Date d'édition : 05.11.2026

Ref : A2.5.1.1

A2.5.1.1 Système dynamique ABS/ESP



La vitesse de rotation des roues est continuellement contrôlée par des capteurs et exploitée par le calculateur.
Lorsqu'une tendance au blocage est détectée sur l'une des roues, des signaux de commande sont transmis aux électrovannes.
Il s'ensuit une phase de maintien de la pression de freinage puis une phase de réduction de la pression.
L'action de freinage est ainsi réduite et la roue se remet alors à accélérer.
Notre système illustre cette évolution de la pression dans le cylindre de frein d'une roue.

Le câblage pour le transit des signaux est ici aussi réalisé au dos de la plaque pour que la face avant garde toute sa clarté.
Les valeurs mesurées peuvent être relevées avec un oscilloscope ou le Sensor-CASSY.

Le programme de stabilité électronique ESP identifie un danger d'instabilité et intervient alors activement au niveau de la chaîne cinématique ou du système de freinage afin de stabiliser le véhicule.
L'ABS empêche le blocage des roues sur la chaussée au moment du freinage, l'ASR évite la rotation à vide des roues lors des démarrages et des accélérations.
L'ESP garantit que le véhicule ne patine pas ou ne devient pas instable pendant le braquage.

L'autodiagnostic peut être réalisé avec un PC et il est possible de simuler des situations de conduite typiques grâce à un logiciel d'autodiagnostic et de simulation de conduite mis à disposition.
Les situations simulées sont les suivantes :
- Action « Pilotage rapide et correction »
- Action « Changement de direction avec freinage intensif »
- Action « Changements de direction multiples et correction »
- Action « Accélération et/ou freinage dans un virage serré »

En option, il est également possible de brancher d'autres pupitres de mesure élèves (740050).
Les élèves n'ont ainsi pas besoin de quitter leurs postes de travail pour enregistrer et exploiter les valeurs mesurées du système.

Équipement comprenant :
1 739 650 Calculateur ABS/ESP
1 739 6511 Sensors ABS/ESP
4 739 6521 Plaque de simulation de roue, inductif
4 739 6531 Plaque de simulation de roue, effet Hall
1 738111-02 Électronique de la colonne de direction
1 739 654 Capteur d'angle de braquage
1 738 02 Alimentation automobile 13,8 V/36 A

Date d'édition : 05.11.2026

1 738 103 Commutateur d'allumage
1 738 032 Connexion de batterie avec circuit de protection

Instruments de mesure
1 524 013 ** Sensor-CASSY 2
1 524 013S ** Capteur-CASSY 2 Démarreur
1 738 985 ** Multimètre d'atelier automobile

Accessoires
1 726 10 Cadre profilé T150, deux étages
5 500 59 Cavalier protégé, noirs, jeu de 10
1 500 592 Cavalier protégé avec prise, noirs, jeu de 10
1 500 595 Cavaliers de dérivation 4 mm, rouges, jeu de 10
1 739 195 Câbles de connexion, jeu de 7
1 738 9821 Câble de laboratoire de sécurité, jeu 51
1 775 050EN LIT-print: Système dynamique ABS/ESP, anglais
1 738 01 * Boîte à câbles et connecteurs
1 500 593 * Cavaliers de simulation d'erreurs, noirs, jeu de 10
1 738 4911S * Simulateur d'erreurs pour l'automobile, démarreur
1 738 10 Commutateur d'allumage-démarrage

Les articles marqués d'un ** sont obligatoires.

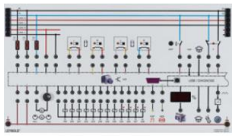
Les articles marqués d'un * ne sont pas indispensables, mais nous les recommandons pour réaliser l'expérience.

Catégories / Arborescence

Techniques > Automobile > A2.5 Freinage - Transmissions - Châssis > A2.5.1 Système de freinage

Options

Ref : 739650
Calculateur ABS/ESP



Quatre capteurs (Hall ou inductifs) de vitesse de rotation de roue, un capteur d'angle de rotation et d'accélération transversale ainsi qu'une pédale de frein peuvent être raccordés côté capteurs.
Côté sortie, les signaux des actionneurs de la pompe, des 4 soupapes d'admission et des 4 soupapes d'échappement ainsi que des vannes haute pression peuvent être enregistrés.
L'angle de braquage est détecté via le bus CAN par l'électronique de la colonne de direction (738 111-02) et (739 654).

Les expériences suivantes peuvent être réalisées :
ABS

Date d'édition : 05.11.2026

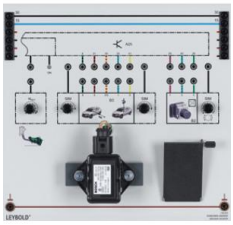
Évolution de la pression dans le cylindre de frein de roue (freinage, maintien, dé-freinage)
Freinage intensif sur chaussée offrant une bonne adhérence
Freinage intensif sur chaussée glissante

ESP
Action « Pilotage rapide et correction »
Action « Changement de direction avec freinage intensif »
Action « Changements de direction multiples et correction »
Action « Accélération et/ou freinage dans une courbe serrée »

Afin de permettre le relevé de diagrammes, le calculateur est doté de sorties analogiques supplémentaires :
- pourcentage d'utilisation du moteur
- angle de braquage â
- angle de dérapage ã
- vitesse v du véhicule

Le calculateur peut être relié à un PC via le port USB pour qu'il soit possible de simuler des situations de conduite.
Il est équipé d'une mémoire de défauts et convient pour l'autodiagnostic.
Un connecteur de codage permet la commutation de km/h ou Pa sur mph et psi.

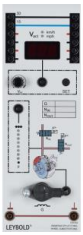
Ref : 7396511
Capteurs ABS/ESP



Capteurs à brancher au calculateur ABS/ESP constitués d'une simulation de la pédale d'accélérateur pour la spécification du couple moteur, d'un capteur d'angle de rotation et d'accélération transversale ainsi que d'une pédale de frein.
Le capteur d'accélération est installé de façon à pouvoir être déplacé pour générer les signaux mais il peut aussi être simulé par un encodeur rotatif.
La pédale de frein peut être enfoncée afin de simuler la pression de freinage ou bien être simulée à l'aide d'un encodeur rotatif.

Date d'édition : 05.11.2026

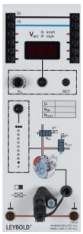
Ref : 7396521
Plaque de simulation de roue, inductif



Plaque de simulation de roue avec capteur inductif et possibilité de spécification de la vitesse de rotation de la roue par le biais d'un encodeur rotatif.
La pression dans le cylindre de frein de roue ainsi que la vitesse de rotation de la roue sont visualisées et mises à disposition pour les mesures sous forme de grandeurs analogiques sur des douilles de 4 mm.
Les états des soupapes d'admission et d'échappement sont indiqués par des LED. Il est possible de commuter entre km/h et mph ainsi qu'entre Pa et psi .

Remarque : compatible avec les câbles de connexion à 7 voies 739 195 !

Ref : 7396531
Platine module roue, capteur effet hall



Plaque de simulation de roue avec capteur actif à effet Hall et possibilité de spécification de la vitesse de rotation de la roue par le biais d'un encodeur rotatif.
La pression dans le cylindre de frein de roue ainsi que la vitesse de rotation de la roue sont visualisées et mises à disposition pour les mesures sous forme de grandeurs analogiques sur des douilles de 4 mm.
Les états des soupapes d'admission et d'échappement sont indiqués par des LED.
Il est possible de commuter entre km/h et mph ainsi qu'entre Pa et psi .

Remarque : compatible avec les câbles de connexion à 7 voies 739 195 !

Date d'édition : 05.11.2026

Ref : 739654
Capteur photoélectrique d'angle de braquage colonne de direction CAN

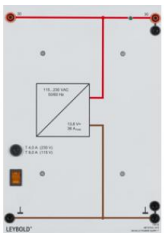


Capteur photoélectrique de l'angle de braquage seulement en complément du module colonne de direction 738 111-02 associé au combiné d'instruments 739 6021 pour l'acquisition de l'angle de braquage via le bus CAN propulsion (highspeed).
Peut être complété avec le volant 739656.
Remarque : utilisable seulement avec le module colonne de direction 738 111-02 !

Ref : 738111-02
Electronique colonne de direction

Calculateur pour l'acquisition des signaux du commutateur d'allumage-démarrage, de la position du commutateur des clignotants (par codage de tension) ainsi que du contacteur poussoir de l'avertisseur sonore.
Les informations sont transmises au calculateur de l'éclairage automobile via le système de confort à bus CAN.
Il est possible de monter en complément le capteur d'angle de braquage 739654 ; l'angle de braquage est fourni au bus CAN.

Ref : 73802
Alimentation sur cadre 13,8 V/36 A, avec douilles de sécurité

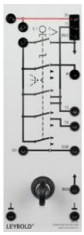


Alimentation automobile à tension fixe avec témoin de fonctionnement et sortie double.
L'appareil est protégé contre la surcharge et les courts-circuits et dispose d'un indicateur LED de tension de sortie.

Caractéristiques techniques :
- Tension de sortie : 13,8 V @ 10 A
- Courant de sortie : 36 A max
- Tension d'alimentation : 115/230 V, 50/60 Hz
- Avec interrupteur secteur lumineux
- Couleur de l'indicateur LED : vert

Date d'édition : 05.11.2026

Ref : 738103
Commutateur d'allumage-démarrage



Commutateur de démarrage à trois niveaux et trois positions pour l'alimentation des bornes P, 75, 15 et 50/50B sur douilles de sécurité 4 mm.
Avec sortie pour signal « clé insérée » (86S).
Les bornes 15 et 86S sont doublées pour l'intégration dans le système.
Le commutateur est équipé d'un verrouillage qui empêche le démarrage lorsque le moteur tourne.
Le câble d'alimentation peut être interrompu pour mesurer le courant total de tous les consommateurs raccordés.
Pour une meilleure lisibilité didactique, la borne 30 est colorée et placée en haut, tandis que la borne 31 (masse) est placée en bas et de gauche à droite.

Ref : 524013
Sensor-CASSY 2, Interface PC USB
Nécessite une licence du logiciel CASSY 2



C'est une interface connectable en cascade pour l'acquisition de données.

Pour le branchement au port USB d'un ordinateur, à un autre module CASSY ou au CASSY-Display (524 020USB)
Sensor-CASSY(524 010), Sensor-CASSY 2 et Power-CASSY (524011USB) peuvent être connectés en cascade mixte
Isolée galvaniquement en trois points (entrées de 4 mm A et B, relais R)
Mesure possible simultanément aux entrées de 4 mm et slots pour adaptateurs de signaux (système à quatre canaux)
Avec la possibilité de monter en cascade jusqu'à 8 modules CASSY (pour multiplier les entrées et sorties)
Avec la possibilité d'avoir jusqu'à 8 entrées analogiques par Sensor-CASSY par l'intermédiaire des adaptateurs de signaux
Avec reconnaissance automatique (plug & play) des adaptateurs par CASSY Lab 2 (524 220)
Commandée par micro-ordinateur avec le système d'exploitation CASSY (facilement actualisable à tout instant via le logiciel pour l'optimisation des performances)
Utilisable au choix comme appareil de table à inclinaison variable ou comme appareil de démonstration (aussi dans le cadre d'expérimentation CPS/TPS)
Alimentée en tension 12 V CA/CC par une fiche femelle ou un module CASSY adjacent
Informations sur le développeur, LabVIEW et MATLAB; les pilotes sont disponibles sur Internet

Caractéristiques techniques :
5 entrées analogiques

Date d'édition : 05.11.2026

2 entrées tension analogiques A et B sur douilles de sécurité de 4 mm (isolées galvaniquement) Résolution : 12bits
Gammes de mesure : ±0,1/±0,3/±1/±3/±10/±30/±100/±250V
Erreur de mesure : ±1% plus 0,5% de la pleine échelle
Résistance d'entrée : 1MO
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 1MHz par entrée
Nombre de valeurs : quasiment illimité (suivant le PC) jusqu'à 10 000valeurs/s, pour un taux de mesure plus élevé max. 200 000 valeurs
Pré-trigger : jusqu'à 50 000valeurs par entrée
1 entrée courant analogique A sur douilles de sécurité de 4 mm (alternativement à l'entrée tension A)
Gammes de mesure : ±0,03/±0,1/±0,3/±1/±3A
Erreur de mesure : erreur de mesure de la tension plus 1% Résistance d'entrée : < 0,5O
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 1MHz par entrée
Pour de plus amples informations, voir les entrées de tension
2 entrées analogiques sur slot pour adaptateurs de signaux A et B (raccordement possible de tous les capteurs et adaptateurs CASSY)
Gammes de mesure : ±0,003/±0,01/±0,03/±0,1/±0,3/±1V
Résistance d'entrée : 10kO
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 500kHz par entrée Pour de plus amples informations, voir les entrées de tension.
Les caractéristiques techniques varient en fonction de l'adaptateur enfiché.
La reconnaissance des grandeurs et gammes de mesure est assurée automatiquement par CASSY Lab 2 dès qu'un adaptateur est enfiché.
4 entrées timer avec compteurs de 32 bits sur slot pour adaptateurs de signaux (par ex. pour l'adaptateur GM, l'adaptateur timer ou le timer S)
Fréquence de comptage : max. 1MHz Résolution temporelle : 20ns
5 affichages de l'état par LED pour les entrées analogiques et le port USB
Couleurs : rouge et vert, suivant l'état Clarté : ajustable
1 relais commutateur (indication de la commutation par LED) Gamme : max. 250 V / 2 A
1 sortie analogique (indication de la commutation par LED, par ex. pour un aimant de maintien ou une alimentation pour l'expérimentation)
Tension ajustable : max. 16V / 200mA (charge =80O)
12 entrées numériques (TTL) sur slots A et B pour adaptateurs de signaux (actuellement utilisées seulement pour la reconnaissance automatique de l'adaptateur)
6 sorties numériques (TTL) sur slots A et B pour adaptateurs de signaux (actuellement utilisées seulement pour la commutation automatique de la gamme de mesure d'un adaptateur)
1 port USB pour la connexion d'un ordinateur
1 bus CASSY pour la connexion d'autres modules CASSY
Dimensions : 115mm x 295mm x 45mm
Masse : 1,0kg

Matériel livré :
Sensor-CASSY 2
Logiciel CASSY Lab 2 sans code d'activation avec aide exhaustive (peut être utilisé 16 fois gratuitement, ensuite, en version de démonstration)
Câble USB
Adaptateur secteur 230 V, 12 V/1,6 A

Date d'édition : 05.11.2026

Ref : 524013S
Sensor-CASSY 2 - Starter Avec licence établissement
Comprend : interface Sensor CASSY 2 (524013) + logiciel CASSY Lab 2 (524220)



C'est une interface connectable en cascade pour l'acquisition de données.
- Pour le branchement au port USB d'un ordinateur, à un autre module CASSY ou au CASSY-Display (524 020USB)
- Sensor-CASSY(524 010), Sensor-CASSY 2 et Power-CASSY (524 011USB) peuvent être connectés en cascade mixte
- Isolée galvaniquement en trois points (entrées de 4 mm A et B, relais R)
- Mesure possible simultanément aux entrées de 4 mm et slots pour adaptateurs de signaux (système à quatre canaux)
- Avec la possibilité de monter en cascade jusqu'à 8 modules CASSY (pour multiplier les entrées et sorties)
- Avec la possibilité d'avoir jusqu'à 8 entrées analogiques par Sensor-CASSY par l'intermédiaire des adaptateurs de signaux
- Avec reconnaissance automatique (plug & play) des adaptateurs par CASSY Lab 2 (524 220)
- Commandée par micro-ordinateur avec le système d'exploitation CASSY (facilement actualisable à tout instant via le logiciel pour l'optimisation des performances)
- Utilisable au choix comme appareil de table à inclinaison variable ou comme appareil de démonstration (aussi dans le cadre d'expérimentation CPS/TPS)
- Alimentée en tension 12 V CA/CC par une fiche femelle ou un module CASSY adjacent
- Informations sur le développeur, LabVIEW et MATLAB; les pilotes sont disponibles sur Internet

5 entrées analogiques
2 entrées tension analogiques A et B sur douilles de sécurité de 4 mm (isolées galvaniquement)
Résolution : 12 bits
Gammes de mesure : ±0,1/±0,3/±1/±3/±10/±30/±100/±250 V
Erreur de mesure : ±1 % plus 0,5 % de la pleine échelle
Résistance d'entrée : 1 MÙ
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 1 MHz par entrée
Nombre de valeurs : quasiment illimité (suivant le PC) jusqu'à 10 000 valeurs/s, pour un taux de mesure plus élevé max. 200 000 valeurs
Pré-trigger : jusqu'à 50 000 valeurs par entrée
1 entrée courant analogique Asur douilles de sécurité de 4 mm (alternativement à l'entrée tension A)
Gammes de mesure : ±0,03/±0,1/±0,3/±1/±3 A
Erreur de mesure : erreur de mesure de la tension plus 1 %
Résistance d'entrée : < 0,5 Ù
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 1 MHz par entrée
Pour de plus amples informations, voir les entrées de tension
2 entrées analogiques sur slot pour adaptateurs de signaux A et B(raccordement possible de tous les capteurs et adaptateurs CASSY)
Gammes de mesure : ±0,003/±0,01/±0,03/±0,1/±0,3/±1 V
Résistance d'entrée : 10 kÙ
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 500 kHz par entrée
Pour de plus amples informations, voir les entrées de tension.
Les caractéristiques techniques varient en fonction de l'adaptateur enfiché.
La reconnaissance des grandeurs et gammes de mesure est assurée automatiquement par CASSY Lab 2 dès qu'un adaptateur est enfiché.
4 entrées timeravec compteurs de 32 bits sur slot pour adaptateurs de signaux (par ex. pour l'adaptateur GM, l'adaptateur timer ou le timer S)
Fréquence de comptage : max. 1 MHz

Date d'édition : 05.11.2026

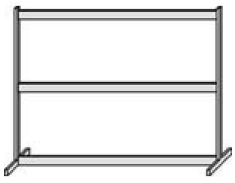
Résolution temporelle : 20 ns
5 affichages de l'état par LEDpour les entrées analogiques et le port USB
Couleurs : rouge et vert, suivant l'état
Clarté : ajustable
1 relais commutateur (indication de la commutation par LED)
Gamme : max. 250 V / 2 A
1 sortie analogique (indication de la commutation par LED, par ex. pour un aimant de maintien ou une alimentation pour l'expérimentation)
Tension ajustable : max. 16 V / 200 mA (charge Ù)
12 entrées numériques (TTL) sur slots A et B pour adaptateurs de signaux (actuellement utilisées seulement pour la reconnaissance automatique de l'adaptateur)

Ref : 738985
Multimètre d'atelier automobile



Multimètre automobile numérique à affichage numérique, sélection automatique de la gamme de mesure appropriée et nombreuses fonctions pour les mesures spécifiques à l'automobile. Le sélecteur central permet de choisir parmi les fonctions tension continue et alternative, courant continu et alternatif, résistance, fréquence, test de diodes et de continuité ainsi qu'en particulier la température, la vitesse de rotation, l'angle de came, le rapport cyclique et la durée d'injection.
- Gamme de mesure de la tension continue/alternative : 600 V
- Gamme de mesure du courant continu/alternatif : 10 A, 20 A pour max. 30 s
- Gamme de mesure de la fréquence : 20 kHz
- Gamme de mesure de la température : -20 °C - 500 °C (type K)
- Gamme de mesure de la vitesse de rotation : 30 - 20 000 tr/min
- Gamme de mesure de l'angle de came : 0,0° - 360,0°, 0 % - 100 %
- Gamme de mesure de la durée d'injection : 0,05 ms - 250,0 ms, 0 % - 100 %

Ref : 72610
Cadre profilé T150, 2 étages



À deux étages
Pied en T
Sans canal

Caractéristiques techniques :
- Hauteur : 73 cm
- Largeur : 145 cm

Date d'édition : 05.11.2026

- Profondeur : 30 cm

Ref : 50059
Jeu de 10 cavaliers de sécurité 19 mm, noirs



Pour une utilisation dans les circuits basse tension.

Caractéristiques techniques :
Fiches : fiches de sécurité de 4 mm Ø
Écart entre les fiches : 19 mm
Courant : 25 A max.

Ref : 500592
Jeu de 10 cavaliers de sécurité 4mm avec reprises arrières



Caractéristiques techniques :
- Écart entre les fiches : 19 mm
- 2 prises
- Couleur : noir
- Charge admissible : 32 A

Date d'édition : 05.11.2026

Ref : 500595
Jeu de 10 cavaliers de sécurité rouge avec reprise 4 mm



Caractéristiques techniques :
Écartement des fiches : 19 mm
Couleur : rouge

Ref : 739195
Connecteur 7 voies pour face arrière maquettes automobiles



Connecteur universel 7 voies (CPC) de chaque côté pour connecter l'unité de contrôle aux capteurs et actionneurs correspondants.

Caractéristiques techniques :
- Longueur : 1,5 m

Matériel livré :
- 7 pièces Câble de connexion

Ref : 7389821
Jeu de 51 câbles d'expérience de sécurité, 25 50 100 cm, Bleu, jaune, gris, blanc, rouge, vert, noir
Section du conducteur : 2,5mm² souple, Courant permanent : max. 32A



À utiliser dans des circuits basse tension, souple ; avec une fiche de sécurité et une prise de sécurité axiale aux deux extrémités.

Le jeu comprend :
3 x 25 cm, rouge 2 x 25 cm, bleu
2 x 25 cm, noir 2 x 25 cm, jaune
1 x 25 cm, vert

Date d'édition : 05.11.2026

***
4 x 50 cm, rouge 3 x 50 cm, bleu
4 x 50 cm, noir 2 x 50 cm, jaune
1 x 50 cm, vert 4 x 50 cm, gris
4 x 50 cm, marron 1 x 50 cm, blanc
***
2 x 100 cm, rouge 2 x 100 cm, bleu
5 x 100 cm, noir 1 x 100 cm, jaune
1 x 100 cm, vert 4 x 100 cm, gris
2 x 100 cm, marron 1 x 100 cm, blanc

Ref : 775050EN
Manuel pédagogique A2.5.1.1 Système dynamique ABS/ESP (en anglais)



16 descriptions d'expériences pour l'enseignant avec corrigés et fiches de TP à imprimer ou pour le traitement numérique.

115 pages, fichiers de mesure pour CASSY inclus.

Sujets :
- Système anti-blocage des roues (ABS)
- Programme de stabilité électronique (ESP)
- Conduite en virages
- Signaux des capteurs de roues
- Le freinage avec/sans ABS
- Relevé de l'évolution de la pression
- Action : pilotage et correction
- Action : changement de direction avec freinage intensif
- Action : changements de direction multiples et correction
- Capteurs ESP
- Simulation de situations de conduite
- Bus CAN du groupe motopropulseur

Matériel livré :
Book and CD ROM

Language: Anglais

Date d'édition : 05.11.2026

Ref : 73801
Boîte à fixer à un cadre pour ranger les câbles, les cavaliers et tout autre accessoire

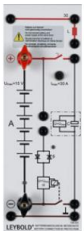



Ref : 500593
Jeu de 10 cavaliers de simulation d'erreurs, noirs



10 cavaliers de sécurité double puits avec fiches de 4 mm écartées de 19 mm, noirs, électriquement non conducteurs.

Ref : 738032
Connexion de batterie avec circuit de protection



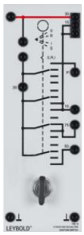
Panneau expérimental de connection de batterie d'automobile pour alimenter un montage expérimental, par exemple via la Centrale Electrique 738295.
La protection contre les sur- et sous-tensions et contre l'inversion de polarité est assurée avec un relais principal intégré, ainsi qu'un fusible principal.
La Batterie d'automobile (z.B. 73805 peut être connecté à deux bornes à vis avec les câbles de connesions 73805 et les cosses de batterie 738042 .
Le relais de commutation principal est automatiquement activé si la tension d'alimentation est suffisamment élevée et si les polarités sont correctes, à condition que le contact de validation correspondant soit activé.
La batterie est déconnectée lorsque sa tension chute au dessous de 11,4 V, empêchant ainsi la décharge profonde.
Une tension correcte est indiquée par une LED verte et une tension d'alimentation de polarité inversée est signalée par une LED rouge.
Les pics de courant sont lissés par une inductance.
L'alimentation principale "Terminal 30" est surveillée par un disjoncteur et coupée automatiquement en cas de surcharge permanente.
Pour la mesure directe du courant total, la branche " borne 30 " peut être séparée.

Date d'édition : 05.11.2026

Une boucle de câble permet également la mesure indirecte à l'aide d'une pince ampèremétrique 7389991 et testeur de diagnostic automobile 524013SKFZ.

Caractéristiques techniques :
- Tension de fonctionnement: 10 - 15 V
- Détection de sous-tension : 11,4 V
- Tension de réenclenchement: 12,2 V
- Fusible: 30 A

Ref : 73810
Commutateur d'allumage-démarrage
Avec les fonctions starter et radio



Commutateur d'allumage-démarrage avec trois niveaux et trois positions de commutation pour alimenter les bornes P, 75, 15 et 50.
Le commutateur est doté d'un dispositif de verrouillage qui empêche le redémarrage du moteur alors quil tourne déjà.
À des fins didactiques et pour plus de clarté, les bornes 30 et 15 sont placées en haut de la plaque et la borne 31 (masse) en bas, de gauche à droite et elles sont en couleur.
Les clés de ce type d'appareil sont toutes identiques.

Matériel livré :
Commutateur d'allumage-démarrage avec deux clés