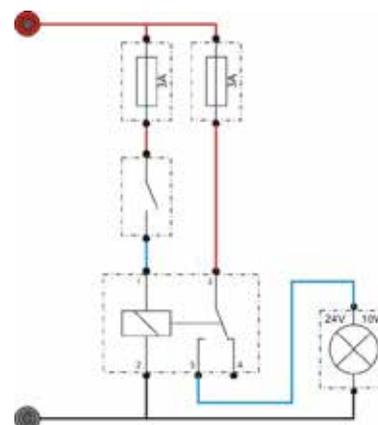
NB : le plateau est opaque

- des douilles implantées autour de chaque composant et câblées sur ces composants
- 1 panneau « sérigraphié » implanté à l'intérieur du couvercle représentant les schémas de principe des composants (symbole et numéro des voies).
- 1 logement (dans le couvercle) pour le rangement des cordons.
- **1 multimètre.**
- 1 fascicule de TPs fourni sur clé USB



## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

- Résistances série/parallèle (résistance consommateur, courant consommé, loi d'ohm)
- Lampes série/parallèle (puissance, tension, courant consommé)
- Relais simple (circuits, brochage caractéristiques techniques, courants commande/puissance)
- Câblages multiples d'un relais
- Diode (rôle et contrôle)
- Diode électroluminescente (rôle, tension d'alimentation)
- Relais avec diode de roue libre (rôle et contrôle)
- Moteur à courant continu en direct et avec relais (différence de potentiels)



## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

### Dimensions :

L = 470 P = 350 H = 150 mm

### Masse :

6 Kg

CAP

BAC PRO

BTS

SUP

AUTOMOBILE

POIDS LOURD

AGRICOLE

MANUTENTION





# CAPTEURS, PRÉ-ACTIONNEURS, ACTIONNEURS



Réf. : CPA

## PRÉSENTATION DES PUPITRES

Cette série de pupitres, non exhaustive, associée à l'étude des capteurs, pré-actionneurs, actionneurs se présente sous la forme de pupitres de dimensions identiques à positionner sur des tables.

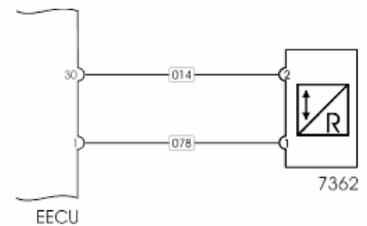
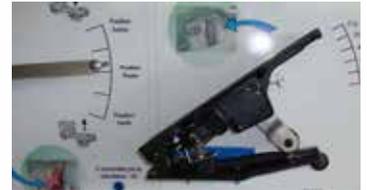
**Cette configuration permet aux étudiants de réaliser des activités ciblées par fonction :**

- mesure de grandeurs d'entrées rattachées aux familles de capteurs (pression, température, niveau, position, vitesse de rotation, etc.).
- commande des électrovannes (Pilotages en Tout Ou Rien (TOR), en Rapport Cyclique Ouverture (RCO), et en Appel - Maintien avec charge condensateurs).
- commande des moteurs (à Courant Continu (CC) et pas à pas).

**Et par la même occasion, de proposer un éventail de postes de travail pour les enseignants.**

## CES PUPITRES SONT CONSTITUÉS

- de composants électroniques réels de technologie actuelle favorisant l'observation et l'expérimentation.
- d'adhésifs représentant les schémas constructeur des éléments ainsi que des photographies de leurs implantations sur le véhicule industriel afin de reproduire fidèlement l'environnement des capteurs ou des actionneurs.
- de fiches bananes femelles implantées aux points de connexion pour faciliter les relevés de grandeurs physiques.
- éventuellement d'afficheurs numériques, de détendeurs, de manomètres, etc. en fonction des simulations.
- d'une poignée située sur le dessus du pupitre permet un déplacement facile, les dimensions et le poids de l'ensemble sont compatibles avec l'utilisation de bureaux situés dans une salle de cours, dans un atelier, ou dans un labo. Ces pupitres peuvent également être rangés dans une armoire.
- d'une alimentation en 24 V est réalisée par deux fiches bananes situées sur le panneau latéral droit et l'alimentation pneumatique sur certains modèles est obtenue à l'aide d'un raccord rapide fixé sur le côté gauche.



## MESURER LES PRESSIONS

Capteur de pression réservoir (mancontact d'alerte à la baisse), capteur de pression fowa (mancontact d'alerte à la hausse), capteur de pression d'air d'alimentation (transmetteur de pression), capteur de pression d'huile (piézo-électrique).

Réf. : CPA-MPR



## MESURER LES NIVEAUX

Jauge de niveau d'huile à fil chaud, capteur de niveau d'eau à électrodes, jauge à carburant reed.

Réf. : CPA-MN



## MESURER LES POSITIONS

Capteur de position pédale d'accélérateur (potentiomètre angulaire), capteur de hauteur châssis (inductif).

Réf. : CPA-MPO



## MESURER LES TEMPERATURES

Capteurs de température d'air extérieur et d'eau (thermistances C.T.N.).

Réf. : CPA-MT



## MESURER LES VITESSES DE ROTATION

Capteur vitesse de rotation roue ABS/EBS (inductif avec cible associée), capteur vitesse véhicule (à effet hall), capteur vitesse de rotation roue ABS (magnéto-résistif).

Réf. : CPA-MVR



# PRÉ-ACTIONNEURS , ACTIONNEURS

## COMMANDER LES ELECTROVANNES

Électrovannes du frein sur échappement fowa (Pilotages en Tout Ou Rien (TOR) et en Rapport cyclique Ouverture (RCO)), électrovanne injecteur (en Appel - Maintien avec charge condensateurs).

Réf : CPA-CE



## COMMANDER PAR RELAIS

Relais « classique », relais double et relais temporisé.

Réf : CPA-CR



## COMMANDER LES MOTEURS ELECTRIQUES :

Moteurs à Courant Continu (CC) à vitesse variable, à double sens de rotation et pas à pas.

Réf : CPA-CME



## LES COMPÉTENCES VISÉES SONT

- découvrir et identifier les différents composants avec leurs connexions électriques et pneumatiques (pression d'alimentation, délivrée, et échappement) Ils sont identiques à ceux des véhicules (même référence constructeur).
- mettre en situation les différents composants. Des photographies de l'emplacement réel sont présentes sur les adhésifs.
- dégager les fonctions principales et technologiques
- mesurer et/ou visualiser les grandeurs d'entrée et de sortie permettant de valider le bon fonctionnement.
- analyser l'influence des différents réglages sur le fonctionnement.
- reproduire les calculs établis par les calculateurs électroniques (détermination des températures, de la vitesse de rotation du moteur, etc.)
- acquérir les compléments de connaissances et les méthodes nécessaires à une démarche d'analyse fonctionnelle et structurelle des différents systèmes électroniques embarqués.
- assimiler des savoirs et savoir-faire indispensables à la réalisation d'un diagnostic ou d'une opération de maintenance.

Ces modules couvrent les niveaux du CAP jusqu'au BTS, un dossier pédagogique très complet est fourni sur clé USB.

## CARACTÉRISTIQUES

Energies :  
Electrique 24V 12A  
Pneumatique 6 à 8 Bar

Dimensions :  
L = 600 P = 250 H = 450 mm

Masse :  
20 kg

## OPTIONS

- Housse de protection
- Armoire de rangement
- Alimentation fixe 24V - 12A entièrement protégée
- Acquisition de données USB et exploitations Car&Box



### Commercialisation :

Les pupitres peuvent être vendus séparément ou bien par lot.

CAP

BAC PRO

BTS

SUP

AUTOMOBILE

POIDS LOURD

AGRICOLE

MANUTENTION







Réf. : CPA-PC

## PRÉSENTATION

**Des composants réels en fonctionnement : une approche concrète et une pédagogie adaptée.**

En effet, ce pupitre est réalisé à partir de composants issus des circuits de carburant basse pression.

Il intègre :

- Une pompe électrique à galet 12V.
- Un régulateur de pression 3 bar.
- Un robinet de commande de la quantité injectée et du débit de la pompe.
- Un afficheur des grandeurs électriques et hydrauliques.
- Un dispositif de panne électrique.
- Des capteurs (en interne) pour mesurer la tension et le courant en entrée et la pression et le débit en sortie.

## DES COMPOSANTS RÉELS LIÉS AU LOGICIEL D'ACQUISITION ET D'ANIMATION.

En plus des informations fournies par l'afficheur, le module se raccorde au PC par liaison USB et ouvre tout un champ d'activités pédagogiques où l'élève mesure, observe et analyse en toute autonomie.

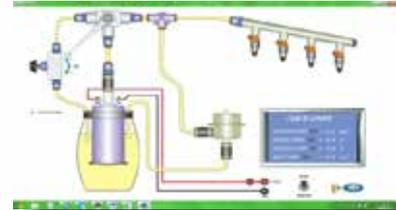
Le logiciel comporte quatre parties : « Ressources », « Animations en temps réel », « Acquisitions » et enfin « Etude pompe et Etude régulation ».

# POMPE À CARBURANT

## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

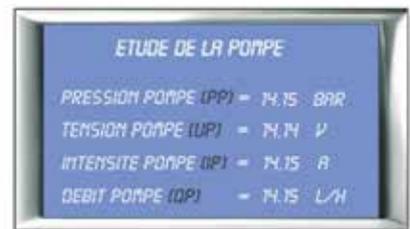
L'étude du circuit complet montre comment est réalisée la régulation de pression. Elle permet à l'élève de mettre en évidence le fonctionnement interne du régulateur de pression.

Elle montre également les limites des performances du régulateur associé à la pompe. Elle met enfin en évidence l'influence de l'alimentation électrique de la pompe (circuit d'alimentation résistant)



Exemple d'études :

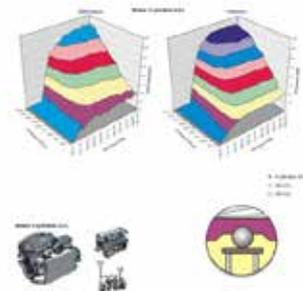
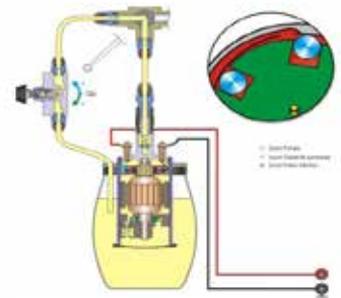
- Rôle du régulateur de pression.
- Influence de la quantité injectée.
- Vérification et détermination des caractéristiques du régulateur.
- Etanchéité du circuit (clapets, injecteurs).
- Application de la norme et traduction du circuit réel en schéma normalisé.
- Méthodologie de contrôle du circuit (implantation du manomètre, relevé du débit pompe).



La pompe seule est également étudiée et met en évidence le rôle de la pompe et les notions de DEBIT ET DE PRESSION :

Relevés des caractéristiques : pression / débit et courant / tension.

- Tracé de la courbe de rendement global.
- Etude des caractéristiques hydrauliques : cylindrée, rendement volumique et fuites internes.
- Influence d'un défaut d'alimentation électrique.



**Ce module couvre les niveaux du BAC PRO et du BTS, un dossier pédagogique très complet est fourni sur clé USB avec le logiciel.**

## CARACTÉRISTIQUES

Energie :  
220 V 50 Hz

Masse :  
20 Kg

## OPTION

- Housse de protection





# BOÎTE DE VITESSES À COMMANDE MANUELLE BVM



Réf. : ANA-BVM

Cet ensemble pédagogique permet l'étude de la boîte de vitesses aussi bien du point de vue fonctionnel (adaptation au moteur et au véhicule, calcul des rapports, étude de la synchronisation), que structurel (chaîne cinématique, schématisation, guidage en rotation, étanchéité...)

Il convient particulièrement aux enseignements d'analyse fonctionnelle et structurelle, de mécanique, de technologie et de travaux pratiques.

Il est très largement utilisable du niveau BAC PRO au niveau BTS.

## PRÉSENTATION



Une boîte de vitesses en coupe entraînée en rotation et à vitesse variable



Embrayage avec sa commande de transmission



Commande de boîte de vitesses

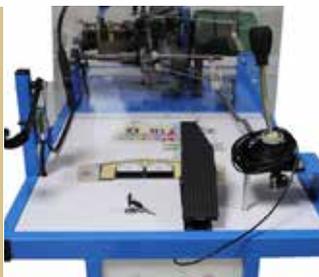


Tableau de bord (compteur, pédales d'accélérateur, d'embrayage et le levier de vitesse

**Un système de mesure équipé de capteurs (vitesses, positions) et une carte d'acquisition interne au châssis en liaison avec un PC.**

# BOÎTE DE VITESSES À COMMANDE MANUELLE BVM

Un logiciel avec plusieurs parties permettant :

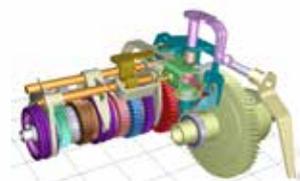
- de découvrir la boîte de vitesses en 2D et en 3D
- d'animer à l'écran des dessins 2D de BV en temps réel
- de réaliser des mesures dans différentes phases de fonctionnement
- de rejouer ces mesures en animant les éléments internes de la BV



## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

A l'issue des activités proposées, l'étudiant sera capable :

- De situer les composants sur le véhicule.
- De repérer et d'identifier les différents constituants d'une boîte de vitesses
- D'analyser la fonction de la BV (calcul des rapports, étagement, adaptation au moteur et au véhicule)
- D'identifier les différents éléments d'un synchroniseur
- De mettre en évidence la nécessité de la synchronisation
- D'analyser les différentes phases de la synchronisation
- D'analyser les dysfonctionnements d'un synchroniseur



La structure de la maquette assure une étude très concrète de la BV. De plus, le logiciel permet une analyse très fine des vitesses en jeu et notamment de la synchronisation.

Cet ensemble pédagogique couvre les niveaux du CAP au BTS, un dossier pédagogique très complet est fourni avec la maquette (sur clé USB).



**EXCLUSIVITE** : Un logiciel (sur PC) de pilotage d'images à partir du simulateur sera livré avec la maquette détaillant l'ensemble des phases de fonctionnement avec analyse détaillée de chaque composant.

## THÈMES ABORDÉS

- Les mesures réalisées sont « rejouées » pour analyser la phase de changement de rapports (vitesses des pignons avant changement, vitesse à atteindre, action du synchroniseur...)
- Les modèles numériques fournis permettent une étude concrète et précise de chacun des éléments.

Ainsi, cet ensemble est très pertinent dans l'enseignement de l'analyse des systèmes.

## CARACTÉRISTIQUES

Energie :

Electrique 220 V 50 Hz

Dimensions :

L = 1300 P = 700 H = 1000 mm

Masse :

100 Kg

Option : Housse de protection

CAP

BAC PRO

BTS

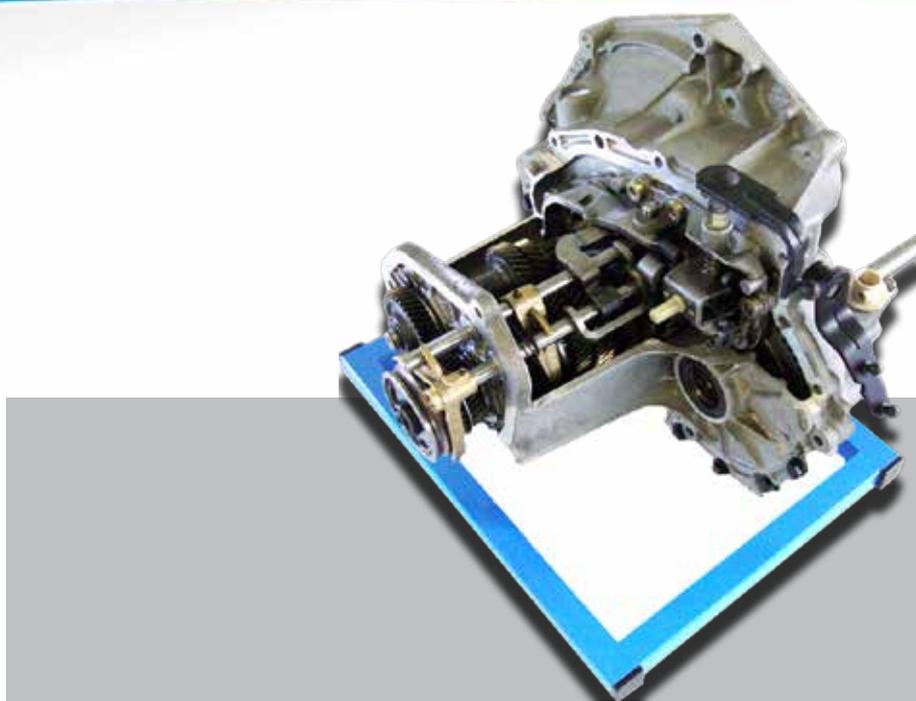
SUP

AUTOMOBILE

POIDS LOURD

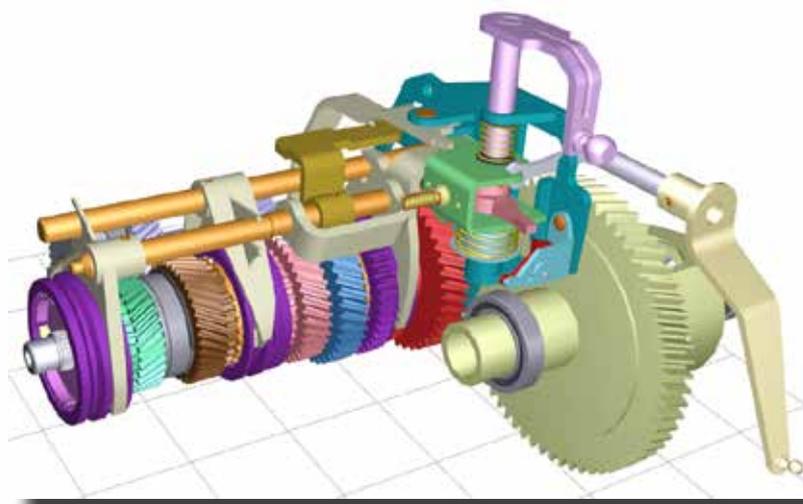
AGRICOLE





Réf. : ACC-SUP.BVM

La maquette numérique 3D est fournie avec la véritable Boîte de vitesses. Elle est éditable avec SolidWorks ou tout autre viewer 3D (sans licence).



La maquette est sur pieds antidérapants.

## CARACTÉRISTIQUES

Dimensions :

L = 600 P = 600 H = 550 mm

Masse :

25 Kg

CAP

BAC PRO

BTS

SUP

AUTOMOBILE

POIDS LOURD

AGRICOLE







Réf. : ANA-MMC

Cet ensemble pédagogique permet une étude complète du dispositif d'assistance de freinage (mastervac) et du maître-cylindre. Il convient particulièrement aux enseignements d'analyse fonctionnelle et structurelle, de mécanique, de technologie et de travaux pratiques. Il est très largement utilisable du niveau BAC au niveau BTS.

## PRÉSENTATION

L'ensemble est constitué :

d'un pupitre qui comporte :

- Un mastervac avec sa pompe à vide.
- Un maître-cylindre tandem avec la pédale de frein.
- Deux récepteurs de freins (en interne).
- Un adhésif montrant la mise en situation sur le véhicule des composants réels.
- Des dispositifs de réglage de jeu aux niveaux des freins.
- Des dispositifs de réalisation de pannes (au niveau de l'assistance et des circuits hydrauliques).



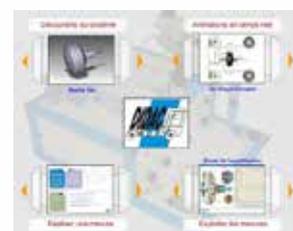
d'un système de mesure (discret et parfaitement intégré) équipé :

- De capteurs (effort, pressions, course).
- D'une carte d'acquisition (interne au pupitre et en liaison avec un PC par câble USB).



d'un logiciel avec :

- Un menu permettant la découverte du système (en **2D** et en **3D**).
- Une partie permettant d'animer à l'écran des dessins 2D du mécanisme en temps réel.
- Une partie permettant de réaliser des mesures dans différentes phases de fonctionnement.
- Une partie permettant de « rejouer » ces mesures en animant, pour chacune d'elles, la partie étudiée (maître-cylindre, assistance, régulation).



# MASTERVAC ET MAÎTRE-CYLINDRE

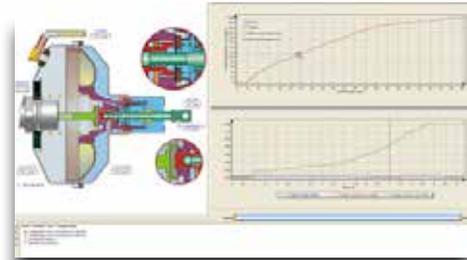
## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

A l'issue des activités proposées, l'étudiant sera capable :

- De situer les composants sur le véhicule
- De repérer et d'identifier les différents constituants d'un mastervac et d'un maître-cylindre.

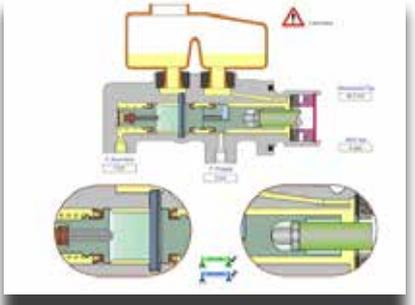
Au niveau du MASTERVAC :

- D'analyser le fonctionnement d'un mastervac du point de vue qualitatif (amplification, point de saturation, régulation) mais aussi quantitatif (lois d'assistance, efforts et pressions en jeu).
- D'analyser les dysfonctionnements du mastervac (manque d'assistance, défaut interne, clapet HS).



Au niveau du MAITRE-CYLINDRE :

- D'analyser les phases de fonctionnement interne au maître-cylindre (montée en pression en fonction du jeu au niveau des freins).
- De quantifier les courses, les pressions et les efforts en jeu.
- D'analyser les dysfonctionnements lors d'une fuite hydraulique (partielle ou totale).



## THÈMES ABORDÉS

Les composants réels associés aux mesures et aux animations de grandes qualités (qualité des images et rigueur technologique) permettent une exploitation très complète du module.

Les élèves pourront « voir » l'intérieur à l'aide des animations et ainsi avoir une approche très concrète et très rigoureuse du fonctionnement.

A l'aide des mesures, les niveaux BAC et BTS pourront appliquer les outils développés en analyse et en mécanique et ainsi réaliser une liaison pertinente avec les activités de diagnostic.

Caractéristiques générales :

Energie :  
220 V 50 Hz

Dimensions :  
L = 650 P = 700 H = 650 mm

Masse :  
50 Kg

CAP

BAC PRO

BTS

SUP

AUTOMOBILE





Réf. : ANA-AFU

Cet ensemble pédagogique permet une étude complète du dispositif d'Aide au Freinage d'Urgence AFU couplé à l'ESP et au régulateur de distance. Il convient particulièrement aux enseignements d'analyse fonctionnelle et structurale, de mécanique, de technologie et de travaux pratiques.

## PRÉSENTATION

L'ensemble est constitué :

D'un pupitre qui comporte :

- Un mastervac équipé de la fonction AFU avec sa pompe à vide (modèle RENAULT, AUDI,...).
- Un maître-cylindre tandem avec la pédale de frein.
- Un récepteur de frein (en interne).
- Une sérigraphie montrant la mise en situation des composants réels sur le véhicule.
- Une carte électronique reproduisant fidèlement le pilotage de l'AFU par le calculateur ABS/ESP.



D'un système de mesure (discret et parfaitement intégré) équipé :

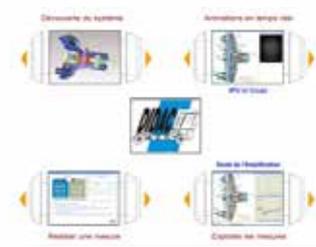
- De capteurs (effort, pressions, course).
- D'une carte d'acquisition (interne au pupitre et en liaison avec un PC par câble USB).



# AIDE AU FREINAGE D'URGENCE AFU

D'un logiciel avec :

- Une partie permettant la découverte du système (en 2D et en 3D)
- Une partie permettant d'animer à l'écran des dessins 2D du mécanisme en temps réel.
- Une partie permettant de réaliser des mesures dans différentes phases de fonctionnement.
- Une partie permettant de « rejouer » ces mesures en animant, pour chacune d'elles, la partie étudiée (assistance, AFU, Booster).



## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

A l'issue des activités proposées, l'étudiant sera capable :

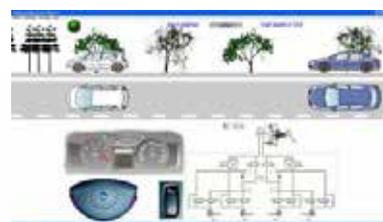
- De situer les composants sur le véhicule
- De repérer et d'identifier les différents constituants d'un mastervac et d'un maître-cylindre.
- D'analyser le manque de performance d'un dispositif d'assistance sans AFU.
- D'analyser le fonctionnement de l'AFU dans les divers modes de commande :
  - En mode nominal à vitesse réduite
  - En mode nominal à vitesse moyenne et élevée
  - En mode freinage d'urgence
  - En mode régulation ABS/ESP active
  - En mode régulateur de distance
  - D'analyser la phase de diagnostic (reproduction du mode de test du CLIP)



Les composants réels associés aux mesures et aux animations de grandes qualités (qualité des images et rigueur technologique) permettent une exploitation très complète du pupitre.

Les élèves peuvent « voir » l'intérieur à l'aide des animations et ainsi avoir une approche très concrète et très rigoureuse du fonctionnement.

Etude du régulateur de distance.



## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Energie :  
220 V 50 Hz

Dimensions :  
L = 600 P = 700 H = 600 mm

Masse :  
30 Kg

Logiciel et documentation fournis sur clé USB

CAP

BAC PRO

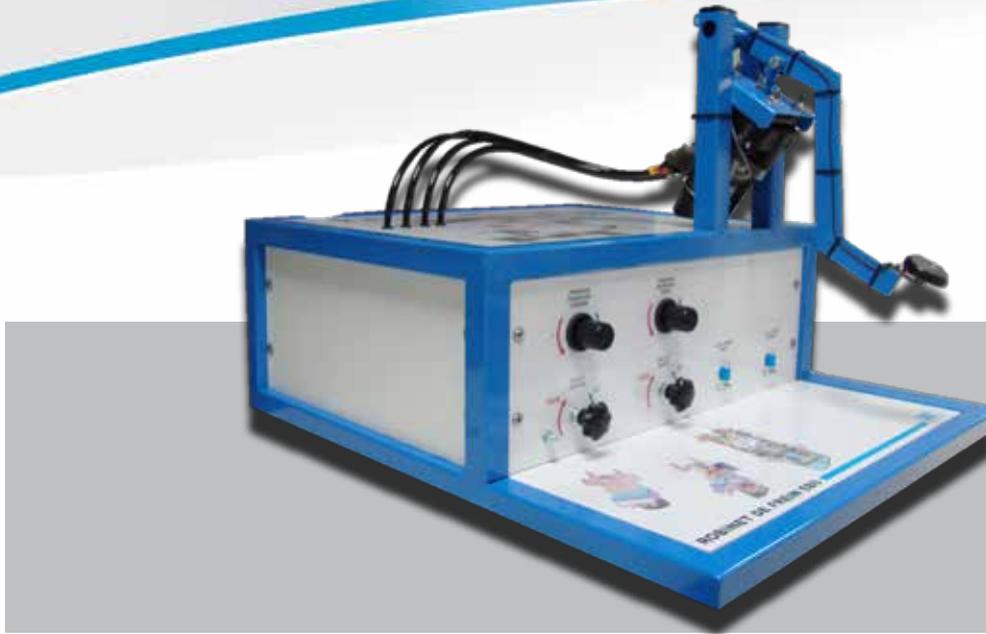
BTS

SUP

**AUTOMOBILE**







Réf. : ANA-RF

Cet ensemble pédagogique permet une étude complète d'un robinet de frein de poids lourd (freinage pneumatique) de type EBS. Il convient particulièrement aux enseignements d'analyse fonctionnelle et structurelle, de mécanique, de technologie et de travaux pratiques. Il est très largement utilisable au niveau BAC et BTS.

## PRÉSENTATION

L'ensemble est constitué :

D'un pupitre qui comporte :

- Un robinet de frein de PL avec la pédale de frein de type EBS.
- Deux récepteurs de freins (en interne).
- Une sérigraphie montrant la mise en situation sur un schéma de principe des composants réels.
- Des dispositifs de réglage de jeu aux niveaux des freins.
- Des dispositifs de réalisation de pannes (au niveau de la source de pression et au niveau des récepteurs de frein).

D'un système de mesure (discret et parfaitement intégré) équipé :

- De capteurs (effort, pressions, course).
- D'une carte d'acquisition (interne au pupitre et en liaison avec un PC par câble USB).



# ROBINET DE FREIN PL

D'un logiciel d'exploitation pédagogique avec :

- Une partie permettant la découverte du système (en 2D et en 3D)
- Une partie permettant d'animer à l'écran des dessins 2D du mécanisme en temps réel.
- Une partie permettant de réaliser des mesures dans différentes phases de fonctionnement.
- Une partie permettant de « rejouer » ces mesures en animant, pour chacune d'elles, la partie étudiée (Etage avant, arrière).



## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

A l'issue des activités proposées, l'étudiant sera capable :

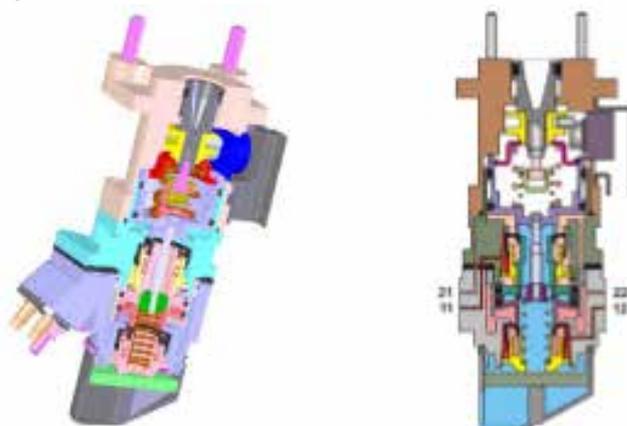
- De situer les composants sur le véhicule
- De repérer et d'identifier les différents constituants d'un robinet de frein pneumatique.
- D'analyser le fonctionnement du robinet et de mettre en évidence la relation course, effort et pression délivrée.
- D'analyser la régulation de pression (au niveau de chaque valve).
- D'analyser les dysfonctionnements (manque de pression, fuites sur l'un ou l'autre des étages).



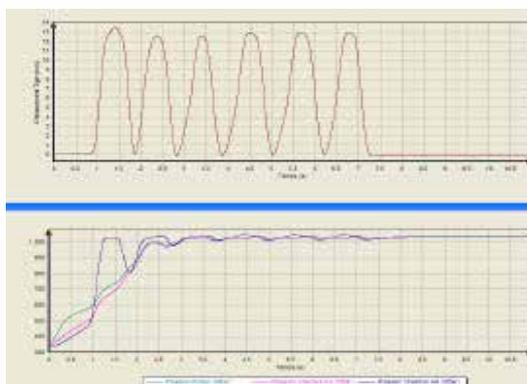
**Les composants réels, associés aux mesures et aux animations de grandes qualités (qualité des images et rigueur technologique), permettent une exploitation très complète du pupitre.**

## THÈMES ABORDÉS

Analyse du robinet de frein à l'aide des images 3D et des animations 2D en temps réel pendant que l'on actionne la pédale de frein.



Acquisition et exploitation des courbes pour affiner l'étude du robinet avec par exemple l'étude de la régulation de pression (augmentation, stabilisation et chute de pression).  
Tracé de la loi entrée / sortie du robinet en mode normal et en mode défaillance.



## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Energies :

Electrique : 220 V 50 Hz

Pneumatique : 7 Bar

Dimensions :

L = 600 P = 700 H = 600 mm

Masse :

30 Kg

Logiciel et documentation fournis sur clé USB

CAP

BAC PRO

BTS

SUP

POIDS LOURD

AGRICOLE







Réf. : ANA-CD

La courroie de distribution est la liaison entre le vilebrequin et l'arbre à cames via la pompe à eau et la pompe d'injection. Elle décrit un parcours déterminé par l'emplacement des pignons et des galets. La détérioration d'un système de transmission par courroie de distribution sur un moteur causera l'arrêt du véhicule, pouvant aussi occasionner la destruction partielle du moteur et, par conséquent, des frais considérables.

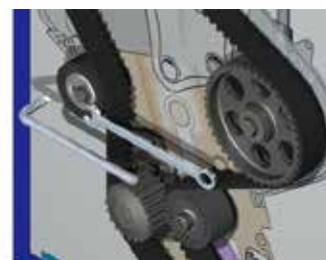
Il est vivement conseillé de remplacer, simultanément et de manière préventive, les courroies de distribution et les galets tendeurs/ enrouleurs lorsque le constructeur le préconise et de régler de façon précise la tension de pose de la courroie crantée. Afin d'améliorer la précision de réglage de la tension de pose, de nouvelles méthodes ont vu le jour, consistant principalement à caler les arbres tout en laissant les poulies libres en rotation.

## PRÉSENTATION

La maquette de la courroie de distribution est présentée sous la forme d'un pupitre comprenant les poulies, galets enrouleur et tendeur, la courroie positionnée tels que dans la réalité.

Les éléments suivant sont fournis :

- les outils conventionnels nécessaires à l'opération de réglage de la tension,
- un outil de mesure de la tension de pose,
- un kit de remplacement des galets, nécessaire pour une activité pédagogique,
- les maquettes numériques 3D des pièces de la transmission.



# COURROIE DE DISTRIBUTION

## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

Ce support peut être utilisé dans le cadre de l'enseignement de l'Analyse Fonctionnelle, Structurelle et Mécanique (AFSM) du BTS AVA. L'étudiant est en face d'un sous-ensemble mécanique sur établi avec outillage composé d'éléments réels qui sont placés dans leur contexte.

**A l'issue des activités proposées, l'étudiant sera capable de :**

- Identifier une solution de transmission de puissance :
  - les composants sont réels
- Identifier les paramètres influents sur le fonctionnement, la durée de vie ou la maintenabilité :
  - étude du réglage de la tension de pose lors d'une mise en œuvre réelle de dépose/repose de la courroie de distribution selon une méthode moderne.
  - étude comparative de la méthode appliquée avec une méthode ancienne, consistant à caler les poulies.
- Anticiper une modification, rédiger une méthode d'intervention et produire les médias nécessaires à la compréhension :
  - Dans une activité de dépose/repose de la courroie de distribution, suite à l'apparition d'un nouveau kit de remplacement des galets, le technicien se trouve dans l'impossibilité de serrer le galet tendeur.
  - Recherche d'une solution (remplacement de la visserie, réflexion sur une chaîne de côtes).
  - Production de la documentation technique (méthode d'intervention) relative à la solution trouvée.



**Un dossier pédagogique est fourni sur clé USB.**

Centres d'intérêts abordés :

CI4 : Transmission, conversion et utilisation de l'énergie mécanique.

CI6 : Élaboration de documents techniques.

**Caractéristiques générales**

Dimensions :

L = 450 P = 360 H = 550 mm

Masse :

30 Kg

CAP

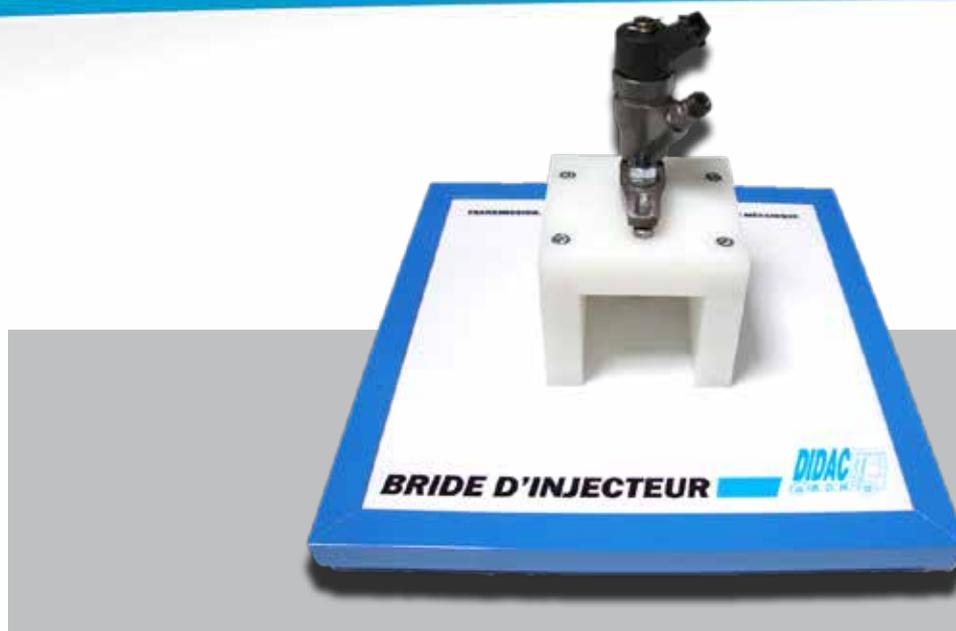
BAC PRO

BTS

SUP

**AUTOMOBILE**





Réf. : ANA-BI

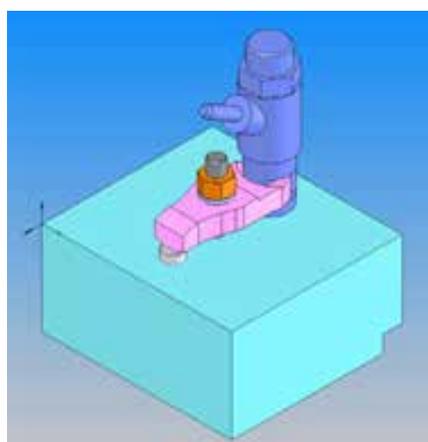
Sur les moteurs diesel, les systèmes d'injections haute pression ont fait apparaître des injecteurs à commande électrique. Du fait de la position axiale de la bobine de commande, le raccord haute pression se trouve radial. Ainsi, les injecteurs ne peuvent plus être vissés dans la culasse mais c'est une bride qui assure le maintien de chaque injecteur.

La conception de cette bride, prenant en compte les contraintes d'isostatisme, est un support original pour étudier la modélisation des actions mécaniques et l'isostatisme.

## PRÉSENTATION

La maquette de la bride d'injecteur est présentée sous forme d'un support (simulant la culasse) sur lequel sont implantés les diverses pièces positionnées telles que dans la réalité.

# UNE MAQUETTE NUMÉRIQUE 3D EST FOURNIE



# BRIDE D'INJECTEUR

## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

Ce support peut être utilisé dans le cadre de l'enseignement de l'Analyse Fonctionnelle, Structurelle et Mécanique (AFSM) du BTS AVA.

L'étudiant est en face d'un support didactique de construction mécanique composé d'éléments réels qui sont placés dans leur contexte.

A l'issue des activités proposées, l'étudiant sera capable de :

- Identifier une solution constructive de liaison complète et de ses conditions fonctionnelles :
  - Les composants sont réels.
  
- Modéliser les actions mécaniques dans le but d'une étude statique :
  - Étude des actions transmissibles par une liaison.
  - Étude de l'iso statisme.
  - Étude de l'association de liaisons simples : liaisons composées.
  
- Calculer un couple de serrage :
  - Étude statique des efforts.
  - Recherche d'un couple de serrage sur abaques.



Cette maquette couvre aussi les niveaux BAC PRO, un dossier pédagogique est fourni avec la maquette (sur clé USB).

Thèmes abordés :

CI4 : Transmission, conversion et utilisation de l'énergie mécanique.

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Dimensions :

L = 100 P = 100 H = 170 mm

Masse :

2 Kg

CAP

BAC PRO

BTS

SUP

AUTOMOBILE

POIDS LOURD

AGRICOLE





Réf. : ANA-EMB

**Le système d'embrayage est un dispositif d'accouplement temporaire permettant d'effectuer le changement des rapports de boîte de vitesses. Du fait de sa transmission par adhérence, il offre une mise en charge progressive de l'accouplement, ce qui évite les à-coups.**

On distingue trois positions de fonctionnement :

- position embrayée : l'embrayage transmet intégralement la puissance fournie, la voiture roule car l'arbre moteur est lié à l'arbre de la boîte de vitesse.

- position débrayée : La transmission est interrompue ; roues libres ou voiture arrêtée, le moteur peut continuer à tourner sans entraîner les roues. Cette situation est identique à celle du point mort.

- phase transitoire de glissement : Particulièrement pour passer de la position débrayée vers la position embrayée. Le volant moteur et l'arbre primaire ne tournent pas à la même vitesse ; il y a alors glissement entre les disques, donc dissipation d'énergie, sous forme de chaleur. Cette phase permet de synchroniser le moteur et la boîte de vitesses, c'est à dire de les amener à une même vitesse de rotation. L'usure de l'embrayage a lieu pendant cette phase.

## PRÉSENTATION

La maquette d'embrayage est présentée sous forme d'un châssis comprenant l'embrayage et son mécanisme associé à un arbre primaire bloqué en rotation afin de pouvoir mesurer le couple qui lui est transmis, la pédale et son câble avec système de rattrapage de jeu et un pupitre équipé de deux afficheurs pour lire en temps en réel le couple transmis et l'effort presseur (instrumentations par capteurs intégrés).

Tous ces éléments sont positionnés tels que dans la réalité.

Le simulateur est fourni avec des maquettes numériques 3D de l'embrayage et du dispositif de rattrapage de jeu.



# EMBRAYAGE

## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

Ce support peut être utilisé dans le cadre de l'enseignement de l'Analyse Fonctionnelle, structurelle et Mécanique (AFSM) du BTS AVA et du BAC PRO. L'étudiant est en face d'un sous ensemble mécanique sur établi composé d'éléments réels qui sont placés dans leur contexte.

A l'issue des activités proposées, l'étudiant sera capable de :

- Identifier une solution d'embrayage (spécificités, caractéristiques, composition du disque et du mécanisme):
  - Les composants sont réels (un disque « éclaté » est fourni en complément de la maquette assurant une étude structurelle détaillée).
- Analyser et justifier l'emploi de l'ensemble des pièces constitutives du mécanisme d'embrayage par le calcul ou les mesures réelles (garnitures, diaphragme, disque de progressivité, ressorts d'amortissement, disques de frottement).
- Identifier les paramètres influents sur le fonctionnement, comprendre l'influence de l'usure du disque d'embrayage sur le couple transmissible et mettre en évidence l'intérêt d'un diaphragme pour assurer l'effort presseur.
- Mettre en évidence la nécessité du rattrapage du jeu, comprendre le principe de fonctionnement du système automatique et comprendre une méthode d'intervention



**Un dossier pédagogique est fourni avec la maquette (sur clé USB).**

Centres d'intérêts abordés : CI4 : Transmission, conversion et utilisation de l'énergie mécanique.

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Energie :  
220 V 50 Hz

Dimensions :  
L = 850 P = 750 H = 700 (mm)

Masse :  
90 (Kg)

CAP

BAC PRO

BTS

SUP

AUTOMOBILE

POIDS LOURD

AGRICOLE



# MODULE DE COMMANDE DE BOÎTE DE VITESSES ROBOTISÉE PA6



Réf. : ANA-BVR.PA6

En véhicules utilitaires, les boîtes de vitesses robotisées ont été développées depuis l'arrivée du multiplexage et donc des communications entre le système de gestion de la boîte de vitesses et de celui du moteur notamment, les gains en consommation et en confort de conduite sont évidents. Ainsi un grand nombre de constructeurs dote leurs véhicules de ces systèmes qui sont largement adoptés par les transporteurs.

Le simulateur proposé s'appuie sur le dernier système de transmission développé par le constructeur RENAULT.

La boîte de vitesses robotisée est une boîte de vitesses manuelle sur laquelle est greffé un système qui permet d'automatiser les changements de rapports.

Le système (appelé add-on) est composé de 2 actionneurs électrohydrauliques qui assurent le passage de vitesses, d'un actionneur (appelé Master/Slave) qui assure le débrayage et le ré embrayage, ainsi que d'un groupe hydraulique qui fournit l'énergie nécessaire aux actionneurs.

**Cet ensemble pédagogique reproduit fidèlement, à l'aide d'une simulation très élaborée mais totalement transparente pour l'utilisateur, le fonctionnement d'un master équipé d'une BV PA0 (avec 6 rapports avant). Les liaisons inter calculateurs ont été reproduites de façon à recréer l'environnement normal du calculateur de la boîte de vitesses.**

## PRÉSENTATION

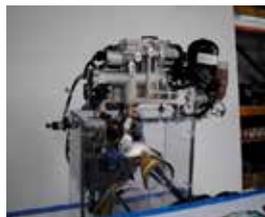
- Le calculateur



- La prise diagnostic.



- Les coulisseaux et fourchettes



- Le tableau de bord avec les commandes et les témoins liés à la boîte de vitesses robotisée.



- L'embrayage.



- La sérigraphie de la boîte de vitesses avec les crabots et synchroniseurs

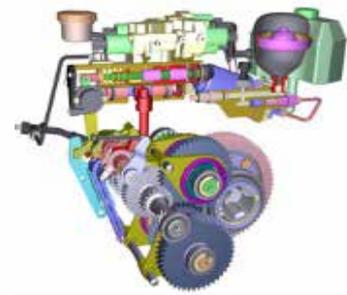


# MODULE DE COMMANDE DE BOÎTE DE VITESSES ROBOTISÉE PA6

## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

A l'issue des activités proposées, l'étudiant sera capable :

- de situer la boîte de vitesses sur le véhicule
- de repérer et d'identifier les différents composants du système
- d'identifier les composants du système de commande des vitesses (actionneurs, capteurs, systèmes de sélection et d'engagement) et d'embrayage.
- d'analyser les changements des rapports (cycles de commandes des différents actionneurs, phase de synchronisation)
- d'analyser les modes de changement des rapports (lois de passage dans les différents modes, sécurités diverses)
- d'analyser les signaux électriques échangés entre les différents composants (signaux analogiques des actionneurs et capteurs et signaux multiplexés).
- de réaliser des opérations de recherche de pannes et de diagnostic à l'aide de l'outil de diag constructeur ou multimarques.



Le grand nombre de composants réels d'origine associé à une simulation très élaborée permet aux étudiants, une étude concrète dans des conditions proches de la réalité, avec une grande facilité et en toute sécurité.

Cet ensemble pédagogique couvre les niveaux du BAC PRO et du BTS, un dossier pédagogique très complet est fourni avec la maquette (sur Clé USB).

**EXCLUSIVITE :** Un logiciel (sur PC) de pilotage d'images à partir du simulateur est livré avec la maquette détaillant l'ensemble des phases de fonctionnement avec analyse détaillée de chaque composant.

Ainsi cet ensemble est très pertinent dans l'enseignement de l'analyse des systèmes.



## THÈMES ABORDÉS

- Notions sur les systèmes électroniques embarqués.
- Capteurs, pré-actionneurs, actionneurs.
- Etude des vérins double effets et particularités des vérins avec point milieu.
- Commande des vitesses, interdiction, synchronisation mécanique et « électronique ».
- Etude et calculs des rapports de BV (raisons de trains classiques et épicycloïdaux).
- Notions de paramétrage du calculateur et des capteurs.
- Diagnostics avec matériels de contrôle intelligent (RT DIAG) et multimarques (V.I.).
- Acquisitions de mesures avec systèmes d'acquisitions traditionnels.

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Energie :  
220 V 50 Hz

Dimensions :  
L = 1400 P = 700 H = 1000 mm

Masse :  
80 Kg

CAP

BAC PRO

BTS

SUP

AUTOMOBILE

POIDS LOURD

AGRICOLE







Réf. : ANA-CI

Ce matériel pédagogique propose l'étude d'un combiné d'instruments de véhicule automobile sur un réseau multiplexé CAN.

Deux activités pratiques proposées sur les champs Information du tronc commun STI2D ou du S SI.

## PRÉSENTATION

- Un combiné d'instruments didactisé sur un pupitre avec commandes et connectiques.
- Un adaptateur USB-CAN.
- Un logiciel de réception/transmission de messages CAN.
- Un didacticiel de décodage d'un oscillogramme CAN.
- Une clé USB incluant : les applications pédagogiques, les ressources, les didacticiels et logiciels.



## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

**Etude pour comprendre quelles sont les fonctions du combiné d'instruments et du bus CAN :**

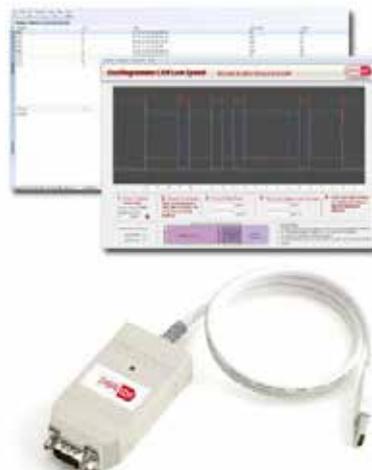
- Analyse fonctionnelle et structurelle de la chaîne d'information. (dossier SysML)
- Découverte des différents réseaux du véhicule.
- Mise en évidence des avantages du bus CAN
- Durée 3h

# COMBINÉ D'INSTRUMENTS

| Compétences visées   | Savoirs associés  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>CO3.1</b> Décoder le cdcf d'un système.</li> <li>- <b>CO4.1.</b> Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d'un système ainsi que ses entrées/sorties</li> <li>- <b>CO4.2.</b> Identifier et caractériser l'agencement matériel et/ou logiciel d'un système</li> <li>- <b>CO4.4.</b> Identifier et caractériser des solutions techniques relatives aux matériaux, à la structure, à l'énergie et aux informations (acquisition, traitement, transmission) d'un système</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>2.1</b> Approche fonctionnelle d'un système</li> <li>- <b>2.3.6</b> Comportements informationnels des systèmes</li> <li>- <b>3.2.4</b> Transmission de l'information, réseaux et internet.</li> </ul> |
| Connaissances  | Capacités   |
| Architecture d'un réseau (topologie, mode de communication, type de transmission, méthode d'accès au support, techniques de commutation).  | Identifier les architectures fonctionnelle et matérielle d'un réseau.   |

## ETUDE DU CAN DE LA COUCHE PHYSIQUE À LA COUCHE APPLICATION

- Etude des couches du modèle ISO.
- Couche physique : mesure du signal, l'élève comprend comment sont obtenus les niveaux logiques.
- Couche liaison : décodage d'un oscillogramme (didacticiel fourni), l'élève comprend la constitution de la trame.
- Couche application : Réception des trames et création de nouvelles trames (adaptateur USB et logiciel de communication CAN fournis), l'élève comprend le codage des informations dans la trame.
- Durée 3h.



| Compétences visées   | Savoirs associés  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>CO3.1</b> Décoder le cdcf d'un système.</li> <li>- <b>CO4.1.</b> Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d'un système ainsi que ses entrées/sorties</li> <li>- <b>CO4.2.</b> Identifier et caractériser l'agencement matériel et/ou logiciel d'un système</li> <li>- <b>CO4.4.</b> Identifier et caractériser des solutions techniques relatives aux matériaux, à la structure, à l'énergie et aux informations (acquisition, traitement, transmission) d'un système</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Approche fonctionnelle d'un système</li> <li>- Comportements informationnels des systèmes</li> <li>- Acquisition et codage de l'information</li> <li>- <b>3.2.4</b> Transmission de l'information, réseaux et internet.</li> </ul> |
| Connaissances  | Capacités   |
| Système de numération, codage  | Analyser et interpréter une information numérique   |
| Modèle OSI   | Décrire l'organisation des principaux protocoles  |
| Réseaux de communication<br>Support de communication,<br>notion de protocole, paramètres de configuration.<br>Notion de trame, liaisons série et parallèle.  | Analyser les formats et les flux d'information<br>Identifier les architectures fonctionnelle et matérielle<br>Identifier les supports de communication<br>Identifier et analyser le message transmis, notion de protocole, paramètres de configuration                      |

## CARACTÉRISTIQUES

Energie :  
220 V 50Hz

Dimensions :  
L = 400 P = 300 H = 300 mm

Masse :  
6 Kg

Logiciel et documentation fournis sur clé USB

## OPTION

- Acquisitions de données USB et exploitations Car&Box.



CAP

BAC PRO

BTS

SUP

**AUTOMOBILE**







Réf. : ANA-BC.J1939

Le tableau de bord est l'interface privilégiée entre le conducteur et le véhicule.

Les tableaux de bord actuels sont multiplexés et dialoguent avec l'ensemble du véhicule.

**DIDAC BDH** a réalisé un module permettant le pilotage des différents affichages du tableau de bord. Les trames multiplexées sont ainsi générées et échangées avec le tableau de bord.

## PRÉSENTATION

La maquette BUS CAN J1939 est présentée sous la forme d'un pupitre comprenant :

- Le tableau de bord IC05 (un compte-tours, un afficheur de vitesse, des indicateurs, des témoins et un afficheur matriciel).
- Un panneau de réglage des paramètres : régime moteur, température d'eau, témoin de STOP, position manette ralentisseur, vitesse véhicule, info frein de park et pression d'air.
- Un interrupteur de mise sous tension (équivalent au +APC) du combiné.
- Deux douilles (plus une masse), reliées au bus permettant de brancher un analyseur de trames.
- Un bloc prise 220V avec fusible intégré pour l'alimentation électrique.
- Un support avec résistance de 60  $\Omega$  encliquetable.
- Une carte électronique permettant de générer des trames en mode autonome : commandes utilisateur.
- Un adaptateur USB CAN.
- Un logiciel de réception / transmission de CAN.
- Un clé USB incluant : les applications pédagogiques (dossier ressources, dossier d'utilisation, Travaux Pratiques : Professeur / élève).

# BUS CAN J1939

Ce module peut être utilisé selon deux modes de fonctionnement :

- **Autonome** : la carte électronique génère des trames en fonction des variations de paramètres effectués par l'utilisateur.
- **Simulation de trames** : l'utilisateur déconnecte (à l'aide de cordons) le bus J1939 issu de la carte électronique et relie alors un analyseur pour générer les trames avec un PC afin de faire évoluer l'affichage de l'IC05.



## OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

A l'issue des activités proposées, l'étudiant/l'élève sera capable de :

- Identifier les composants du système :
  - L'architecture multiplexée est représentée.
  - Les photos des calculateurs et leurs paramètres sont positionnés sur le pupitre avec leurs connections électriques.
- Analyser le fonctionnement du système :
  - Etude et décodage des différentes trames nécessaires au fonctionnement du tableau de bord.
- Réaliser des opérations de diagnostic :
  - Les pannes (court-circuit, circuit ouvert) sont réalisables par cavalier et l'élève observe les modes dégradés associés.

**L'étudiant aborde les systèmes multiplexés avec une approche ludique et très concrète. Dans un premier temps, il peut ainsi observer l'échange des données. Une fois le décodage réalisé, dans un deuxième temps, il peut valider sa compréhension du fonctionnement en générant lui-même les trames correctes au tableau de bord.**

**UNE APPROCHE LUDIQUE ET TRÈS CONCRÈTE.**

**Activités pratiques : Etude du CAN de la couche physique à la couche application.**

- **Etude des couches du modèle ISO.**
- **Couche physique :** mesure du signal, l'élève comprend comment sont faits les niveaux logiques.
- **Couche liaison :** décodage d'un oscillogramme (didacticiel fourni), l'élève comprend la constitution de la trame.
- **Couche application :** Réception des trames et création de nouvelles trames (adaptateur USB et logiciel de communication CAN fournis), l'élève comprend le codage des informations dans la trame.

## THÈMES ABORDÉS

- Affichage des données, conversion analogique / numérique.
- Réseau automobile multiplexé, CAN low speed, high speed, LIN
- Notion de messagerie « constructeur »
- Système de décodage / analyse des trames (CANALYSER).
- Diagnostic des réseaux (multimètre, CANALYSER)

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Energie :  
Electrique 220 V 50 Hz

Dimensions :  
L = 600 P = 345 H = 330 mm

Masse :  
14 Kg

## OPTION

- Acquisitions de données USB et exploitations Car&Box.



CAP

BAC PRO

BTS

SUP

**POIDS LOURD**

**AGRICOLE**







Réf. : ANA-DAE

Cet ensemble pédagogique permet l'étude de la direction assistée électrique (DAE) aussi bien du point de vue électronique que mécanique.

Intérêt de l'étude de la DAE :

- La DAE est très représentative des systèmes électroniques embarqués avec des particularités intéressantes et très actuelles : capteurs à courant de Foucault, moteur électrique piloté par hacheur, réseau CAN.
- Ce dispositif permet aussi l'étude des systèmes mécaniques couramment utilisés : transformation de mouvements de type roue et vis sans fin et de type pignon-crémaillère.

## **SYSTÈME DE DIRECTION ASSISTÉE AUTONOME, ÉQUIPÉ D'UN BERCEAU, D'UN TRIANGLE INFÉRIEUR ET D'UN PIVOT**

### **PRÉSENTATION**

Le produit est constitué de :

- Un ensemble mécanique avec :
  - Le berceau d'un véhicule PSA, avec le triangle inférieur et le pivot gauche.
  - La crémaillère de direction, équipé d'un moteur électrique instrumenté à l'aide d'un capteur de courant.
- Un pupitre véhicule avec :
  - +APC et démarrage,
  - des voyants de fonctionnement,
  - prise diagnostic OBD2.
- Un calculateur DAE avec faisceau de dérivation en Y et boîtier de pannes réseau CAN.
- Batterie 12V avec chargeur intelligent intégré dans la partie inférieure.

- Ensemble d'acquisition avec instrumentation intégrée (capteurs d'effort, capteur de courant et d'angle volant, ...),



- Kit informatique complet : écran Full HD, mini PC, clavier, souris,
- Un tableau de commandes / mesures avec :
  - afficheur de vitesse véhicule,
  - réglage de vitesse véhicule,
  - démarrage moteur,
  - voyants de fonctionnement,
  - un bornier de mesures pour réaliser l'acquisition de signaux à l'aide d'une chaîne d'acquisition de données Car&Box (en option).



- Un logiciel d'exploitation complet comprenant des documents ressources, des **maquettes numériques 3D pilotées en temps réel** et un module d'acquisition (mesures+grapheur). Des menus d'analyses permettent l'étude du système par l'analyse de ces mesures réelles.



## OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Ce simulateur permet d'atteindre particulièrement les compétences suivantes :

Dans le domaine de l'analyse fonctionnelle et structurale :

- Identifier les composants et les différentes liaisons cinématiques de la direction (du volant jusqu'aux roues).
- Réaliser tout/ou partie du schéma cinématique du train AV.
- Établir la relation entre la rotation du volant et le déplacement de la crémaillère et l'angle des roues.

- Établir la relation entre le couple appliqué sur le volant et l'action de la crémaillère sur la biellette de direction :
  - Sans assistance
  - Avec assistance
- Établir le bilan des couples fournis par les différents éléments du système : volant, moteur électrique, réducteur, pignon crémaillère.

Dans le domaine de la technologie et des interventions :

- Identifier les différents composants du système (commande, traitement, capteurs, actionneurs).
- Identifier les différents composants liés au dialogue entre le calculateur DAE et les autres ECU (moteur, ABS).
- Mesurer et tracer les valeurs d'assistance en fonction de la vitesse véhicule.
- Analyser le fonctionnement du capteur de couple (capteur à courant de Foucault).
- Étudier le mode de pilotage du moteur électrique de la DAE (hacheur 4 cadrans, mode faible assistance, forte assistance).
- Étudier l'influence de la température sur l'assistance.
- Lire et interpréter les paramètres fournis par l'outil de diagnostic.
- Analyser le fonctionnement de la DAE en mode dégradé.

**LIEN IDÉAL ENTRE SYSTÈME RÉEL ET MODÈLE NUMÉRIQUE**

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Energie :  
Electrique 220 V 50 Hz

Dimensions :  
L = 1 300 P = 700 H = 1 700 mm

Masse :  
110 Kg

## OPTIONS

- Housse de protection.
- Acquisitions de données USB et exploitations Car&Box.



CAP

BAC PRO

BTS

SUP

**AUTOMOBILE**







Réf. : SYS-EBS

Le système de freinage à commande électronique EBS équipe de nombreuses marques (Renault Trucks, Scania, Mercedes). Il intègre les fonctions ABS et ASR et optimise la répartition du freinage. C'est une petite révolution technologique !

## PRÉSENTATION

La maquette de freinage à commande électronique est présentée sous forme d'un pupitre comprenant :

La totalité des composants pneumatiques conventionnels.



Les composants électroniques spécifiques à l'EBS.



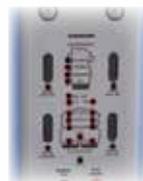
Un ensemble de roues entraînées en rotation à vitesse variable.



Un panneau de réglages des paramètres de fonctionnement.



Un panneau d'acquisition des différentes grandeurs (vitesse roue, tension électrovannes, tension robinet, ...)



Un système de variation de la charge sur l'essieu AR.



La prise diagnostic permettant de raccorder l'outil de diagnostic.



# FREINAGE À COMMANDE ELECTRONIQUE

## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

A l'issue des activités proposées, l'étudiant sera capable :

- Identifier les composants du système :
  - Les composants sont réels
  - Les composants sont implantés sur le panneau avant avec leurs connexions électriques et pneumatiques.
  - Analyser le fonctionnement du système
  - Etudier des différentes **phases de fonctionnement en mode EBS et en mode sauvegarde.**
  - Relever des pressions en différents points du circuit à l'aide des prises de pressions normalisées.
  - Visualiser les **phases de régulation ABS et ASR** (à l'aide des roues en rotation)
- Réaliser des opérations de diagnostic
  - Le calculateur est réel et l'on peut lui connecter l'outil de diagnostic Renault ou multimarque.
  - Le système étant complet, on peut également mettre en évidence l'influence de pannes purement pneumatiques ou mécaniques (fuites, grippages, ....)



**L'étudiant est donc en face d'un système didactisé composé d'éléments réels qui sont dans leur contexte de fonctionnement normal. Les roues sont entraînées en rotation et freinées par le système, ceci confère à la maquette un intérêt pédagogique évident. Cette maquette couvre les niveaux du BAC PRO jusqu'au BTS, un dossier pédagogique est fourni avec la maquette (Clé USB).**

## THÈMES ABORDÉS

- Etude du circuit pneumatique classique et normalisation.
- Etude et analyse du fonctionnement des composants pneumatiques classiques.
- Capteurs, pré-actionneurs, actionneurs.
- Etude des fonctions EBS, ABS et ASR avec visualisation en dynamique.
- Diagnostic avec matériel de contrôle intelligent (RT DIAG) et multimarque (V.I.).
- Acquisition de mesures avec animations (les différents signaux sont accessibles par des points de mesures intégrés).

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Energies :  
Electrique 220 V 50 Hz  
Pneumatique 8 Bar

Dimensions :  
L = 1650 P = 700 H = 1900 mm

Masse :  
250 Kg

## OPTIONS

- Housse de protection.
- Acquisitions de données USB et exploitations Car&Box.
- Mallette pneumatique.



CAP

BAC PRO

BTS

SUP

**POIDS LOURD**

**AGRICOLE**







Réf. : SYS-FPTR

## PRÉSENTATION

La maquette de freinage pneumatique est constituée de deux châssis, (tracteur et remorque) avec les différents composants d'un système de freinage (type RENAULT PREMIUM).

Elle comprend :

- Le dessiccateur.
- La valve de protection quadruple.
- Les réservoirs d'air (3 pour le tracteur et 1 pour la remorque).
- Le détendeur du réservoir stationnement/remorque.
- Le robinet de frein de service.
- Le robinet de frein de stationnement.
- La valve de desserrage rapide avant.
- Les deux correcteurs de freinage (mécanique pour le tracteur et pneumatique pour la remorque).
- La valve de non addition des efforts (valve relais double).
- La valve de commande remorque.
- Les cylindres et vases de frein avant, arrière et remorque.
- Les mains de raccordement remorque avec flexibles pour relier le tracteur et la remorque.
- Les prises de pression conformes aux circuits du constructeur.
- Les connexions et tuyaux d'air avec raccords rapides de sécurité.

Tous ces éléments sont implantés sur des panneaux avec des adhésifs représentant la silhouette du tracteur et de la remorque en vue de dessus pour la mise en situation des composants.



# FREINAGE PNEUMATIQUE

## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

A l'issue des activités proposées, l'étudiant sera capable :

- D'identifier les différents composants ainsi que leurs différentes entrées/sorties (alimentation, pilotage, pression délivrée et échappement). *Ils sont identiques à ceux des véhicules (même référence constructeur).*
- De mettre en situation les différents composants.
- De réaliser le câblage du circuit (complet ou partiel) à partir des schémas pneumatiques du constructeur.
- De réaliser des mesures de pression permettant :
  - De valider le fonctionnement du composant dans son environnement pneumatique.
  - De contrôler sa conformité par comparaison avec les données constructeur.



**CETTE MAQUETTE COUVRE PRINCIPALEMENT LES NIVEAUX CAP ET BAC PRO, UN DOSSIER PÉDAGOGIQUE EST FOURNI AVEC LA MAQUETTE SUR CLÉ USB.**

## THÈMES ABORDÉS

- Stockage de l'énergie pneumatique
- Protection et sécurité des circuits pneumatiques
- Modulation de l'énergie pneumatique (robinets, correcteurs de charge et valve de commande remorque)
- Contrôles d'un circuit pneumatique avec manomètres

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Les deux châssis (tracteur et remorque) sont indépendants et sont équipés de roulettes pivotantes.

| <u>Energie (bar) :</u> | <u>Dimensions (mm) :</u>  | <u>Masse (Kg) :</u> |
|------------------------|---|---------------------|
| Pneumatique : 7        | Tracteur : L = 1400 P = 700 H = 1700<br>Remorque : L = 700 P = 700 H = 1700 | 160<br>95           |

Tuyaux de connexion des composants : 30 de 0.5 m et 5 de 0.75 m

(2 tuyaux en plus, et deux équipés de prise de pressions)

## OPTIONS

- Housses de protection
- Mallette pneumatique



CAP

BAC PRO

BTS

SUP

**POIDS LOURD**

**AGRICOLE**







Réf. : SYS-SE

## PRÉSENTATION

La maquette de suspension électronique est constituée d'un châssis de camion (modèle réduit) équipé du système de suspension arrière avec essieu relevable (6X2). Ce châssis repose sur une partie inférieure comportant les éléments de simulation de charge sur le châssis.

### Le châssis camion intègre :

- Les quatre éléments de suspension du pont et de l'essieu (bras, coussin, essieu).
- Le système de relevage (coussin et levier) de l'essieu AR.
- Le bloc d'électrovalves avec ses liaisons électriques et pneumatiques.
- Les capteurs de niveau du pont.
- Le capteur de pression des coussins du pont.
- Le tableau de bord avec les commandes et les témoins liés à la suspension.
- La télécommande de la suspension.
- La prise diagnostic.
- Une boîte à pannes intégrée et condamnable.



### La partie inférieure englobe :

- Le réservoir d'air.
- Le système de simulation de charge.
- La platine d'acquisition des paramètres de la suspension.
- La platine de réglage (charge, vitesse véhicule).
- L'alimentation électrique. (220V/24V)
- Des roulettes pivotantes pour faciliter les manœuvres de la maquette.



# SUSPENSION ÉLECTRONIQUE

Tous ces éléments forment un véritable « petit » camion de type porteur 6X2 avec essieu relevable. Le système fonctionne avec des éléments totalement identiques à ceux utilisés sur les véhicules industriels. Les éléments du système de suspension et ceux du système de simulation sont clairement dissociés afin de ne pas créer de confusion au niveau des étudiants.

**TOUTES LES PHASES DE FONCTIONNEMENT PEUVENT ÊTRE REPRODUITES ET ÉTUDIÉES AVEC UNE GRANDE FACILITÉ ET EN TOUTE SÉCURITÉ.**

## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

A l'issue des activités proposées, l'étudiant sera capable :

D'identifier les différents composants ainsi que leurs différentes entrées/sorties (alimentation, pilotage, pression délivrée et échappement, alimentation électrique, capteur inductif, capteur piézo-électrique).



- De mettre en situation les différents composants.
- D'analyser le fonctionnement du système par simulation de différentes charges sur l'essieu et en observant la réaction du système au niveau :
  - des évolutions des hauteurs du châssis.
  - des pressions dans les coussins de suspension.
  - des commandes sur les électrovannes.
  - des signaux renvoyés par les capteurs de niveau et de pression.
  - des commandes sur la télécommande.
  - de réaliser des opérations de diagnostic et de recherche de pannes.
  - calibrage et apprentissage



Cet ensemble pédagogique couvre les niveaux du CAP jusqu'au BTS, un dossier pédagogique est fourni avec la maquette (sur clé USB).

## THÈMES ABORDÉS

- Notions sur les systèmes électroniques embarqués.
- Capteurs, pré-actionneurs, actionneurs.
- Analyse des systèmes, étude des circuits pneumatiques.
- Asservissement et régulation.
- Notions de pressions, efforts, flexibilité.
- Notions de paramétrage et calibrage du calculateur et des capteurs.
- Diagnostic avec matériel de contrôle intelligent (RT DIAG) et multimarque (V.I.).
- Acquisitions de mesures avec systèmes d'acquisitions traditionnels.

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Energies :  
 Electrique : 220 V 50 Hz  
 Pneumatique : 5 Bar

Dimensions :  
 L= 1400 P= 700 H= 1200 mm

Masse :  
 160 Kg

## OPTIONS

Acquisition de données USB et exploitations Car&Box



Mallette pneumatique



Housse de protection



CAP

BAC PRO

BTS

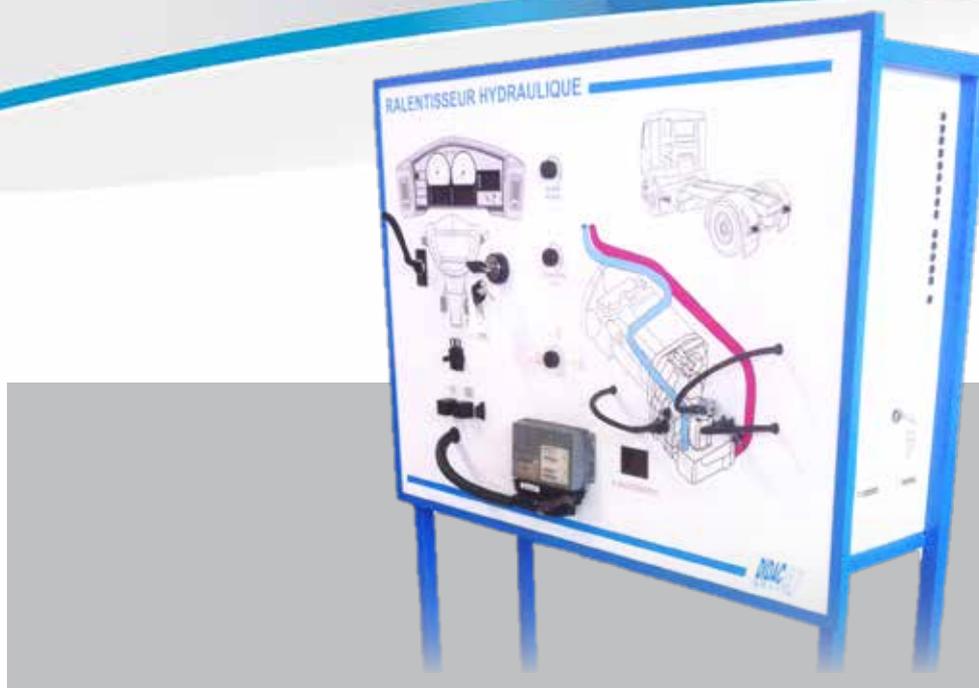
SUP

POIDS LOURD

AGRICOLE







Réf. : SYS-RH

Le ralentisseur hydraulique est un système de freinage implanté sur la transmission (en sortie de la boîte de vitesses). L'énergie cinétique du véhicule est transformée en énergie hydraulique puis calorifique dans un échangeur de température. De nombreux avantages techniques et économiques font de ce type de ralentisseur un système très prisé de tous les constructeurs de véhicules industriels.

## PRÉSENTATION

Le simulateur du ralentisseur est constitué d'un pupitre implanté sur un châssis.

### Le pupitre comprend :

- Le calculateur du système et son connecteur.
- La manette de commande et le capteur de température avec leurs connectiques.
- La prise diagnostic permettant de raccorder l'outil de diagnostic Renault Trucks ou multimarque VI.
- Trois potentiomètres et un interrupteur simulant :
  - La température d'eau du moteur.
  - Le régime moteur.
  - Le pourcentage de pente sur laquelle se déplace le véhicule.
  - La vitesse véhicule.
- Des afficheurs permettant de visualiser :
  - La température d'eau du moteur.
  - La vitesse véhicule.
  - Le pourcentage de la puissance de ralentissement développée par le système.



# RALENTISSEUR HYDRAULIQUE

*UNE BOÎTE À PANNES INTÉGRÉE ET VÉROUILLABLE AUTORISANT DES ACTIVITÉS DE DIAGNOSTIC.  
UN DISPOSITIF DE SIMULATION PERMETTANT D'OBTENIR UN COMPORTEMENT DYNAMIQUE DU VÉHICULE COHÉRENT EN FONCTION DES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES.*

## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

A l'issue des activités proposées, l'étudiant sera capable :

### DE METTRE EN SITUATION LE SYSTÈME

Visualisation des composants et identification en situation sur la vue du panneau avant. Le véhicule est situé par rapport au groupe motopropulseur et par rapport au véhicule complet (tableau de bord et boîte de vitesses).



### D'ANALYSER LE FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME

Grâce à la simulation, il peut reproduire des situations réelles de descente plus ou moins importantes et actionner le ralentisseur afin d'observer la décélération obtenue et le comportement du système.



Lorsque le niveau de formation l'exige, le panneau d'acquisition intégré permet de réaliser des acquisitions des paramètres à l'aide des outils de mesures informatisés par exemple.



### DE RÉALISER DES OPÉRATIONS DE DIAGNOSTIC

En simulant des défauts à l'aide de la boîte à pannes intégrée et verrouillable et en recherchant avec l'outil de contrôle Renault Trucks ou multimarque, avec le code clignotant (blink code) et avec des appareils de mesures conventionnels.



**L'étudiant est donc en face d'un système didactisé dont l'aspect et le fonctionnement sont très proches de la réalité. Ce simulateur couvre les niveaux du Bac Pro jusqu'au BTS, un dossier pédagogique est fourni sur clé USB.**

## THÈMES ABORDÉS

- Dynamique du véhicule en phase de ralentissement.
- Notions de systèmes électroniques embarqués.
- Capteurs, pré-actionneurs, actionneurs.
- Commande en rapport cyclique variable.
- Etude des circuits hydrauliques (schématisation, mécanique des fluides).
- Diagnostic avec matériel de contrôle intelligent (RT DIAG) et multimarques (V.I.).
- Acquisition de mesures (les différents signaux sont accessibles par des points de mesures sur le panneau d'acquisition).

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Energie :  
220 V 50 Hz

Dimensions :  
L= 1100 P= 700 H= 1600 mm

Masse :  
65 Kg

## OPTIONS

- Housse de protection
- Acquisition de données USB et exploitations Car&Box



CAP

BAC PRO

BTS

SUP

**POIDS LOURD**







Réf. : SYS-FE

## PRÉSENTATION

Cette maquette d'étude des fonctions électriques se présente sous la forme d'un pupitre avec :

- sur une face, la vue sérigraphiée de dessus d'un véhicule industriel permettant l'étude des fonctions électriques du « CHÂSSIS ».
- sur l'autre face la vue sérigraphiée d'un poste de conduite permettant l'étude des fonctions électriques de la « CABINE ».

Cette configuration permet de faire travailler simultanément et de façon indépendante deux groupes d'étudiants.

Sur chaque face, selon la fonction étudiée, les platines supportant les composants électriques réels viennent se fixer instantanément. Chaque platine possède, en plus des composants, une sérigraphie du schéma électrique et des fiches bananes femelles implantées aux points de connexion.

Une partie rangement munie de serrures est intégrée dans la maquette (pour chaque face), par conséquent, elle permet un stockage aisé et sur des platines et des cordons livrés avec la maquette.

Les roulettes pivotantes permettent un déplacement facile, les dimensions de l'ensemble sont compatibles avec l'utilisation dans un atelier, un labo ou une salle de cours.

Une alimentation électrique 24V par face et intégrée est fournie avec la maquette.

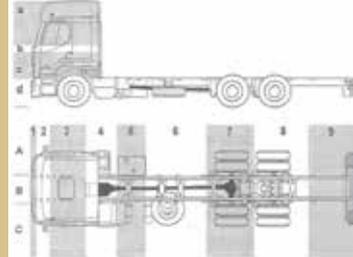


# FONCTIONS ÉLECTRIQUES

## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

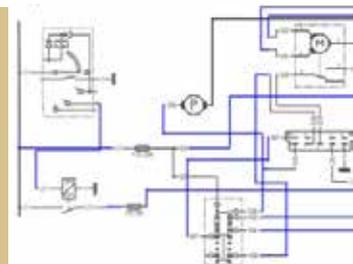
### ETUDE DES FONCTIONS ÉLECTRIQUES DU CHÂSSIS.

- Eclairage principal : feux de position, de croisement, de route
- Eclairage additionnel : feux anti brouillard et longue portée
- Feux de stop et de recul
- Feux de clignotants et de détresse



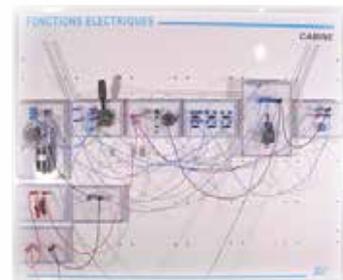
### ETUDE DES FONCTIONS ÉLECTRIQUES DE LA CABINE.

- Commande circuit de démarrage et arrêt moteur
- Anti-démarrage et fermeture centralisée
- Essuie vitre et lave vitre
- Lève vitre



Les compétences développées sont :

- Identifier un composant électrique et ses connexions avec le véhicule.
- Repérer sa position sur le véhicule à partir des schémas électriques constructeur.
- Câbler ces composants à l'aide du schéma.
- Vérifier le fonctionnement
- Mesurer les grandeurs électriques et valider le bon fonctionnement.
- Dépanner un montage en dysfonctionnement.



Cette maquette permet de faire travailler deux groupes d'élèves, un sur chaque face de manière autonome et efficace.

**L'ÉTUDIANT EST DONC EN FACE D'UN SYSTÈME DIDACTISÉ COMPOSÉ D'ÉLÉMENTS QUI SONT DANS LEUR CONTEXTE DE FONCTIONNEMENT NORMAL.**

Ce simulateur couvre les niveaux du CAP jusqu'au BTS, un dossier pédagogique est fourni avec la maquette (sur clé USB).

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

|                  |                           |                |
|------------------|---------------------------|----------------|
| <u>Energie</u> : | <u>Dimensions</u> :       | <u>Masse</u> : |
| 220 V 50 Hz      | L= 1400 P= 700 H= 1700 mm | 250 Kg         |

## OPTIONS

- Housse de protection
- Acquisition de données USB et exploitations Car&Box



CAP

BAC PRO

BTS

SUP

**POIDS LOURD**

**AGRICOLE**







Véhicule Industriel  
Moteur 4 cylindres  
Common Rail

Réf. : SYS-MSB.DX15

Le moteur proposé sur le banc est de technologie nouvelle et permet au constructeur de respecter les normes EURO 4 et EURO 5. Il est équipé d'un système d'injection de type *common rail* associé à un système d'injection d'urée avec un catalyseur. Ainsi, cet ensemble moderne permet d'aborder en plus du système d'injection un grand nombre de domaines autour de la motorisation (circuit de charge, circuit de démarrage, suralimentation, refroidissement, lubrification, calage...).

**LE MONTAGE RESPECT PARFAITEMENT L'ARCHITECTURE DU VÉHICULE.**

## PRÉSENTATION

**Le banc est constitué :**

D'un moteur :

- Type DXI 5, 4 cylindres 4.7 L de cylindrée 220 CV (158 KW).
- Suralimentation par turbo compresseur à soupape de décharge.
- Circuit de refroidissement avec radiateur et vase d'expansion.
- Démarreur piloté par le calculateur de gestion moteur.
- Calculateur de gestion moteur EMS2.
- Réservoirs de carburant et d'urée.
- Module de gestion d'apport en urée ADS.
- Catalyseur avec injecteur d'urée, sonde de température et capteur de NOx



# MOTEUR SUR BANC DXI 5

**D'un tableau de bord équipé des calculateurs nécessaires au fonctionnement du réseau CAN :**

- Afficheur IC05.
- Pédale d'accélérateur.
- Calculateur de gestion véhicule VECU.
- Satellite autoradio.
- Platine fusibles / relais.
- Prise diagnostic.



**D'éléments de sécurité :**

- d'un bac de rétention des liquides,
- d'une coupe batterie, d'un arrêt d'urgence et d'un contacteur de démarrage,
- d'un ensemble de protection des parties tournantes, chaudes et des batteries (directive machines tournantes).



**LOGICIEL ET DOCUMENTATION FOURNIS SUR CLÉ USB.**

## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

A l'issue des activités proposées, l'étudiant sera capable :

- d'identifier les différents composants d'un moteur thermique.
- de décrire et d'analyser le fonctionnement du moteur (distribution)
- de réaliser des opérations de réglage et de calage.
- d'identifier, de décrire et d'analyser le circuit d'air (suralimentation)
- d'identifier, de décrire et d'analyser le circuit d'échappement (suralimentation et frein)
- d'identifier, de décrire et d'analyser le fonctionnement du système d'injection et du système de dépollution.
- d'identifier, de décrire et d'analyser le fonctionnement du circuit de charge, de démarrage, de refroidissement, de lubrification.
- d'identifier et d'analyser l'architecture électronique du moteur et les échanges entre les divers calculateurs.
- d'utiliser les outils de diagnostic : afficheur et outil de diagnostic
- de lire et d'interpréter les schémas électriques.
- de réaliser des mesures sur les différents capteurs et actionneurs et d'analyser leur principe de fonctionnement et leur mode de pilotage.
- de diagnostiquer les différents systèmes du moteur et notamment le système d'injection.



## THÈMES ABORDÉS

**Le banc est fourni avec une documentation très complète donnant aux formateurs les moyens de mettre en œuvre rapidement les différents TP fournis. Son exploitation pédagogique est très large.**

**Ce banc est utilisable du niveau CAP au niveau BTS.**

**La réalisation proposée permet une accessibilité et une visibilité incomparables.**

# MOTEUR SUR BANC DXI 5

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Dimensions :  
L = 1500 P = 1100 H = 1500 mm

Masse :  
900 Kg

## OPTION

- Acquisition de données USB et exploitations Car&Box



CAP

BAC PRO

BTS

SUP

**POIDS LOURD**

**AGRICOLE**





Véhicule Industriel  
Moteur 6 cylindres  
Injecteurs Pompes

Réf. : SYS-MSB.DXI11

Le moteur proposé sur le banc est de technologie nouvelle et permet au constructeur de respecter les normes EURO 4 et EURO 5. Il est équipé d'un système d'injection de type *injecteurs pompe* associé à un système d'injection d'urée avec un catalyseur. Ainsi, cet ensemble moderne permet d'aborder en plus du système d'injection un grand nombre de domaines autour de la motorisation (circuit de charge, circuit de démarrage, suralimentation, refroidissement, lubrification, calage...).

**LE MONTAGE RESPECT PARFAITEMENT L'ARCHITECTURE DU VÉHICULE.**

## PRÉSENTATION

**Le banc est constitué :**

D'un moteur :

- Type DXI 11, 6 cylindres 11,1 L de cylindrée 380 CV (279 KW).
- Suralimentation par turbo compresseur à soupape de décharge.
- Circuit de refroidissement avec radiateur et vase d'expansion.
- Démarreur piloté par le calculateur de gestion moteur.
- Calculateur de gestion moteur EMS 2.
- Réservoirs de carburant et d'urée.
- Module de gestion d'apport en urée ADS.
- Catalyseur avec injecteur d'urée, sonde de température et capteur de NOx.



# MOTEUR SUR BANC DXI 11

## D'un tableau de bord équipé des calculateurs nécessaires au fonctionnement du réseau CAN :

- Afficheur IC05.
- Pédale d'accélérateur.
- Calculateur de gestion véhicule VECU.
- Satellite autoradio.
- Platine fusibles / relais.
- Prise diagnostic.



## D'éléments de sécurité :

- d'un bac de rétention des liquides,
- d'une coupe batterie, d'un arrêt d'urgence et d'un contacteur de démarrage,
- d'un ensemble de protection des parties tournantes, chaudes et des batteries (directive machines tournantes).



**LOGICIEL ET DOCUMENTATION FOURNIS SUR CLÉ USB.**

## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

A l'issue des activités proposées, l'étudiant sera capable :

- d'identifier les différents composants d'un moteur thermique.
- de décrire et d'analyser le fonctionnement du moteur (distribution)
- de réaliser des opérations de réglage et de calage.
- d'identifier, de décrire et d'analyser le circuit d'air (suralimentation)
- d'identifier, de décrire et d'analyser le circuit d'échappement (suralimentation et frein)
- d'identifier, de décrire et d'analyser le fonctionnement du système d'injection et du système de dépollution.
- d'identifier, de décrire et d'analyser le fonctionnement du circuit de charge, de démarrage, de refroidissement, de lubrification.
- d'identifier et d'analyser l'architecture électronique du moteur et les échanges entre les divers calculateurs.
- d'utiliser les outils de diagnostic : afficheur et outil de diagnostic
- de lire et d'interpréter les schémas électriques.
- de réaliser des mesures sur les différents capteurs et actionneurs et d'analyser leur principe de fonctionnement et leur mode de pilotage.
- de diagnostiquer les différents systèmes du moteur et notamment le système d'injection.



## THÈMES ABORDÉS

**Le banc est fourni avec une documentation très complète donnant aux formateurs les moyens de mettre en œuvre rapidement les différents TP fournis. Son exploitation pédagogique est très large.**

**Ce banc est utilisable du niveau CAP au niveau BTS.**

**La réalisation proposée permet une accessibilité et une visibilité incomparables.**

# MOTEUR SUR BANC DXI 11

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Dimensions :  
L = 2100 P = 1360 H = 1750 mm

Masse :  
1500 Kg

## OPTION

- Acquisition de données USB et exploitations Car&Box



CAP

BAC PRO

BTS

SUP

**POIDS LOURD**

**AGRICOLE**



Réf. : SYS-MANUT.EXU

Cet ensemble pédagogique permet l'étude d'un transpalette électrique EXU. Ce chariot est destiné aux établissements de formation dans le domaine de la maintenance des engins de manutention (niveaux Bac Pro et BTS). Il convient à la fois aux enseignements d'**analyse fonctionnelle et structurelle** (cinématique, vitesses de déplacement des éléments de levage et du chariot, puissances en jeu, rapport de transmission, caractéristiques du frein, schémas normalisés) et de **la technologie et des interventions** (identification composants réels, mesures signaux, contrôles organes, analyses des commandes, étude réseau CAN et diagnostic).

**CE PRODUIT DIDACTIQUE (SIMULATEUR + DOCUMENTATIONS PÉDAGOGIQUES) ASSOCIÉ À UN SYSTÈME RÉEL DE MANUTENTION EST ISSU D'UN PARTENARIAT ENTRE STILL ET DIDAC BDH (UNE 1<sup>ÈRE</sup> EN FRANCE) .**

## PRÉSENTATION

L'ensemble est constitué :

- **d'un transpalette électrique STILL complètement fonctionnel** (sans les fourches).
- d'un châssis (L x l x h : 1370 x 710 x 1570 mm ) sur roulettes (pivotantes / bloquantes).
- **d'une instrumentation** (carte électronique de mesures interne au châssis et en liaison avec PC par câble USB, capteurs de courant, d'effort, de position et de pression).
- d'un dispositif de couple résistant de la roue motrice actionné par pédalier.
- d'un bornier intégré avec les voies de mesures vues du variateur.
- d'une boîte à pannes intégrées et condamnable.
- **d'un PC dédié** (unité centrale dans la partie inférieure du châssis verrouillée à l'aide d'une porte munie de serrure, écran Leds full HD, clavier et souris).
- **de deux batteries 12V et d'un chargeur intelligent intégré.**

# TRANSPALETTE ÉLECTRIQUE EXU

- d'un logiciel DIDAC BDH de pilotage d'images à partir du simulateur :
  - une partie ressources : documentations techniques et commerciales constructeur.
  - une partie complémentaire : étude cinématique (liaisons et schémas).
  - une partie AFSM (animation à l'écran des dessins en temps réel et réalisation des mesures) : Etude du levage et du déplacement du chariot.
  - une partie Technologie (animation à l'écran des dessins en temps réel et réalisation des mesures) : Etude du levage, du déplacement du chariot : signaux commandes, capteurs, pré-actionneurs et actionneurs.

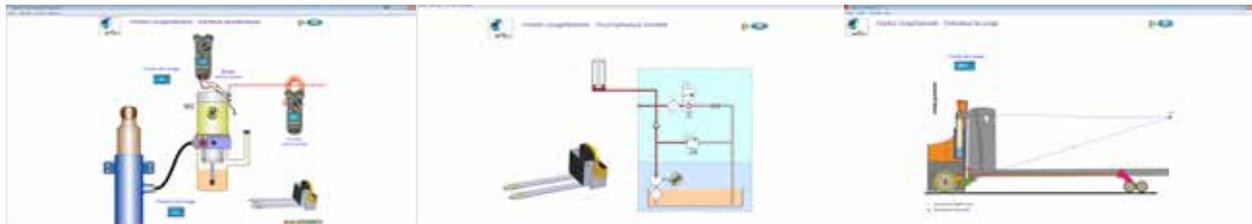
## OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Le chariot didactisé permet d'atteindre les compétences suivantes :

*Dans le domaine de l'analyse fonctionnelle et structurelle :*

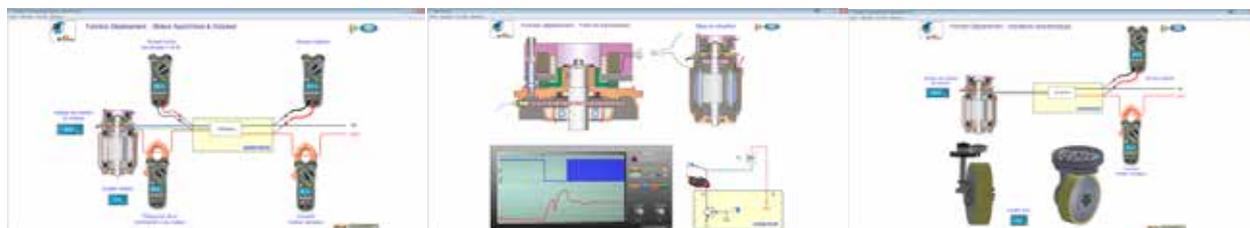
### ETUDE DU LEVAGE

| COMPETENCES  | BAC Pro | BTS |
|--|---------|-----|
| Identifier les différentes liaisons cinématiques.  | X       | X   |
| Réaliser tout ou partie du schéma cinématique.   | X       | X   |
| Déterminer graphiquement les vitesses de déplacement des éléments du système de levage.  |         | X   |
| Etablir la relation charge levée / pression dans le circuit hydraulique (tout ou partie) | X       | X   |
| Identifier les différents composants du circuit hydraulique et définir leur rôle.        | X       | X   |
| Réaliser tout ou partie du schéma hydraulique normalisé.                                 | X       | X   |
| Identifier et quantifier les différentes puissances en jeu dans le système de levage.    |         | X   |



## ETUDE DU DÉPLACEMENT DU CHARIOT

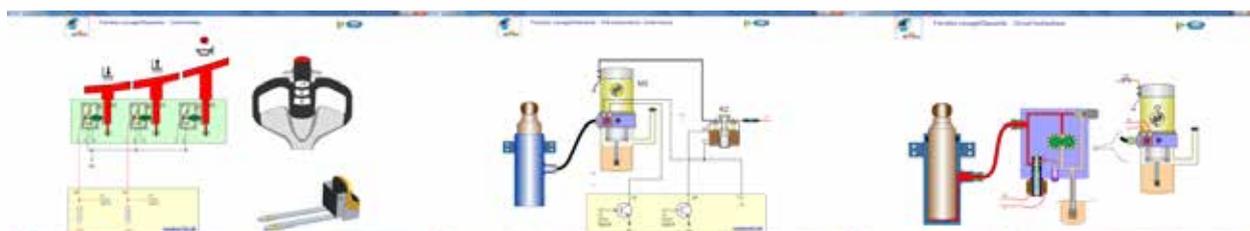
| COMPETENCES  | BAC Pro | BTS |
|--|---------|-----|
| Identifier la transmission du mouvement entre le moteur AC et la roue motrice. | X       | X   |
| Vérifier la vitesse de déplacement du chariot (rapport de transmission).       | X       | X   |
| Identifier et calculer les puissances en jeu (couple / rendement).             |         | X   |
| Analyser le fonctionnement du frein et le réglage de l'entrefer                | X       | X   |
| Vérifier les caractéristiques mécaniques du frein.                             |         | X   |



*Dans le domaine de la technologie et des interventions :*

## ETUDE DU LEVAGE

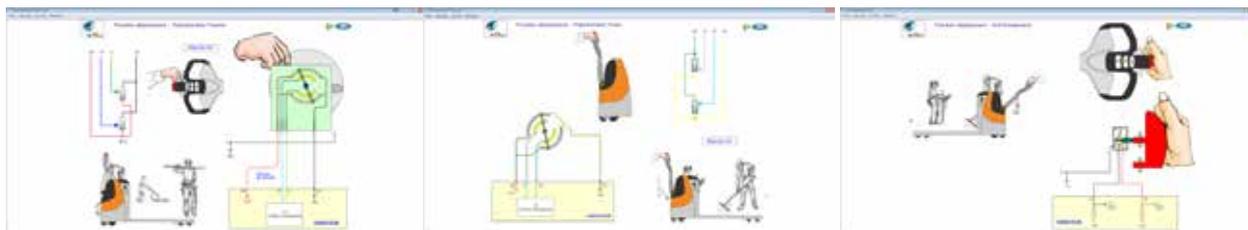
| COMPETENCES  | BAC Pro | BTS |
|--|---------|-----|
| Identifier les différents composants liés au levage (commande, traitement, relais, actionneurs). | X       | X   |
| Analyser les tensions au niveau des interrupteurs de commande et du contacteur de fin de course. | X       | X   |
| Compléter le schéma hydraulique dans les phases de montée et de descente.                        | X       | X   |
| Contrôler les composants (résistance, tension, courant).   | X       | X   |
| Rechercher une panne.  | X       | X   |



# TRANSPALETTE ÉLECTRIQUE EXU

## ETUDE DU DÉPLACEMENT DU CHARIOT

| COMPETENCES  | BAC Pro | BTS |
|--|---------|-----|
| Identifier les différents composants liés au déplacement (commande, traitement, relais, actionneurs).  | X       | X   |
| Analyser les tensions au niveau des potentiomètres doubles de commande (pot. de traction et de timon).                                       | X       | X   |
| Analyser le rôle et l'action de la sécurité anti-écrasement.   | X       | X   |
| Analyser les signaux du capteur de vitesse (vitesse et sens de rotation)   | X       | X   |
| Analyser la commande du moteur en fonction :<br>- de la vitesse (fréquence variable)<br>- du couple résistant (courant variable) (Onduleur). |         | X   |
| Analyser la commande du frein (PWM).   | X       | X   |
| Rechercher une panne.  | X       | X   |



## ÉTUDE DU DIALOGUE VARIATEUR / INDICATEUR COMBINÉ / OUTIL DE DIAGNOSTIC

| COMPETENCES   | BAC Pro | BTS |
|---|---------|-----|
| Identifier les différents composants liés au dialogue variateur / indicateur combiné / outil de diagnostic. | X       | X   |
| Identifier le réseau CAN et les résistances de terminaison.   | X       | X   |
| Contrôler le réseau (résistance, tension, sur les fils CAN H et CAN L).                                     | X       | X   |
| Analyser une trame.   |         | X   |

## ACTIVITÉS RÉALISÉES

### LIEN IDÉAL ENTRE SYSTÈME RÉEL ET MODÈLE NUMÉRIQUE.

Trois moyens sont disponibles pour réaliser ces activités :

- animations en temps réel.
  - mesures à l'aide du logiciel, directement sur le transpalette ou sur le bornier.
  - modélisation numérique fournie.
- Identification des composants.
  - Analyse du système.
  - Diagnostic :
    - Réalisation de pannes à l'aide de la boîte à pannes
    - Symptômes du point de vue de l'utilisateur / technicien  $\Rightarrow$  identification de l'impact sur les performances du système.
    - Analyse du dysfonctionnement à partir du logiciel.

Le système réel associé aux mesures et aux animations de grandes qualités (qualité des images et rigueur technologique), permettent une exploitation très complète du simulateur.

Un kit pédagogique (dossier ressources, dossier d'utilisation, Travaux Pratiques : Professeur / élève) très complet est fourni avec le simulateur sur clé USB.

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Energie :  
Electrique 220 V 50 Hz

Dimensions :  
L = 1370 P = 710 H = 1570 mm

Masse :  
450 Kg

## OPTION

- Housse de protection

CAP

BAC PRO

BTS

SUP

MANUTENTION





# ESSIEU ARRIÈRE DIRECTIONNEL A COMMANDE ÉLECTRONIQUE RASEC



Réf. : SYS-RASEC

## Intérêts de l'étude du système RASEC :

- Un système piloté moderne très représentatif des systèmes électroniques embarqués : capteurs classiques et particuliers, actionneurs, réseaux J1939 et J1587,...
- Un système mettant en œuvre des composants hydrauliques.
- Un système asservi.

**UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE EMBARQUÉ UTILISANT DE L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE, ENTIÈREMENT DIDACTISÉ ET INTÉGRANT UN OUTIL DE DIAGNOSTIC PROFESSIONNEL.**

## PRÉSENTATION

- L'ensemble des composants RÉELS du RASEC sont présents.
- La maquette est entièrement équipée pour une étude complète :
  - Poste de conduite avec afficheur vitesse véhicule, voyants de fonctionnement et afficheur multifonctions,
  - Bornier de mesures associés aux voies du calculateur,
  - Boite à pannes,
  - Outil de diagnostic multimarque JALTEST V.I. intégré,
  - Ensemble d'acquisition avec instrumentation intégrée (capteurs de pression, de déplacement, ...),
  - PC avec cartes de mesures et logiciel d'exploitation pédagogique **avec pilotage d'images 2D et 3D en TEMPS RÉEL.**



## OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

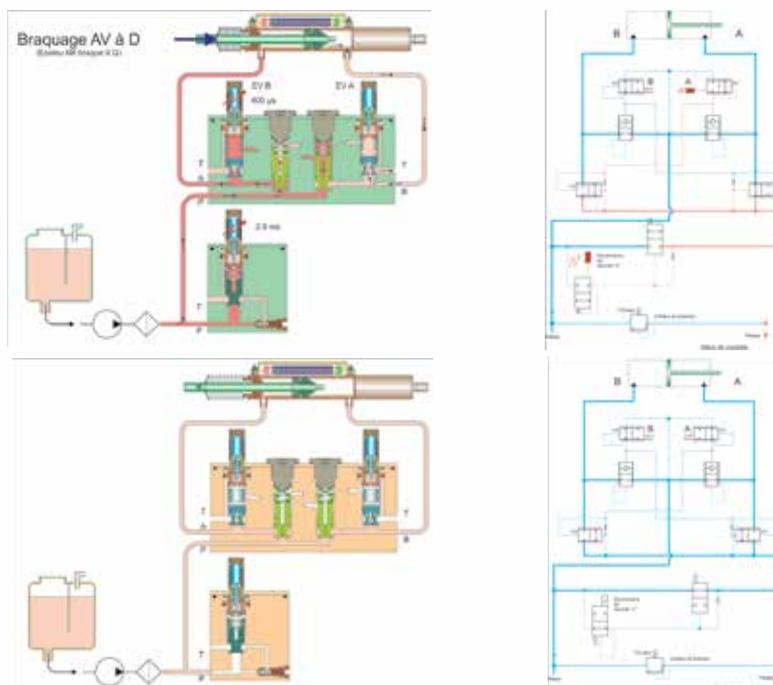
Ce simulateur permet d'atteindre particulièrement les compétences suivantes :

Dans le domaine de l'analyse fonctionnelle et structurelle :

- Identifier les composants et les différentes liaisons cinématiques de l'essieu AR.



- Réaliser tout / ou partie du schéma cinématique.
- Déterminer les rayons de braquage sans et avec le RASEC (Modèle bicyclette et influence du glissement des pneus sur le sol).
- Établir la relation entre le déplacement du vérin et l'angle de braquage des roues AR.
- Déterminer graphiquement les vitesses de déplacement des éléments du système de direction AR.
- Identifier les différents composants du circuit hydraulique et définir leur rôle.
- Analyser les schémas hydrauliques dans les phases :
  - Ligne droite
  - Braquage à droite
  - Braquage à gauche



## CETTE MAQUETTE PERMET DE RÉALISER L'ALIGNEMENT DE L'ESSIEU ARRIÈRE AVEC L'OUTIL DE DIAGNOSTIC V.I. JALTEST INTÉGRÉ ET AVEC LE MENU BANC DE GÉOMÉTRIE DU LOGICIEL D'EXPLOITATION.

Dans le domaine de la technologie et des interventions :

- Identifier les différents composants du système (commande, traitement, actionneurs).
- Analyser le fonctionnement des différents capteurs :
  - Angle volant sur boîtier de direction (potentiomètre double piste).
  - Déplacement vérin (capteur à transformateur différentiel).
- Analyser le mode de pilotage des électrovannes :
  - EV de sécurité : appel maintien.
  - EV A et B (braquage D et G) : PWM.
- Identifier les différents composants liés au dialogue entre le calculateur RASEC et les autres ECU (Moteur, EBS, suspension, IC05 et Tacho).
- Identifier le réseau CAN et les résistances de terminaison.
- Régler le parallélisme de l'essieu AR et le calibrage de l'essieu (mode banc de géométrie).
- Rechercher une panne (électrique). Contrôler les composants (résistance, tension, courant).
- Contrôler le réseau (résistance, tensions sur les fils CAN H et CAN L).
- Analyser le fonctionnement de l'essieu en mode dégradé (rôle des dampers) et l'interdiction de marche arrière (braquage induit).

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Energie :  
Electrique 220 V 50 Hz

Dimensions :  
L = 1 300 P = 700 H = 1 700 mm

Masse :  
250 Kg

## OPTIONS

- Housse de protection.
- Acquisitions de données USB et exploitations Car&Box.



CAP

BAC PRO

BTS

SUP

**POIDS LOURD**



# DIAGNOSTIC MÉCANIQUE MOTEUR DV.

Réf. : DIAG - MECA. MDV

**UN MOTEUR RÉEL + UN LOGICIEL D'EXPLOITATION PÉDAGOGIQUE = LIEN IDÉAL ENTRE SYSTÈME RÉEL ET MODÈLE NUMÉRIQUE.**

✔ **Produit conforme aux référentiels :**  
CAP / BAC PRO / BTS

✔ **Moteur Réel entièrement instrumenté avec**  
pannes mécaniques intégrées :

- Compressiomètre
- Analyseur de fuite
- Codeurs : Vilebrequin / Arbre à cames

✔ **Ce support didactique**  
favorise l'interdisciplinarité :

- MATHÉMATIQUES
- SCIENCES
- AFS
- MAINTENANCE

✔ **Ensemble moteur équipé avec :**

- PC / Clavier / Souris
- Ecran 16:9 de qualité
- Batterie + chargeur d'entretien
- Outillage spécifique :
  - Cliquet + douille
  - Piges de calage

✔ **Activités pédagogiques**  
organisées en centres d'intérêts :

- Connaissances du véhicule
- Maintenance périodique
- Mesures et contrôles
- Diagnostic

✔ **De la découverte du**  
système au diagnostic en  
priviliégiant la mesure

✔ **Maquette numérique 3D fournie**

✔ **Travaux pratiques fournis et adaptés aux**  
niveaux de formations

✔ **Service tout compris, livraison, installation et formation**



### **MOTEUR DV :**

Fonctionnel, Sécurisé, entraîné par le démarreur

### **Pannes mécaniques permanentes :**

- Segmentation
- Soupape d'admission tordue
- Bielle tordue

### **Équipement informatique:**

- PC complet
- Logiciel installé et développé par DIDAC BDH
- Ecran 16:9 de qualité



### **Outillage spécifique rangé dans la partie inférieure (verrouillée par serrure) :**

- Cliquet + douille pour l'entraînement manuel du moteur
- Piges de calages vilebrequin / arbre à cames



### **Outils de mesures intégrés :**

- Analyseur de fuites
- Compressiomètre avec raccords rapides installés à la place des bougies de préchauffage.



### **Batterie 12 V :**

- Chargeur intelligent intégré dans la partie inférieure

**MAQUETTE GARANTIE 1 AN, LIVRAISON ET INSTALLATION PAR NOS SOINS.**

# DIAGNOSTIC MÉCANIQUE MOTEUR DV.

Ce simulateur permet d'atteindre particulièrement les compétences visées par le référentiel BAC PRO Maintenance des véhicules:

- C.1.2 : Communiquer en interne et avec les tiers,
- C.2.2 : Diagnostiquer un dysfonctionnement mécanique,
- C.3.2 : Effectuer les mesures sur véhicule,
- C.3.3 : Effectuer les contrôles, les essais.

## OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

| CENTRES D'INTÉRÊTS | THÈMES ABORDES OU ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES  |
|--------------------|---|
| C.I.1.             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Structure du moteur :<ul style="list-style-type: none"><li>• Embiellage / distribution / système bielle - manivelle / position PMH,</li></ul></li><li>• Épure de distribution,</li><li>• Correspondance des temps,</li><li>• Levées de soupapes + poussoirs hydrauliques.</li></ul> |
| C.I.2.             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dépose / pose courroie + calage.</li></ul>  |
| C.I.5.             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Prise de compression,</li><li>• Analyse de fuites.</li></ul>  |
| C.I.6.             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Identification des éléments défailants.</li></ul>   |

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Energie :  
Electrique 220 V 50 Hz

Dimensions :  
L = 700 P = 660 H = 1700(mm)

Masse :  
250 Kg



**UN SYSTÈME DE FREIN À DISQUE RÉEL + UN LOGICIEL D'EXPLOITATION PÉDAGOGIQUE = LIEN IDÉAL ENTRE SYSTÈME RÉEL ET MODÈLE NUMÉRIQUE.**

- ✓ **Produit conforme aux référentiels :**
  - CAP / BAC PRO / BTS

- ✓ **Ce support didactique favorise l'interdisciplinarité :**
  - MATHÉMATIQUES
  - SCIENCES
  - AFS
  - MAINTENANCE

- ✓ **Activités pédagogiques organisées en centres d'intérêts :**
  - Connaissance du véhicule
  - Maintenance périodique
  - Maintenance corrective
  - Mesures et contrôles
  - Diagnostic

- ✓ **Maquette numérique 3D fournie**

- ✓ **Système de frein à disque instrumenté :**
  - Capteur de pression
  - Capteur d'effort
  - Codeur (mise en rotation du disque)

- ✓ **Ensemble équipé avec :**
  - PC / Clavier / Souris
  - Ecran 16:9 de qualité
  - Outillage spécifique :
    - Cliquet + douille de 27 + rallonge
    - clé plate de 13 pour remplacement plaquettes

- ✓ **De la découverte du système au diagnostic en privilégiant la mesure**

- ✓ **Travaux pratiques fournis sur clé USB et adaptés aux niveaux de formations. (libre de droits)**

- ✓ **Service tout compris, livraison, installation et formation**



# DIAGNOSTIC MÉCANIQUE ÉTRIER DE FREIN

## Pannes mécaniques permanentes :

- Plaquettes usées
- Plaquettes avec surface de frottement réduite
- Plaquettes grasses
- Chape bloquée
- Piston grippé

## Équipement informatique :

- PC complet
- Logiciel installé et développé par DIDAC BDH
- Ecran 16:9 de qualité

## Outillage spécifique rangé dans la partie inférieure (verrouillée par serrure) :

- Cliquet + douille de 27 pour l'entraînement manuel du disque,
- Clé plate de 13.

## Logiciel d'exploitation très complet défini par centres d'intérêts

Menu découverte :

- Ressources + maquette numérique 3D

Menu mesures :

- Effort, couple de freinage, rotation du disque...

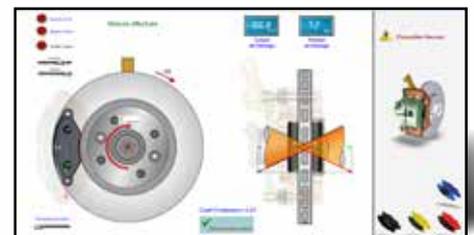
Menu diagnostic avec essai routier :

- Simulation d'un essai routier avec

dysfonctionnement.

Menu diagnostic au banc de freinage :

- Simulation avec passage au banc de freinage du véhicule avec dysfonctionnement.



**MAQUETTE GARANTIE 1 AN, LIVRAISON ET INSTALLATION PAR NOS SOINS.**

Ce simulateur permet d'atteindre particulièrement les compétences visées par le référentiel BAC PRO Maintenance des Véhicules:

- C.1.2 : Communiquer en interne et avec les tiers,
- C.2.2 : Diagnostiquer un dysfonctionnement mécanique,
- C.3.1 : Remettre en conformité les systèmes, les sous-ensembles, les éléments,
- C.3.2 : Effectuer les mesures sur véhicule,
- C.3.3 : Effectuer les contrôles, les essais.

## OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

| CENTRES D'INTÉRÊTS     | THÈMES ABORDES OU ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES   |
|------------------------|--|
| <b>C.I.1.</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TD Structure du système de frein à disque (etrier, chape, disque)</li> </ul>        |
| <b>C.I.3.</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TD Activités de dépose, pose des plaquettes et des disques de frein</li> </ul>      |
| <b>C.I.5.</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TP Efforts en jeu (activités de contrôles de la pression de freinage)</li> </ul>    |
| <b>C.I.5. / C.I.6.</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TP Diagnostic mécanique du frein à disque</li> <li>• TD Banc de freinage</li> </ul> |
| <b>C.I.6.</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TD Comportement dynamique</li> </ul>  |

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Energie :  
Electrique 220 V 50 Hz

Dimensions :  
L = 700 P = 660 H = 1700 mm

Masse :  
85 Kg

CAP     
  BAC PRO     
  BTS     
  SUP  
 AUTOMOBILE     
 POIDS LOURD     
 AGRICOLE







Réf. : INS-DAE

Le Kit INSTRUMENTATION DAE permet l'étude de la direction sur les véhicules écoles de type PSA : C2, C3, 1007.

Intérêts de l'étude de la DAE :

- La DAE est très représentative des systèmes électroniques embarqués avec des particularités intéressantes et très actuelles : capteurs à courant de Foucault, moteur électrique piloté par hacheur, réseau CAN.
- Ce dispositif permet aussi l'étude des systèmes mécaniques couramment utilisés : transformation de mouvements de type roue et vis sans fin et de type pignon-crémaillère.

## PRÉSENTATION

- Cet ensemble pédagogique permet d'exploiter encore plus efficacement les véhicules écoles présents dans les établissements de formation.
- Ce kit, très simple à mettre en œuvre à l'aide de maillons rapides, permet néanmoins une étude très complète du système de direction assistée électrique. L'ensemble est composé de :
  - un moteur électrique instrumenté à l'aide d'un capteur de courant (fourni en échange du moteur d'origine).
  - un capteur d'effort (avec deux platines de fixation et deux maillons rapides).
  - un faisceau de dérivation en Y sur le connecteur du calculateur DAE.

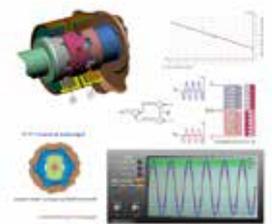
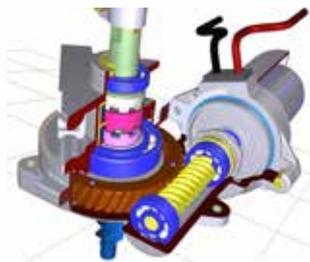
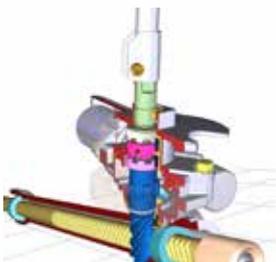


*IMPORTANT : LE KIT S'INSTALLE ET SE RETIRE TRÈS FACILEMENT. UNE FOIS LE KIT RETIRÉ, LE VÉHICULE PEUT ÊTRE UTILISÉ POUR N'IMPORTE QUELLE AUTRE ACTIVITÉ.*

- Kit informatique complet : écran Full HD, mini PC, clavier, souris
- Un bornier de mesures intégré à la face avant du chariot
- Un tableau de commande avec
  - afficheur de vitesse véhicule
  - réglage de vitesse véhicule
  - démarrage moteur
  - voyants de fonctionnement
  - un bornier de mesures pour réaliser l'acquisition de signaux à l'aide d'une chaîne d'acquisition de données Car&Box (en option).



- Un logiciel d'exploitation complet comprenant des documents ressources, des **maquettes numériques 3D pilotées en temps réel** et un module d'acquisition (mesures + grapheur). Des menus d'analyses permettent l'étude du système par l'analyse de ces mesures réelles.



## OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Ce simulateur permet d'atteindre particulièrement les compétences suivantes :

### Dans le domaine de l'analyse fonctionnelle et structurelle :

- Identifier les composants et les différentes liaisons cinématiques de la direction (du volant jusqu'aux roues).
- Réaliser tout/ou partie du schéma cinématique du train AV.
- Établir la relation entre la rotation du volant et le déplacement de la crémaillère et l'angle des roues.

- Établir la relation entre le couple appliqué sur le volant et l'action de la crémaillère sur la biellette de direction :
  - Sans assistance
  - Avec assistance
- Établir le bilan des couples fournis par les différents éléments du système : volant, moteur électrique, réducteur, pignon crémaillère.

#### Dans le domaine de la technologie et des interventions :

- Identifier les différents composants du système (commande, traitement, capteurs, actionneurs).
- Identifier les différents composants liés au dialogue entre le calculateur DAE et les autres ECU (moteur, ABS).
- Mesurer et tracer les valeurs d'assistance en fonction de la vitesse véhicule.
- Analyser le fonctionnement du capteur de couple (capteur à courant de Foucault).
- Étudier le mode de pilotage du moteur électrique de la DAE (hacheur 4 cadrans, mode faible assistance, forte assistance).
- Étudier l'influence de la température sur l'assistance.
- Lire et interpréter les paramètres fournis par l'outil de diagnostic.
- Analyser le fonctionnement de la DAE en mode dégradé.

**CE PRODUIT PERMET D'OPTIMISER L'ÉTUDE DES SYSTÈMES ÉQUIPANT LES VÉHICULES ÉCOLES. PRODUIT IDÉAL POUR LES PROJETS TECHNIQUES.**

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Energie :  
Electrique 220 V 50 Hz

Dimensions :  
L = 700 P = 650 H = 1 700 mm

Masse :  
80 Kg

## OPTIONS

- Housse de protection.
- Acquisitions de données USB et exploitations Car&Box.



CAP

BAC PRO

BTS

SUP

**AUTOMOBILE**





# OUTIL DE DIAGNOSTIC MULTIMARQUE JALTEST



Réf. : OUT-DIAG.JAL



JALTEST S'ADRESSE A TOUS LES PROFESSIONNELS DU DIAGNOSTIC SPÉCIALISÉS DANS LE DOMAINE DU VÉHICULE INDUSTRIEL.



CAMIONS



BUS



REMORQUES



VÉHICULES COMMERCIAUX ET PICK-UP



VÉHICULES AGRICOLES



VÉHICULES SPÉCIAUX  
ET VÉHICULES DE CHANTIER

**DIDAC BDH COMPLÈTE SA GAMME DE MATÉRIELS PÉDAGOGIQUES AVEC LA COMMERCIALISATION D'UN OUTIL DE DIAGNOSTIC MULTIMARQUE JALTEST POUR LES CENTRES DE FORMATION.**

FONCTIONNALITÉS JALTEST SOFT : Jaltest offre toute l'information nécessaire pour effectuer une réparation rapide des pannes.

1. Lecture de défauts
2. Informations complémentaires sur les pannes
3. Aide sur la panne et les composants impliqués
4. Informations sur le composant
5. Localisation du composant
6. Schéma électrique interactif du système
7. Guide de réparation étape par étape
8. Détails du guide de réparation
9. Communiqué technique du guide de réparation

OUTRE L'INFORMATION ENREGISTRÉE DANS L'UNITÉ DE CONTRÔLE, JALTEST APPORTE UNE GRANDE QUANTITÉ D'INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES. BIEN PLUS QUE DU DIAGNOSTIC.

**DIDAC BDH : DISTRIBUTEUR EXCLUSIF EN FRANCE POUR LES ÉTABLISSEMENTS SCOLAIRES**



**UN OUTIL CONVIVIAL ET PERFORMANT PROPOSANT UNE DOCUMENTATION TECHNIQUE RICHE ASSOCIÉE AUX PLUS GRANDES MARQUES DE VÉHICULES PRÉSENTS SUR LE MARCHÉ.**

**LES SOLUTIONS DE DIAGNOSTIC SONT PERSONNALISABLES EN FONCTION DES VÉHICULES PRÉSENTS DANS VOTRE ATELIER.**

# DIAGNOSTIC MULTIMARQUE

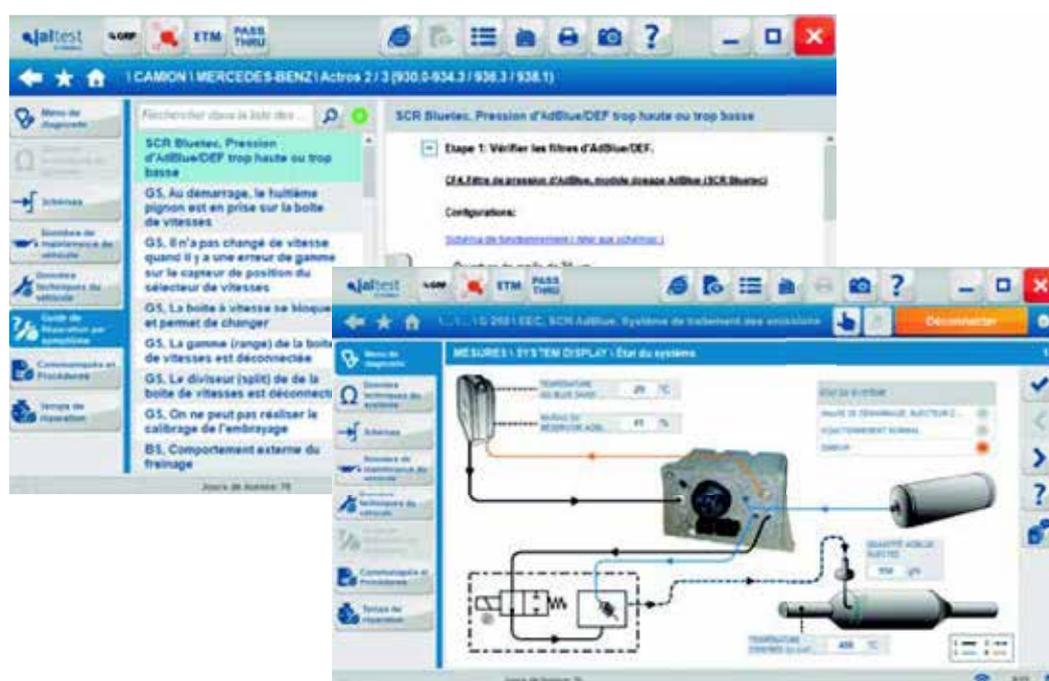


COMMERCE

- Diagnostic pour véhicule commercial lourd et léger.
- Détection automatique des systèmes et des codes d'erreur.
- Monitoring des données en temps réel.
- Activation et calibrage des composants.
- Paramétrages.
- Lecture du temps de travail et de la consommation du véhicule.

# INFORMATION TECHNIQUE

- Données Techniques des systèmes (Moteur, Boite à vitesses, freins...).
- Schémas électriques interactifs.
- Communiqués techniques.
- Guide de réparation par symptôme et par code d'erreur.
- Données d'entretien.
- Données techniques du véhicule (Motorisation...).



## SOLUTIONS POUR LA GESTION DE L'ATELIER

- **Module GRP (Garage Resource Planning):**
- Synchronisation de bases de données entre différents équipements de l'atelier avec des copies de sécurité effectuées dans des serveurs externes.
- Gestion des tâches dans l'atelier.
- Diagnostic, entretien gestion des tâches et rapports.
- Création de nouvelles marques et modèles de véhicules.
- Accès à l'historique du véhicule.



## INTUITIF ET FACILE A UTILISER

## ASSISTANCE TECHNIQUE

## FORMATION



# DIAGNOSTIC MULTIMARQUE

- Diagnostic pour équipement et machines agricoles.
- Détection automatique des systèmes et codes d'erreur.
- Monitoring de données en temps réel.
- Activation et adaptation des composants.
- Reset des données d'entretien.
- Modification de la configuration du véhicule.
- Échange et calibrage des valves hydrauliques.

# INFORMATION TECHNIQUE

- Données Techniques des systèmes. (Moteur, Boite à vitesse, Relevage...).
- Schémas électriques interactifs.
- Communiqués techniques.
- Guide de réparation: Résolution de pannes par symptomatologie.
- Données d'entretien.
- Données techniques du véhicule (Motorisation...).

ajal

AGRICULTURE



## SOLUTIONS POUR LA GESTION DE L'ATELIER

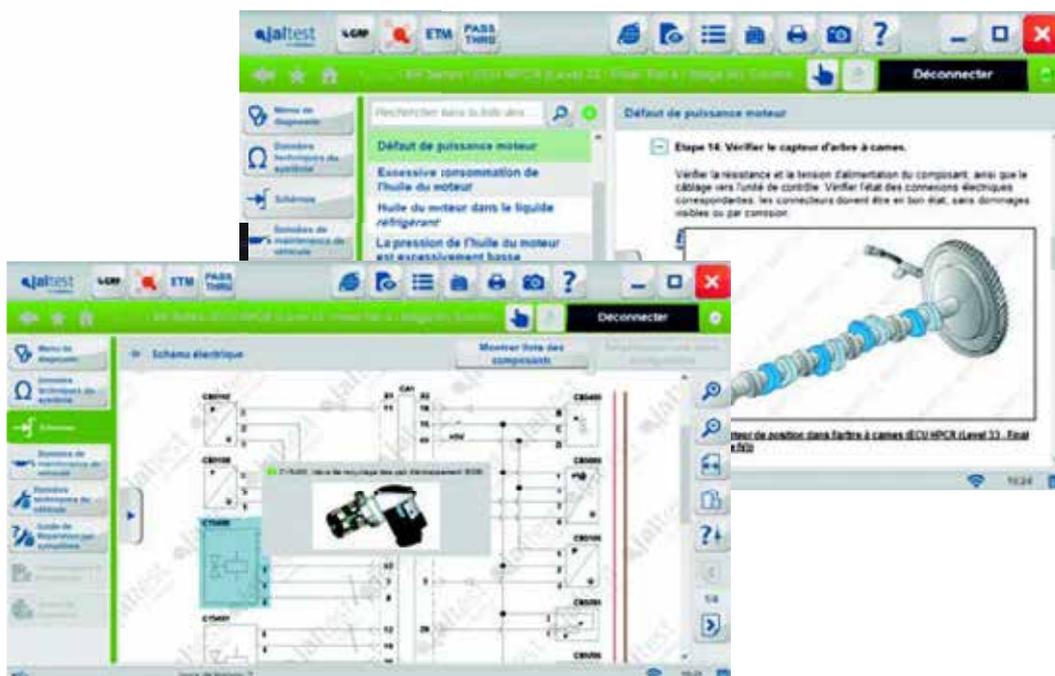
- **Module GRP (Garage Resource Planning):**
- Synchronisation des Bases de données entre les différentes équipes de l'atelier avec des copies de sécurité effectuées sur des serveurs externes.
- Gestion des tâches dans l'atelier.
- Diagnostic, entretien gestion des tâches et rapports.
- Création de nouvelles marques et modèles de véhicules.
- Accès à l'historique du véhicule.



## INTUITIF ET FACILE A UTILISER

## ASSISTANCE TECHNIQUE

## FORMATION



# DIAGNOSTIC MULTIMARQUE

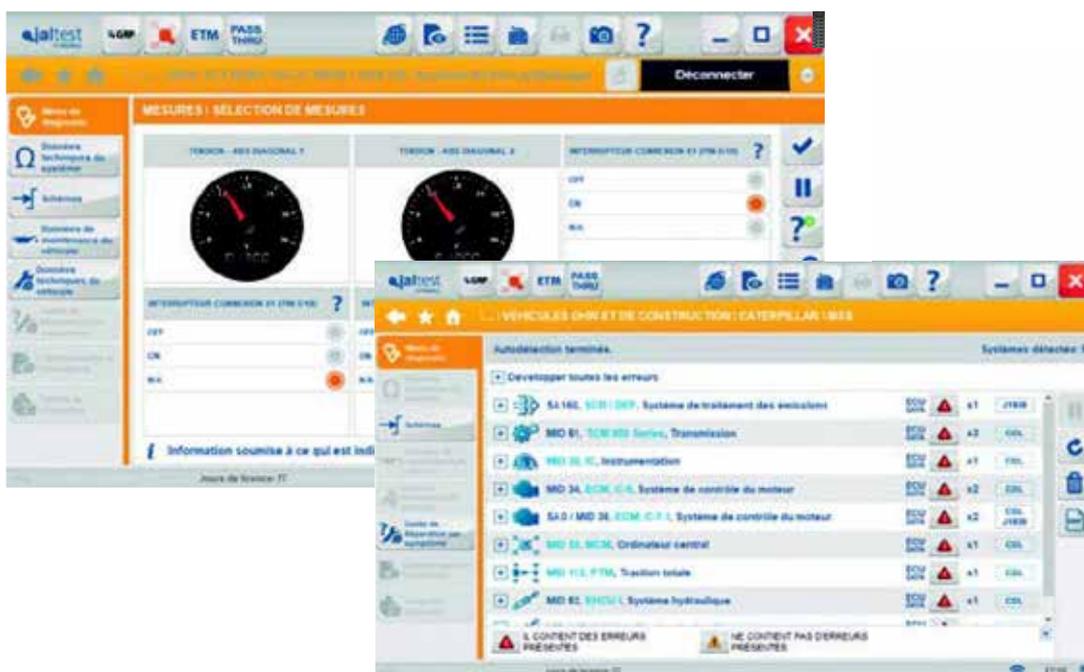


OFF-HIGH

- Détection automatique des systèmes et des codes d'erreur.
- Monitoring des capteurs en temps réel.
- Activation et adaptation des composants.
- Reset des données d'entretien.
- Lecture du temps de travail et de la consommation de la machine.
- Adaptation et calibrage des composants.

## INFORMATION TECHNIQUE

- Données Techniques des systèmes (Moteur, Boîtes à vitesses...).
- Schémas électriques interactifs.
- Communiqués techniques.
- Guide de réparation par symptomatologie.
- Données d'entretien.
- Données techniques de la machine (Motorisation...).



# SOLUTIONS POUR LA GESTION DE L'ATELIER

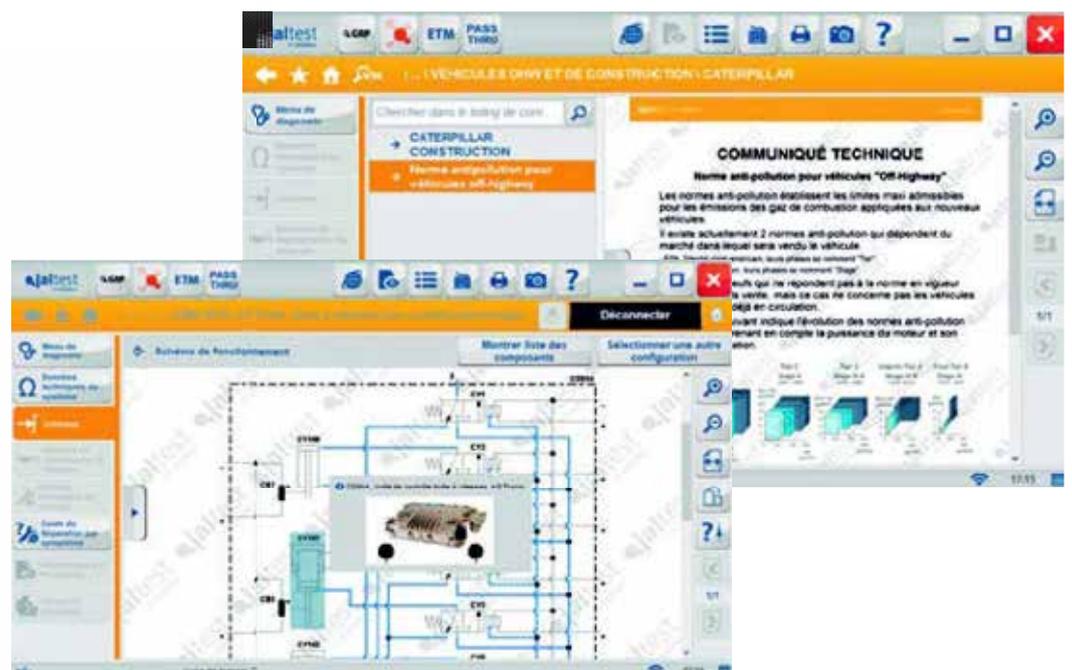
- **Module GRP (Garage Resource Planning):**
- Synchronisation des Bases de données entre les différentes équipes de l'atelier avec des copies de sécurité effectuées sur des serveurs externes.
- Gestion des tâches dans l'atelier.
- Diagnostic, entretien gestion des tâches et rapports.
- Création de nouvelles marques et modèles de véhicules.
- Accès à l'historique du véhicule.



## INTUITIF ET FACILE A UTILISER

## ASSISTANCE TECHNIQUE

## FORMATION





# OUTIL DE DIAGNOSTIC MULTIMARQUE AUTOMOBILE PDL 5500



Réf. : OUT-DIAG.SUN

**DIDAC BDH COMMERCIALISE UN OUTIL DE DIAGNOSTIC MULTIMARQUE  
AUTOMOBILE SUN POUR LES CENTRES DE FORMATION.  
TOUT FAIRE - PLUS RAPIDEMENT - PLUS FACILEMENT - RÉSULTAT GARANTI**

Le PDL 5500 vous aide à passer à la vitesse supérieure.

Moteur, ABS, Airbag, ESP, TPMS, hybride, électrique, climatisation, park assist : PDL 5500 vous permet d'accéder à tous ces systèmes, à tous les autres et plus encore.

1. Démarrage en 5 secondes : toujours prêt
2. Accès aux codes / données en 30 secondes : optimisation de votre temps d'intervention
3. Système de charge intelligent : se recharge en continu sur le véhicule, toujours opérationnel
4. Testeur de composants : vous guide dans l'identification d'une panne une fois le code défaut connu
5. Didactique et ultra efficace : vous indique les éléments à tester, où, comment et les valeurs de référence
6. Formation intégrée : présentations détaillées indiquant comment identifier...
7. Historique des véhicules : bascule rapidement entre plusieurs travaux en cours
8. Code scan : effectuez un bilan de santé de chaque véhicule avant de commencer
9. Oscilloscope 2 canaux haute vitesse : accédez aux véhicules les plus récents



**DIDAC BDH : DISTRIBUTEUR**

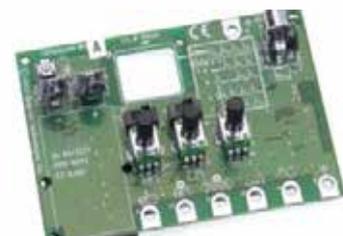
## OPTIONS :

Capteur de pression

Adaptateur pour capteur de pression

Pince / Sonde ampèremétrique de précision

Carte de démonstration



**UN OUTIL ULTRA EFFICACE, ULTRA COMPETENT, ULTRA PERFORMANT, ULTRA FONCTIONNEL**

## APPLICATIONS



Mode oscilloscope



Mode diagnostic



Mode multimètre

**LE SEUL OUTIL DE DIAGNOSTIC AUTOMOBILE DIDACTISÉ SUR LE MARCHÉ.  
LA RÉFÉRENCE POUR LES PROJETS TECHNIQUES EN BTS MV ET LES  
ÉPREUVES E32 EN BAC PRO MV.**

## EXPLOITATION DES DONNÉES

L'outil de diagnostic PDL 5500 permet de mémoriser et d'enregistrer les données du véhicule pendant le scan. La plupart des paramètres nécessaires sont accessibles, un menu est disponible pour sélectionner les données utiles à l'exercice souhaité.



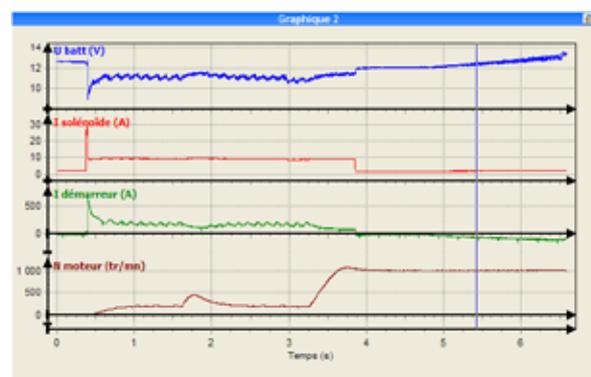
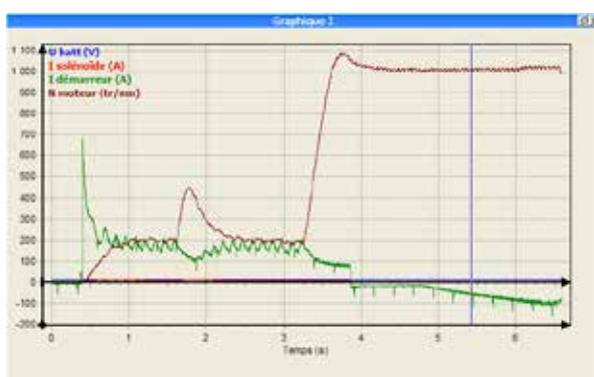
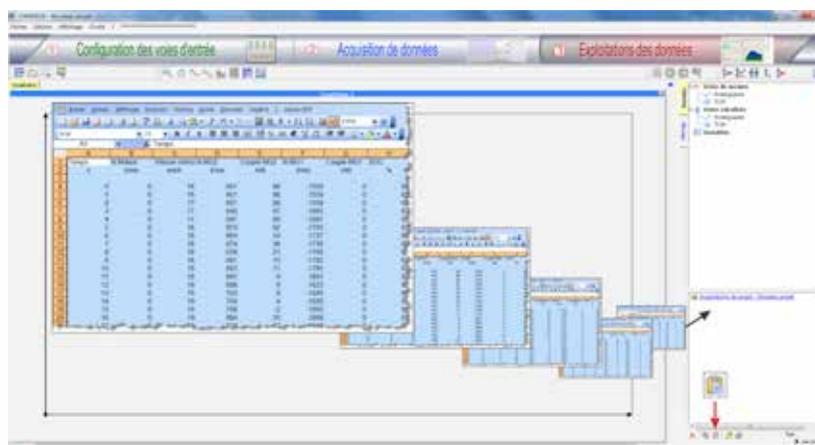
Ces valeurs sont enregistrées dans un format spécifique au constructeur SUN, c'est pourquoi nous proposons un logiciel de transformation pour extraire et interpréter les données dans un grapheur.

Convertisseur SCM - DIDAC BDH - V1.0.0.0

| Temps | Marqueurs | MIL | REGIME MG2 (tr/min) | COUPLE MG2 (N-m) |
|-------|-----------|-----|---------------------|------------------|
| 0     | 0         | 0   | 844                 | 58               |
| 1     | 0         | 0   | 2106                | 17               |
| 2     | 0         | 0   | 2130                | 16               |
| 3     | 0         | 0   | 2132                | 16               |
| 4     | 0         | 0   | 2149                | 18               |
| 5     | 0         | 0   | 2158                | 25               |
| 6     | 0         | 0   | 2169                | 30               |
| 7     | 0         | 0   | 2173                | 32               |
| 8     | 0         | 0   | 2205                | 73               |
| 9     | 0         | 0   | 2218                | 77               |
| 10    | 0         | 0   | 2223                | 49               |
| 11    | 0         | 0   | 2242                | 39               |
| 12    | 0         | 0   | 2264                | 44               |
| 13    | 0         | 0   | 2272                | 46               |
| 14    | 0         | 0   | 2294                | 47               |
| 15    | 0         | 0   | 2304                | 46               |
| 16    | 0         | 0   | 2324                | 46               |
| 17    | 0         | 0   | 2333                | 46               |
| 18    | 0         | 0   | 2333                | 46               |
| 19    | 0         | 0   | 2333                | 46               |
| 20    | 0         | 0   | 2333                | 46               |
| 21    | 0         | 0   | 2333                | 46               |
| 22    | 0         | 0   | 2429                | 41               |
| 23    | 0         | 0   | 2451                | 44               |
| 24    | 0         | 0   | 2461                | 47               |
| 25    | 0         | 0   | 2483                | 52               |

From .SCM To Presse-papiers Excel

Notamment, les données peuvent être intégrées dans le logiciel CAR&BOX, qui possède un puissant éditeur scientifique.



Ce logiciel est disponible en exclusivité avec les PDL commercialisés par DIDAC BDH.

# SIMULATEUR DE CONDUITE TENSTAR

**TENSTAR : LE SIMULATEUR LE PLUS PERFORMANT ET RÉALISTE DU MARCHÉ. IMMERGER L'ESPRIT DANS LE RESENTI.**



Réf. : SIMU-COND.TEN

Tenstar Simulation fournit des outils de formation basés sur la simulation, destinés aux établissements scolaires, organismes et entreprises qui souhaitent former du personnel à l'utilisation de machines agricoles, de construction et de transport de façon respectueuse de l'environnement et rentable.

## CONSTRUCTION

- Excavatrice sur roues
- Excavatrice sur chenilles
- Chargeuse sur roues
- Grue à tour
- Tombereau articulé
- Niveleuse
- Buteur
- Véhicule de manipulation à bras télescopique.
- Grue mobile

## TRANSPORTS

- Camion
- Chargeuse sur roues
- Camion-grue
- Camion-grue pour la maintenance du bois d'œuvre
- Chariot élévateur
- Autobus
- Voiture
- Grue mobile

## AGRICULTURE

- Tracteur
- Chargeuse sur roues
- Moissonneuse-batteuse
- Abatteuse forestier
- Transport forestier
- Véhicule de manipulation à bras télescopique

- Disponible  
- En cours de réalisation



## POURQUOI CHOISIR LA SIMULATION POUR LA FORMATION ?



Sécurité



Formation efficace



Coûts d'exploitation



Avantages pour l'environnement



- . Sûre et sécurisée
- . Entraînement à la gestion des situations extrêmes
- . Aucune blessure ni aucun dommage

- . Plus d'heures de formation
- . Accès facile et rapide
- . Un enseignement pour de nombreux étudiants
- . Formation par tous les temps
- . Outil de suivi analytique
- . Exercices et scénarios spéciaux



- . Entretien
- . Electricité

Environ 1 Euro par heure de fonctionnement

Machine réelle

- . Carburant
- . Entretien
- . Réparation
- . Assurances

Votre coût horaire de fonctionnement



- . Aucune émission
- . Contribue à un environnement plus propre



## Fonctions améliorant le réalisme

- Matériel professionnel
- Graphismes réalistes
- Mouvements réalistes des machines

**DIDAC BDH ACCOMPAGNE  
DÉSORMAIS LES CENTRES DE  
FORMATION A LA CONDUITE  
EN COMMERCIALISANT LES  
SIMULATEURS DE CONDUITE  
TENSTAR EN FRANCE**



[www.tenstarsimulation.com](http://www.tenstarsimulation.com)

# SIMULATEUR DE CONDUITE TENSTAR

**1 - Hardware professionnel :** pédales, joystick SVAB L8, écran tactile avec joystick, écran arrière, version écrans horizontaux, version écrans verticaux, plateforme mobile, suiwi de mouvement (ajuster l'écran en fonction de la posture).

**2 - Graphiques réalistes**

**3 - Comportement précis :** la combinaison des dernières technologies de jeu moderne combinées à l'ingénierie avancée garantissent à Tenstar de fournir des simulateurs de qualité avec un réel réalisme mécanique.

**Ces trois premiers points créent un réalisme...**



**Ces trois derniers points en font un outil de formation...**

**4 - Contenu de l'exercice :** introduction, conduite simple, compétences de contrôle, sécurité, accessoires.

**5 - Rapports de suivi :** définition de profils d'étudiants et de classes, statistiques en temps réel, système d'évaluation, rapport de progression

**6 - Mise à niveau :** mises à jour mineures continues, mises à jour majeures deux fois par an.



## ACCESSOIRES

### Pédales :

pédales d'accélérateur, d'embrayage et de frein.  
pédales de chenilles pour les excavateurs sur chenilles.

### Ecran de marche arrière :

standard pour les tracteurs.

### Ecran tactile :

utilisé comme commande supplémentaire pour les accessoires et fonctions de la machine.

### Leviers :

de la plus haute qualité, les paramètres et fonctions correspondent aux équipements réels.

### Accoudoirs :

ergonomiques.

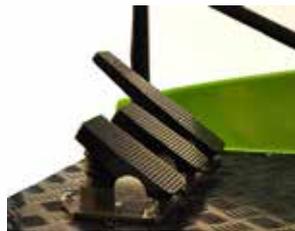
### Siège du conducteur :

siège de conducteur professionnel à dossier bas, utilisé principalement pour le simulateur de tracteurs.

siège de conducteur professionnel à dossier haut, adapté aux types de machines ne nécessitant pas l'écran de marche arrière.

### Plateforme mobile :

plateforme de fonctionnement intégrée faisant appel à une technologie de mouvements avancée qui renforce l'impression de travail sur une véritable machine.



## CONTENU DES EXERCICES



### Introduction

Présentation de la machine, puis des routines à suivre avant et après la conduite, avec des scénarios choisis au hasard à chaque fois que le conducteur effectue l'exercice.

### Conduite

Le conducteur peut faire fonctionner la machine dans le cadre de divers exercices, avec ou sans outil attaché à l'arrière.



### Utilisation des commandes :

Il existe diverses commandes avancées sur les machines et divers équipements raccordés à la machine devant être manipulés par le conducteur. Les exercices aident le conducteur à améliorer sa coordination main-œil.

### Sécurité

Ces exercices requièrent l'attention du conducteur. Les exercices présentent des situations de sécurité très réalistes regroupant des êtres humains et des machines dans l'environnement immédiat.



### Exercices avec des accessoires de machines

Plusieurs exercices d'approfondissement d'une difficulté supérieure, nécessitant de plus amples compétences et une plus grande précision, notamment au sujet des GPS, des commandes de la machine, de l'utilisation d'un rotateur inclinable ou de godets, etc...

**DES ÉTUDIANTS PLUS COMPÉTENTS.  
PLUS D'HEURES DE PRATIQUE POUR DES CONDUCTEURS PLUS QUALIFIÉS !**





## PRÉSENTATION

Cette mallette permet d'effectuer des diagnostics pneumatiques par des mesures de pression simples et rapides sur les différents systèmes :

- EBS
- Freinage pneumatique
- Suspension

Elle est composée de 4 manomètres ( Ø 63 - 016 Bars), de 4 tuyaux de couleurs différentes (L = 5 m), équipée de 4 coupleurs pneumatiques Staubli et 4 abouts de raccordement rapides à visser sur les prises de pression des composants pneumatiques (véhicules).

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Dimensions :

L = 116 P = 509 H = 360 mm

Masse :

3 Kg

CAP

BAC PRO

BTS

SUP

**POIDS LOURD**

**AGRICOLE**





**Luc MAURIN**

**GERANT ET RESPONSABLE  
COMMERCIAL**

**+33 (0)6 77 82 98 91**

[luc.maurin@didacbdh.com](mailto:luc.maurin@didacbdh.com)



**Carole PONCET**

**ASSISTANTE DE GESTION**

**+33 (0)4 77 02 15 70**

[carole.poncet@didacbdh.com](mailto:carole.poncet@didacbdh.com)



[www.didacbdh.com](http://www.didacbdh.com)

*Cliquer sur le lien*

[DIDAC BDH SARL](#)  
[ZAC Croix Chartier](#)  
[42 140 SAINT DENIS SUR COISE](#)

