

Date d'édition : 07.04.2026

Ref : E2.1.1.2

### E2.1.1.2 Etude des moteurs linéaires



Des expériences sur les principes de fonctionnement des moteurs linéaires sont réalisées à l'aide des composants du système de machines électriques d'apprentissage, alimentées en basse tension de protection. Les machines didactiques sont montées sur une unité de base claire, disposée verticalement dans le cadre d'expérimentation.

Objectifs d'apprentissage

- Reconnaître le principe physique de base du moteur linéaire.
- Influence de la direction du champ tournant sur la direction du mouvement
- Analyse métrologique des courbes de courant et de tension.

Les moteurs linéaires sont des machines dotées d'une force agissant de manière linéaire et rectiligne. Les différentes formes de construction et principes d'action sont dérivés des machines électriques rotatives connues.

Dans la pratique, il existe des moteurs linéaires asynchrones et des moteurs linéaires synchrones à excitation permanente.

La conception simple et robuste du moteur linéaire asynchrone aide à comprendre les principes de base de ces entraînements.

Toutes les fonctions de l'analyseur de puissance CASSY sont rapidement utilisables directement via l'écran, la molette et les touches situées sur l'appareil.

Tous les réglages et résultats de mesure peuvent être enregistrés sur l'appareil et rapidement rappelés ultérieurement ou simplement téléchargés.

De plus, l'analyseur de puissance CASSY est entièrement contrôlable en temps réel via les interfaces RJ45 Ethernet, W-LAN et USB-C.

Ces interfaces peuvent être utilisées par les logiciels suivants :

- CASSY Lab 2 pour les entraînements et les systèmes d'énergie,
- MATLAB® et LabVIEW ?
- Lab Docs Editor Advanced

Les serveurs intégrés suivants sont disponibles dans l'analyseur de puissance CASSY pour la connexion média locale d'au moins quatre terminaux simultanément.

Pour plus de détails, veuillez consulter les données du produit Power Analyser CASSY (référence catalogue : 727100 ou 727101).



Date d'édition : 07.04.2026

L'équipement comprend des essais de laboratoire sûrs avec une basse tension non dangereuse.  
La réalisation des expériences s'effectue à l'aide d'un manuel sous forme imprimée ou électronique.

Le groupe cible est constitué d'apprentis des écoles professionnelles et d'étudiants en premier cycle d'ingénierie.

Les expériences sont conçues comme une introduction à un niveau d'apprentissage inférieur ou moyen.

Pour aller plus loin, nous recommandons les équipements suivants :

- E2.1.1.1 Machines de base ELM pour basse tension
- E2.1.1.3 Machines à rendement ELM pour basse tension

Thèmes

- Dépendance de la fréquence et de la force.
- Sens du champ tournant et sens de la marche.

Équipement comprenant :

- 1 727 91 Unité de base pour moteur linéaire
- 1 727 92 Moteur linéaire à armature de bobine de champ
- 1 563 04 Plateau de rangement pour les composants MEE
- 1 564 172 \* LIT-print: Machines électriques d'enseignement, anglais

Alternatif:

(pas compris dans le montant total de l'offre)

- 2 531 282 Multimètre Metrahit Pro
- 1 524 013S Capteur-CASSY 2 Démarreur
- 1 580 0136 \* Tachymètre portable
- 1 725 722 Générateur triphasé TBT à fréquence variable
- 1 726 09 Cadre profilé T130, deux étages
- 1 500 59 Cavalier protégé, noirs, jeu de 10
- 1 500 592 Cavalier protégé avec prise, noirs, jeu de 10
- 1 500 855 Sicherheits-Experimentierkabel 32 A, Satz 34

Les articles marqués d'un \* ne sont pas obligatoires, mais sont recommandés pour la réalisation de l'expérience.

### Catégories / Arborescence

Techniques > Génie Electrique > E2.1 Machines électriques pédagogiques > E2.1.1 Machines électriques démontables

### Options



Date d'édition : 07.04.2026

**Ref : 56304**

**Plateau de rangement pour machines démontables ELM**



Préformé.

Caractéristiques techniques :

Dimensions : 55 cm x 28,5 cm x 5 cm

**Ref : 5800136**

**Tachymètre optique avec laser intégré**

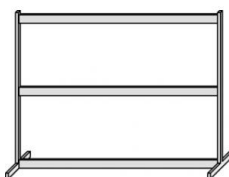


Tachymètre numérique avec laser intégré et écran LCD éclairé pour la mesure sans contact du nombre de tours par minute et de la vitesse superficielle d'objets en rotation.

**Ref : 72609**

**Cadre profilé T130, 2 étages**

Largeur x Hauteur x Profondeur = 1242 x 730 x 300 mm



Caractéristiques techniques :

- Hauteur : 73 cm
- Largeur : 124 cm
- Profondeur : 30 cm



Date d'édition : 07.04.2026

**Ref : 727101**

**Analyseur de puissance Mono-Tri, 4 entrées CASSY**



L'analyseur de puissance CASSY est une combinaison d'un oscilloscope sans potentiel et différentiel, d'un multimètre, d'un wattmètre, d'un analyseur d'énergie et d'un enregistreur.

Il a été conçu à des fins de démonstration et de laboratoire.

Le Power Analyser CASSY se distingue de son prédécesseur par une connexion LAN supplémentaire.

Pour les domaines d'application:

Réseaux énergétiques

- Stabilité de tension et de fréquence
- Profil de charge des réseaux
- Effet des harmoniques

Machines électriques

- Courant de démarrage des transformateurs et des machines
- Rapport de transmission des transformateurs
- Rendement des machines

Électronique de puissance

- Redresseurs
- Convertisseurs DC/DC
- Convertisseurs DC/AC
- Convertisseurs de fréquence
- Filtres

POWER ANALYSER CASSY - Dans le détail

- Mesure simultanée de U, I,  $\dot{U}$ ,  $\dot{I}$ , f et P

Valeurs instantanées U, I et P

Valeurs moyennes U, I et P

Valeurs effectives (AC+DC) U et I

Filtre passe-bande fondamentale

Adaptation au raccordement en triangle

La précision de mesure U, I est de 0,5%.

Tension de réponse en fréquence : 100 kHz 3 dB 250 V

Courant de réponse en fréquence : 40 kHz 3 dB à 10 A

- Possibilités universelles de raccordement

Via port USB avec PC ou ordinateur portable

Via Wi-Fi avec le réseau débranchement ou mise en place d'un point d'accès

via Ethernet (prise RJ-45) avec un réseau

- Sélection automatique ou manuelle de la plage de mesure

- Prise en charge du logiciel de mesure primé CASSY Lab 2 pour les mesures assistées par ordinateur et les analyses simples à très complexes :

Calcul de la puissance électrique S, P, QC et QL

Travail électrique WS, W et WQ

Calcul de la résistance R, Z, XC, XL, G, Y BC et BL

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[www.leybold-didactique.fr](http://www.leybold-didactique.fr)



Date d'édition : 07.04.2026

Composante directe, inverse et homopolaire dans les systèmes triphasés  
Dérivée de temps, intégrale temporelle, analyse FFT, valeur moyenne, histogramme et modélisation  
Pilote pour LabVIEW et MATLAB disponible

- Possibilité de commande manuelle directement sur l'appareil grâce à un sélecteur rotatif à curseurs
- Affichage direct de la valeur de mesure sur l'écran 9 cm, rétroéclairé
- Affichage de 24 mesures max. sur un écran
- Affichage de toutes les valeurs pour chaque canal
- Affichage de toutes les valeurs sous forme de tableaux
- Affichage des valeurs dans un diagramme
- Affichage d'un diagramme vectoriel
- Connexion sans fil à l'appli CASSY App via Wi-Fi pour des expériences avec une tablette ou un smartphone (iOS, Android et Windows)
- Appareils de mesure de catégorie CATIII 300 : permet l'utilisation de l'appareil de mesure de basse tension de sécurité (SELV) à des essais en électronique de puissance, par ex. tension de circuit intermédiaire de 700 V DC, en passant par des systèmes triphasés avec ou sans conducteur neutre
- Le traitement en temps réel dans l'appareil permet une analyse complète de réseau dans les réseaux triphasés qui sont représentés dans le diagramme vectoriel, directement sur l'appareil
- L'analyseur de puissance CASSY Plus émet la mesure des valeurs instantanées de U, I ou P des canaux de mesure A à D sur les sorties  $\pm 10$  V U à X. L'amplification dépend des plages de mesure.

Caractéristiques techniques:

**AFFICHAGE & COMMANDE**

- Écran graphique : 9 cm (3,5), QVGA, couleur, lumineux (réglable jusqu'à 400 cd/m<sup>2</sup>)
- Commande : touches et codeur incrémental avec touche

**ENTRÉES ET SORTIES**

- Entrées : 4 canaux de mesure isolés CATIII 300 avec mesure de I et U (max. 8 utilisables simultanément)
- Entrée A-D : raccord U et I via prises de sécurité 4 mm
- Plages de mesure U : 25/70/250/700 VAC  $\pm 36/\pm 100/\pm 360/\pm 1000$  VDC
- Plages de mesure I : 0,7/1,6/7/16 AAC

**Ref : 531282**

**Multimètre PRO Metrahit**



Particularités :

Blocage automatique des bornes pour qu'aucun câble de mesure ne puisse être connecté à une borne inappropriée.

Arrêt automatique et manuel du fonctionnement sur pile

Signalisation d'un endommagement des fusibles ou d'une surcharge

Sélection automatique et manuelle de la gamme de mesure

Mesure des valeurs efficaces réelles : TRMS

Affichage numérique : 65mm x 36mm, 4 chiffres  $\frac{1}{2}$ ,  $\pm 12000$  points

Graduation automatique de l'affichage analogique

Modèle conforme aux normes CEM

Sans gaine de protection en caoutchouc

Jeu de câbles d'expérimentation de sécurité

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[www.leybold-didactique.fr](http://www.leybold-didactique.fr)



Date d'édition : 07.04.2026

### Caractéristiques techniques :

Gammes de tension continue : 100mV ... 1000V  
Gammes de tension alternative : 100mV ... 1000V  
Gammes de courant continu : 1 ... 10A  
Gammes de courant alternatif : 1 ... 10A  
Gammes de mesure de la résistance : 1000 ... 40MO  
Fréquence : 100Hz ... 30kHz  
Température : -250 ... +1372°C  
Résolution : 10µV; 100µA; 10mO; 0,01Hz; 0,1°C  
Test de diodes et de continuité : oui  
TRMS : CA et CA+CC, 10kHz  
Erreur intrinsèque pour V- : 0,05% de la val. mesurée/±3 points  
Piles (incluses) : 2 x AA CEI LR6 ( 68544ET4 )  
Capacité de surcharge : Gammes de tension : 1000V Gammes de courant : 10A  
Fusibles FF 10A/1000V CA/CC  
Dimensions : 87mm x 200mm x 45mm  
Masse : env. 400g

### 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 :  $\pm 0,1/\pm 0,3/\pm 1/\pm 3/\pm 10/\pm 30/\pm 100/\pm 250$  V  
Erreur de mesure :  $\pm 1$  % plus 0,5 % de la pleine échelle  
Résistance d'entrée : 1 MΩ  
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 1 MHz par entrée

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[www.leybold-didactique.fr](http://www.leybold-didactique.fr)

Date d'édition : 07.04.2026

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 :  $\pm 0,03/\pm 0,1/\pm 0,3/\pm 1/\pm 3$  A

Erreur de mesure : erreur de mesure de la tension plus 1 %

Résistance d'entrée :  $< 0,5 \text{ } \Omega$

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 :  $\pm 0,003/\pm 0,01/\pm 0,03/\pm 0,1/\pm 0,3/\pm 1$  V

Résistance d'entrée :  $10 \text{ k}\Omega$

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 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. 1 MHz

Résolution temporelle : 20 ns

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)

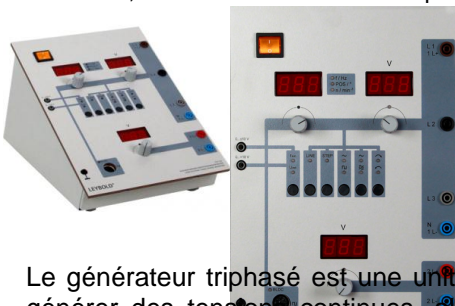
Tension ajustable : max. 16 V / 200 mA (charge  $\Omega$ )

12 entrées numériques (TTL) sur slots A et B pour adaptateurs de signaux (actuellement utilisées seulement pour la reconnaissance automatique de l'adaptateur)

### Ref : 725722

#### Alimentation mono, triphasée, continue: basse tension, basse fréquence, réglable

0...15V CC, 0...24/40 V CA mono et triphasée, 1,5 A, fréquence 0.01 Hz...500 Hz. 3 Afficheurs



Le générateur triphasé est une unité d'alimentation de laboratoire disposée dans un boîtier de table pour générer des tensions continues, alternatives et triphasées pour l'alimentation des machines d'entraînement électriques (charges inductives-résistives) basées sur des onduleurs..

L'unité est utilisée d'une part, pour alimenter des machines et d'autre part, pour étudier l'électronique de puissance.

#### Caractéristiques

Interface utilisateur

Affichage du mode de fonctionnement

Affichage à 3 chiffres pour afficher la fréquence, la position ou la vitesse

Affichage à 3 chiffres pour l'indication de tension.

Bouton poussoir rotatif pour l'entrée de fréquence et de tension

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[www.leybold-didactique.fr](http://www.leybold-didactique.fr)



Date d'édition : 07.04.2026

### Technologie

Détection automatique BLDC  
Diminution simultanée des tensions alternatives et continues  
Synchronisation de fréquence secteur (50/60 Hz) sélectionnable  
Mode manuel: mode pas à pas sélectionnable  
Tension de sortie sinusoïdale ou en forme bloc sélectionnable  
Tension de sortie monophasée ou triphasée sélectionnable  
Sens de rotation sélectionnable  
Sorties de courts-circuits  
Interrupteur d'alimentation lumineux

Grâce aux nombreuses options de réglage flexibles, les bases de la technologie onduleur peuvent être étudiées.

Des tensions alternatives de fréquence et d'amplitude sont générées à cet effet, soit indépendamment de la machine connectée, soit en association avec le capteur de position du rotor 727812, en fonction de la position du rotor de la machine connectée avec le stator multipolaire.

Ces tensions sinusoïdales ou modulées en forme de bloc peuvent être enregistrées par oscilloscope

### Caractéristiques techniques :

Sortie AC 1 ~: 0 ... 24 V / 1,5 A  
Sortie AC 3 ~: 3 x 0 ... 24 V / 1,5 A  
Sortie DC: 0 ... 15 V / 1,5 A  
Entrée : DIN à 6 broches pour capteur de position du rotor  
Connexion: six douilles de sécurité 4mm  
Affichage: 2 afficheurs n

### Matériel livré :

Dispositif complet dans le boîtier

### 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.



Date d'édition : 07.04.2026

**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

**Ref : 500855**

**Jeu de câbles de sécurité, 32 A, Jeu de 34, rouge, bleu, noir, marron, gris**

Section du conducteur : 2,5mm<sup>2</sup> souple, Courant permanent : max. 32A



À utiliser dans les circuits basse tension.

Toron souple en PVC.

Fiches de sécurité avec douille de sécurité axiale aux deux extrémités.

Caractéristiques

- Fiche et prise : 4 mm de diamètre (nickelées)
- Section du conducteur : 2,5 mm<sup>2</sup>
- Courant persistant : max. 32
- Résistance de contact : 1,8 mΩ

Composé de :

- 2 x câble d'expérimentation, rouge, 100 cm
- 2 x câble d'expérimentation, bleu, 100 cm
- 2 x câble d'expérimentation, noir, 100 cm
- 2 x câble d'expérimentation, marron, 100 cm
- 2 x câble d'expérimentation, gris, 100 cm
- 2 x câble d'expérimentation, rouge, 50 cm
- 2 x câble d'expérimentation, bleu, 50 cm
- 2 x câble d'expérimentation, noir, 50 cm
- 2 x câble d'expérimentation, marron, 50 cm
- 2 x câble d'expérimentation, gris, 50 cm
- 2 x câble d'expérimentation, rouge, 25 cm
- 2 x câble d'expérimentation, bleu, 25 cm
- 2 x câble d'expérimentation, noir, 25 cm

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[www.leybold-didactique.fr](http://www.leybold-didactique.fr)



# LEYBOLD®

Équipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 07.04.2026

- 2 x câble d'expérimentation, marron, 25 cm
- 2 x câble d'expérimentation, gris, 25 cm
- 4 x câble d'expérimentation, noir, 10 cm