



## MATÉRIEL PÉDAGOGIQUE

**Machines Tournantes - Acquisition de données**

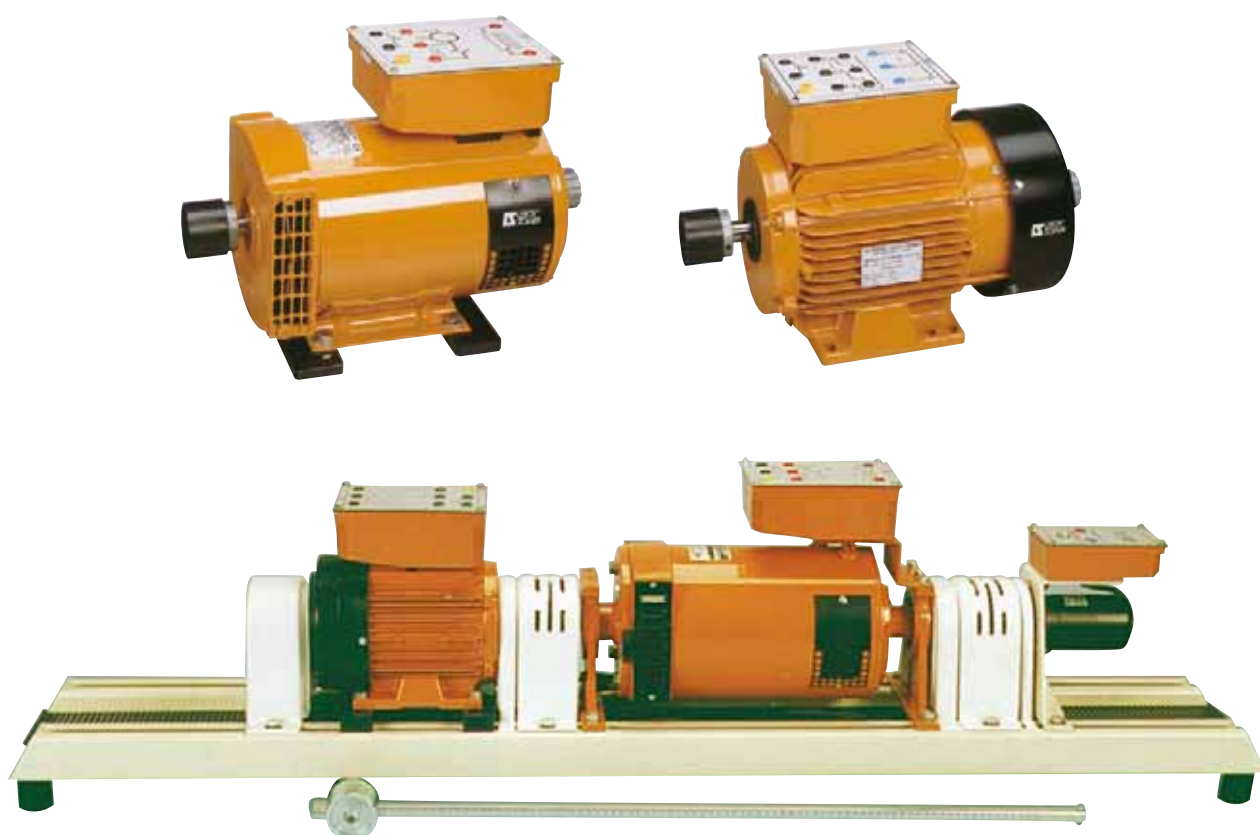
**Catalogue technique**

# Matériel pédagogique Gammes 0,3 et 1,5 kW

## Gamme 0,3 kW



## Gamme 1,5 kW



# Matériel pédagogique

## Gammes 0,3 et 1,5 kW et accessoires

### Sommaire

	PAGES		PAGES
<b>A - GAMME 0,3 kW ET ACCESSOIRES</b> .....	4	<b>C - ACQUISITION DE DONNEES ET SIMULATION DE CHARGES</b> .....	52
A1 - Machine électrique à courant alternatif .....	6	C1 - Commande et mesures .....	54
A2 - Machine électrique à courant continu .....	15	C2 - Module de simulation de charge mécanique .....	56
A3 - Dynamo tachymétrique .....	19	C3 - Interface A/N .....	57
A4 - Volant d'inertie .....	20	C4 - Logiciel d'acquisition et de traitement des données .....	58
A5 - Frein électromagnétique .....	21		
A6 - Mesure de la force .....	22		
A7 - Mesure du couple .....	23		
A8 - Socles de mise en groupes .....	24		
A9 - Table de transport pour groupes d'essais .....	25		
<b>B - GAMME 1,5 kW ET ACCESSOIRES</b> .....	28		
B1 - Machine électrique à courant alternatif .....	30		
B2 - Machine électrique à courant continu .....	38		
B3 - Dynamo tachymétrique .....	42		
B4 - Volant d'inertie .....	43		
B5 - Frein électromagnétique .....	44		
B6 - Mesure de la force .....	45		
B7 - Mesure du couple .....	46		
B8 - Socles de mise en groupes .....	47		
B9 - Table de transport pour groupes d'essais .....	48		

# Matériel pédagogique

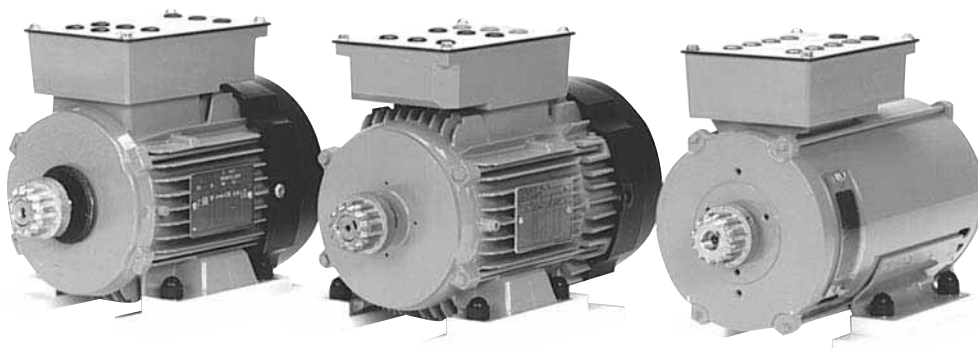
## Gamme 0,3 kW et accessoires

Les matériels présentés sont conformes aux exigences du marquage **CE**  
à savoir :

- la Directive Basse Tension
- la Directive Machine

Ils répondent aux prescriptions :

- des normes EN 60-204 et EN 60-309
- du décret 88-1056 et de l'arrêté du 13 déc. 1988 fixant les dispositions particulières applicables aux plateformes d'essais et ateliers pilotes



# Matériel pédagogique

## Gamme 0,3 kW et accessoires

### Sommaire

#### PAGES

<b>A1 - Machine électrique à courant alternatif.....</b>	<b>6</b>
Moteur asynchrone triphasé à cage monovitesse : A1.S.....	6
Moteur asynchrone triphasé à cage monovitesse : A1.S/6.....	7
Moteur asynchrone triphasé à cage avec codeur pour convertisseur : LS VMV80.....	8
Moteur asynchrone autopiloté pour convertisseur universel : LS SMV80.....	9
Moteur asynchrone monophasé à cage : AM1.S.....	10
Moteur asynchrone triphasé à cage 2 vitesses (couplage Dalhander) : A2.S CP.....	11
Moteur asynchrone triphasé à bagues : A3.S.....	12
Machine synchrone triphasée à excitation séparé : A23.S.....	13
Machine asynchrone à boîte à bornes débrochable : LS 80 COX.DID.....	14
<b>A2 - Machine électrique à courant continu.....</b>	<b>15</b>
Moteur à courant continu excitation shunt et séparée : C1.S.....	15
Moteur à courant continu excitation séparée pour convertisseur : MS80.....	16
Génératrice à courant continu excitation shunt et séparée : C4.S.....	17
Génératrice à courant continu polyexcitation : C8.S.....	18
<b>A3 - Dynamo tachymétrique : DT.S.....</b>	<b>19</b>
<b>A4 - Volant d'inertie : VOLIN.S.....</b>	<b>20</b>
<b>A5 - Frein électromagnétique : FP3/10.....</b>	<b>21</b>
<b>A6 - Mesure de la force : CAP.FOR.S.....</b>	<b>22</b>
<b>A7 - Mesure du couple : CAP.CO.S.....</b>	<b>23</b>
<b>A8 - Socles pour mise en groupes : SUS &amp; SUS 550.....</b>	<b>24</b>
<b>A9 - Table de transport pour groupe d'essai : TA.TR.....</b>	<b>25</b>

# Matériel pédagogique

## Gamme 0,3 kW et accessoires

### A1 - Machine électrique à courant alternatif



#### **A1S : MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A CAGE**

##### **SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

- Puissance : 300 W
- Vitesse : 1500 min<sup>-1</sup>
- Fréquence : 50 Hz
- Tension : 230V triangle / 400V étoile
- Intensité : 2,6 A à 230V / 1,5 A à 400V
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm. Borne de terre.
- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.
- Montage sur support plastique pour une mise en ligne aisée sur le socle "SU.S".

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V/ 2,5A à cosφ 0,4)

##### **EXEMPLES DE MANIPULATIONS**

Etude du moteur asynchrone à cage :

- Démarrage : direct, étoile-triangle, par autotransformateur variable, par résistances statoriques.
- Inversion du sens de marche.
- Caractéristiques à vide et en charge.
- Mesures de rendement.
- Relevés des éléments du diagramme du cercle.
- Echauffement, isolement, etc.

Etude du moteur asynchrone associé à un convertisseur à commande vectorielle de flux.

##### **ENCOMBREMENT ET MASSE**

- Dimensions hors tout :  
long. : 284 mm / larg. : 158 mm /  
haut. : 205 mm
- Masse : 9 kg



# Matériel pédagogique

## Gamme 0,3 kW et accessoires

### A1 - Machine électrique à courant alternatif



#### A1S/6 : MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A CAGE

##### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

- Puissance : 300 W
- Vitesse : 1500 min<sup>-1</sup>
- Fréquence : 50 Hz
- Tension : 400V triangle
- Intensité : 1,5 A
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm. Borne de terre.
- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.
- Montage sur support plastique pour une mise en ligne aisée sur le socle "SU.S".

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V/ 2,5A à cosφ 0,4)

##### EXEMPLES DE MANIPULATIONS

Etude du moteur asynchrone à cage :

- Démarrage : direct, étoile-triangle, par autotransformateur variable, par résistances statoriques.
- Inversion du sens de marche.
- Caractéristiques à vide et en charge.
- Mesures de rendement.
- Relevés des éléments du diagramme du cercle.
- Echauffement, isolement, etc.

Etude du moteur asynchrone associé à un convertisseur à commande vectorielle de flux.

##### ENCOMBREMENT ET MASSE

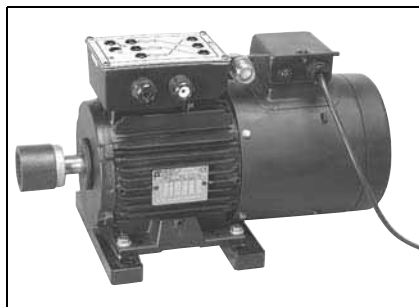
- Dimensions hors tout :  
long. : 284 mm / larg. : 158 mm /  
haut. : 205 mm
- Masse : 9 kg



# Matériel pédagogique

## Gamme 0,3 kW et accessoires

### A1 - Machine électrique à courant alternatif



#### LSVMV80 : MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A CAGE

##### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

- Puissance : 750 W
- Vitesse/fréquence :  $1500 \text{ min}^{-1}$  à 50 Hz
- Tension : 230V triangle / 400V étoile
- Intensité : 6,1 A à 230V / 3,5 A à 400V
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- 1 bout d'arbre équipé d'un demi-manchon d'accouplement.
- Ventilation forcée par moto ventilateur monophasé 230V 50Hz.
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm. Borne de terre.
- 1 générateur d'impulsions (GI ou Codeur) nombre d'impulsions strd : 1024 points pour 5V à  $1000 \text{ min}^{-1}$  ou 30,60,90 points pour 11-30V à  $1000 \text{ min}^{-1}$ . Sortie sur connecteur mâle.
- Le cordon de raccordement du codeur, comprenant le connecteur femelle, est livré séparément.
- Montage sur support plastique pour une mise en ligne aisée sur le socle "S.U.S".

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture

130°C (contact cal.230V/ 2,5A à  $\cos\phi$  0,4)

#### EXEMPLES DE MANIPULATIONS

Etude du moteur asynchrone à cage :

- Démarrage : direct, étoile-triangle, etc.

- Caractéristiques à vide, en charge, rendement.

Etude du moteur asynchrone associé à un convertisseur à commande vectorielle de flux. Fonctionnement en "Boucle Ouverte" ou en "Boucle Fermée".

#### ENCOMBREMENT ET MASSE

-Dimensions hors tout :

long. : 345 mm / larg. : 158 mm / haut. : 205 mm

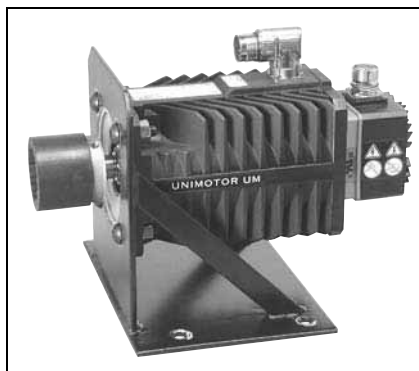
- Masse : 10,8 kg



# Matériel pédagogique

## Gamme 0,3 kW et accessoires

### A1 - Machine électrique à courant alternatif



#### LSSMV80 : MOTEUR SYNCHRON AUTOPILOTE

##### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

- Puissance nominale : 450 W
- Vitesse en charge : 2000 min<sup>-1</sup>
- Couple permanent : 2,1 Nm
- Couple crête : 6,3 Nm
- Courant permanent : 0,95 A
- Courant crête : 2,85 A
- Protection thermique : par sonde C.T.P.
- 1 bout d'arbre équipé d'un demi-manchon d'accouplement
- Sur le 2<sup>ème</sup> bout d'arbre, il est monté un résolveur. Résolution : 4096 points / tr
- Sorties sur 2 connecteurs pour :
  - raccordement au variateur "liaison moteur" (3 Ph+T)
  - un connecteur "liaison résolveur".
- Les deux cordons de raccordement du moteur et du résolveur sont livrés séparément.
- Montage sur une équerre de fixation pour la mise en ligne sur le socle "SUS".

**Important :** ce moteur est indissociable de son actionneur le variateur universel.

##### EXEMPLES DE MANIPULATIONS

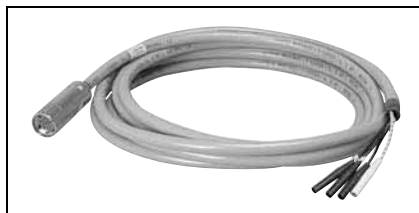
Etude du moteur synchrone :

- Caractéristiques à vide et en charge.
- Etude de l'accélération à vide, en charge.
- Etude de la décélération à vide, en charge.
- Inversion du sens de marche.
- Visualisation des fortes dynamiques.

**Les performances maximum du moteur s'observent si aucune charge ne lui est accouplée.**

##### ENCOMBREMENT ET MASSE

- Dimensions hors tout :  
long. : 320 mm / larg. : 215 mm /  
haut. : 167 mm
- Masse : 5,5 kg



# Matériel pédagogique

## Gamme 0,3 kW et accessoires

### A1 - Machine électrique à courant alternatif



#### **AM1S : MOTEUR ASYNCHRON MONOPHASE A CAGE**

##### **SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

- Démarrage par condensateur éliminé par relais de démarrage, et condensateur permanent.
- Puissance : 300 W
- Vitesse : 1500 min<sup>-1</sup>
- Fréquence : 50 Hz
- Tension : 230V monophasée
- Intensité : 2,3 A à 230V
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm. Borne de terre.
- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.
- Montage sur support plastique pour une mise en ligne aisée sur le socle "SU.S".

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V/ 2,5A à cosφ 0,4)

##### **EXEMPLES DE MANIPULATIONS**

Etude du moteur asynchrone monophasé :

- Démarrage : direct.
- Inversion du sens de marche.
- Caractéristiques à vide et en charge.
- Mesures de rendement.
- Echauffement, isolement, etc.

##### **ENCOMBREMENT ET MASSE**

- Dimensions hors tout :  
long. : 284 mm / larg. : 158 mm /  
haut. : 205 mm
- Masse : 9,5 kg

# Matériel pédagogique

## Gamme 0,3 kW et accessoires

### A1 - Machine électrique à courant alternatif



#### **A2S.CP : MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A CAGE 2 VITESSES PAR COUPLAGE DALHANDER**

##### **SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

- Puissance : 240 / 120 W
- Vitesse : 1500 / 750 min<sup>-1</sup>
- Fréquence : 50 Hz
- Tension : 230V tri.
- Intensité : 1,33A à 1500 min<sup>-1</sup> / 1,45A à 750 min<sup>-1</sup>
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm. Borne de terre.
- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.
- Montage sur support plastique pour une mise en ligne aisée sur le socle "SU.S".

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V/ 2,5A à cosφ 0,4)

##### **EXEMPLES DE MANIPULATIONS**

Etude du moteur asynchrone  
2 vitesses :

- Démarrage : direct, par autotransformateur.
- Commutation de polarité.
- Inversion du sens de marche.
- Caractéristiques à vide et en charge.
- Mesures de rendement pour chaque polarité.
- Relevés des caractéristiques lors du fonctionnement en hypersynchrone.
- Echauffement, isolement, etc.

Etude du moteur asynchrone associé à un convertisseur à commande vectorielle de flux.

##### **ENCOMBREMENT ET MASSE**

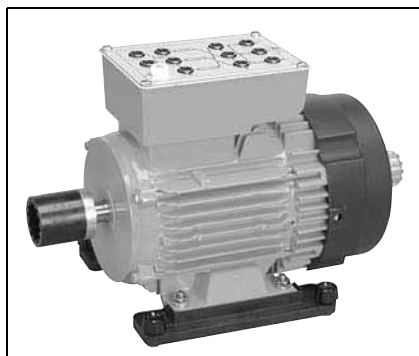
- Dimensions hors tout :  
long. : 284 mm / larg. : 158 mm /  
haut. : 205 mm
- Masse : 9 kg



# Matériel pédagogique

## Gamme 0,3 kW et accessoires

### A1 - Machine électrique à courant alternatif



#### **A3S : MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A BAGUES**

##### **SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

- Puissance : 300 W
- Vitesse : 1500 min<sup>-1</sup>
- Fréquence : 50 Hz
- Tension : 230V triangle / 400V étoile
- Intensité : 2,3 A à 230V / 1,33 A à 400V
- Constantes :  $U_r = 100V$  et  $I_r = 2 A$  rotoriques
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm. Borne de terre.
- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.
- Montage sur support plastique pour une mise en ligne aisée sur le socle "SU.S".

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V/ 2,5A à cosφ 0,4)

##### **EXEMPLES DE MANIPULATIONS**

Etude du moteur asynchrone à cage :

- Démarrage : direct, étoile-triangle, par autotransformateur variable, par résistances rotoriques.
- Etude de la variation de vitesse en charge par modification du courant rotorique.
- Inversion du sens de marche.
- Caractéristiques à vide et en charge.
- Caractéristiques à rotor bloqué.
- Echauffement, isolement, etc.

Etude du moteur asynchrone associé à un convertisseur à commande vectorielle de flux.

##### **ENCOMBREMENT ET MASSE**

- Dimensions hors tout :  
long. : 327 mm / larg. : 158 mm /  
haut. : 205 mm
- Masse : 9,5 kg

# Matériel pédagogique

## Gamme 0,3 kW et accessoires

### A1 - Machine électrique à courant alternatif



#### A23S : MACHINE SYNCHRONES TRIPHASE A EXCITATION SEPARÉE

##### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

- Puissance :
  - Moteur : 250W
  - Génératrice : 150VA
- Vitesse :  $1500 \text{ min}^{-1}$
- Fréquence : 50 Hz
- Stator :
  - Tension : 230V / 400V tri
  - Intensité :
    - Moteur : 1,33 / 0,75 A
    - Génératrice : 0,33 / 0,19 A
- Excitation :
  - Tension : 160V CC
  - Intensité : 0,4 A CC
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm. Borne de terre.
- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.
- Montage sur support plastique pour une mise en ligne aisée sur le socle "SU.S".

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture  $130^{\circ}\text{C}$  (contact cal.230V/ 2,5A à  $\cos\phi$  0,4)

##### EXEMPLES DE MANIPULATIONS

Etude du moteur synchrone :

- Démarrage, fonctionnement à vide, en charge, mesure du rendement, seuil de stabilité, relevé du  $\cos\phi$  en fonction de l'excitation, courbes de MORDEY.

Etude de la génératrice synchrone :

- Fonctionnement à vide et en charge.
- Essai en court-circuit. Relevé des éléments pour la construction des diagrammes de BEHN-ESCHENBOURG et de POTIER. Essai de couplage.

##### ENCOMBREMENT ET MASSE

- Dimensions hors tout :
  - long. : 327 mm / larg. : 158 mm /
  - haut. : 205 mm
- Masse : 9 kg

A

# Matériel pédagogique

## Gamme 0,3 kW et accessoires

### A1 - Machine électrique à courant alternatif



#### LS 80 COX DID : MOTEUR ASYNCHRONE À BOÎTE À BORNES DÉBROCHABLE

##### DESCRIPTION

Le moteur asynchrone, reçoit la partie mâle d'un connecteur industriel débrosable en lieu et place de la boîte à bornes standard.

La partie femelle du connecteur est montée sur un support en tôle qui reçoit la boîte à bornes industrielle standard du moteur.

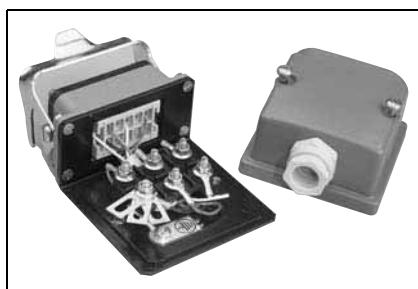
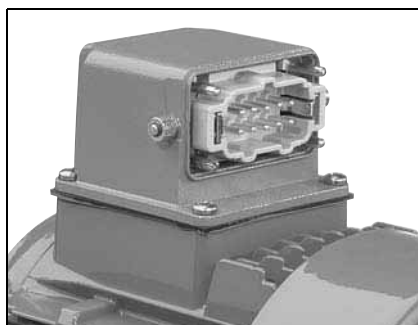
Cette disposition permet de connecter et déconnecter rapidement la boîte à bornes sur la machine, et de câbler le type de couplage en fonction de la tension d'alimentation et des caractéristiques de la machine.

##### Protection du bout d'arbre :

Elle est assurée par un carter transparent qui permet de vérifier visuellement le sens de rotation et d'éviter tout risque de contact lorsque la machine est en rotation.

##### Prise de vitesse :

Le capot de protection en tôle du ventilateur possède un trou d'accès au 2<sup>ème</sup> bout d'arbre.



##### OPTIONS

En option, il est proposé un ensemble "boîte à bornes industrielle avec connecteur femelle" montés câblés.

Celle-ci permet avec 1 seul moteur de faire travailler plusieurs élèves.

Elle offre également la possibilité de disposer en permanence, suivant le type de la machine, de borniers précâblés qui réduisent le temps d'essais des platines "élèves".

- pour le moteur mono vitesse une boîte à bornes est couplée en "étoile" et l'autre en "triangle", référence de l'option : **BAB COX.DID 1**.

- pour le moteur bi vitesse une boîte à bornes est couplée en "petite vitesse" et l'autre en "grande vitesse", référence de l'option : **BAB COX.DID 2**.

##### ENCOMBREMENT ET MASSE

- Dimensions hors tout :

long. : 225 mm / larg. : 157 mm /  
haut. : 210 mm

- Masse : 12 kg

##### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Référence : **LS 80 COX.DID 1**

Moteur asynchrone triphasé à cage  
mono-vitesse 0,75kW 1500min<sup>-1</sup>, 230/  
400V ou 400V triangle 50Hz.

Référence : **LS 80 COX.DID 2**

Moteur asynchrone triphasé à cage bi-  
vitesse à couplage DALHANDER,  
0,55/0,22 kW 1500/750 min<sup>-1</sup>, mono-  
tension 400V 50Hz.

# Matériel pédagogique

## Gamme 0,3 kW et accessoires

### A2 - Machine électrique à courant continu



#### **C1S : MOTEUR A COURANT CONTINU EXCITATION SHUNT OU SEPARÉE**

##### **SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

- Puissance : 300 W
- Vitesse : 1500 min<sup>-1</sup>
- Induit : U : 220V - I : 2,15 A
- Excitation : U : 220V - I : 0,17 A
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm. Borne de terre.
- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.
- Montage sur support plastique pour une mise en ligne aisée sur le socle "SU.S".

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V/ 2,5A à cosφ 0,4)

##### **EXEMPLES DE MANIPULATIONS**

Etude du moteur à courant continu shunt ou à excitation séparée :

- Démarrage : par variation de tension d'induit.
- Caractéristiques à vide et en charge, mesures de rendement.
- Influence de l'excitation sur la vitesse.
- Echauffement, isolement, etc.
- Réversibilité.

##### **ENCOMBREMENT ET MASSE**

- Dimensions hors tout :  
long. : 245 mm / larg. : 158 mm /  
haut. : 205 mm
- Masse : 9 kg

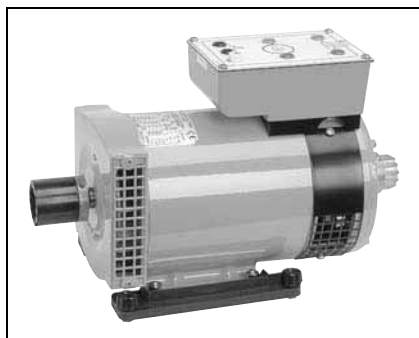
A



# Matériel pédagogique

## Gamme 0,3 kW et accessoires

### A2 - Machine électrique à courant continu



#### **MS80 : MOTEUR A COURANT CONTINU EXCITATION SEPARÉE**

##### **SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

- Puissance : 440 / 700 / 800 W
- Vitesse : 1500 / 2300 / 2750 min<sup>-1</sup>
- Induit : U : 170 / 260 / 310V - I : 3,5 A
- Excitation : U : 190V - I : 0,34 A
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm. Borne de terre.
- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.
- Montage sur support plastique pour une mise en ligne aisée sur le socle "SU.S".

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V/ 2,5A à cosφ 0,4)

##### **EXEMPLES DE MANIPULATIONS**

Etude du moteur à courant continu à excitation séparée :

- Démarrage : par variation de tension d'induit.
- Caractéristiques à vide et en charge, mesures du rendement.
- Influence de l'excitation sur la vitesse.
- Echauffement, isolement, etc.
- Etude du fonctionnement du moteur courant continu alimenté par un variateur de vitesse.
- Réversibilité.

##### **ENCOMBREMENT ET MASSE**

- Dimensions hors tout :  
long. : 376 mm / larg. : 158 mm /  
haut. : 245 mm
- Masse : 14 kg

# Matériel pédagogique

## Gamme 0,3 kW et accessoires

### A2 - Machine électrique à courant continu



#### **C4S : GENERATRICE A COURANT CONTINU EXCITATION SHUNT OU SEPARÉE**

##### **SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

- Puissance : 220 W
- Vitesse :  $1500 \text{ min}^{-1}$
- Induit : U : 220V - I : 1 A
- Excitation : U : 220V - I : 0,18 A
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm. Borne de terre.
- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.
- Montage sur support plastique pour une mise en ligne aisée sur le socle "SU.S".

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture  $130^{\circ}\text{C}$  (contact cal.230V/ 2,5A à  $\cos\varphi$  0,4)

##### **EXEMPLES DE MANIPULATIONS**

Etude de la génératrice à courant continu à excitation shunt ou séparée :

- Relevé du cycle d'hystérésis.
- Relevé de la caractéristique externe. Construction de PICOU.
- Echauffement, isolement, etc.
- Réversibilité.

##### **ENCOMBREMENT ET MASSE**

- Dimensions hors tout :  
long. : 245 mm / larg. : 158 mm /  
haut. : 205 mm
- Masse : 9 kg

A

# Matériel pédagogique

## Gamme 0,3 kW et accessoires

### A2 - Machine électrique à courant continu



#### C8S : MACHINE A COURANT CONTINU POLYEXCITATION

##### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

- Puissance :
  - Moteur : 180W
  - Génératrice : 140 W
- Vitesse : 1500 min<sup>-1</sup>
- Excitation : shunt, séparée ou composée
  - Induit U/I :  
Moteur : 270V / 1,4 A  
Génératrice : 220V / 0,65 A
  - Excitation U/I : 220V / 0,3 A
- Excitation : Série
  - Induit U/I :  
Moteur : 250V / 1,4 A  
Génératrice : 120V / 1 A
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm. Borne de terre.
- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.
- Montage sur support plastique pour une mise en ligne aisée sur le socle "SU.S".

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V/ 2,5A à cosφ 0,4)

##### EXEMPLES DE MANIPULATIONS

Etude du moteur à courant continu :

- Moteurs C.C à excitation séparée, shunt, série, compound (additif-soustractif).

- Démarrage, fonctionnement à vide et en charge, mesure du rendement, stabilité.

Etude de la génératrice à courant continu :

- Génératrices C.C à excitation séparée, shunt, compound (additif-soustractif).

- Conditions d'amorçage, fonctionnement à vide, en charge, mesure du rendement.

##### ENCOMBREMENT ET MASSE

- Dimensions hors tout :

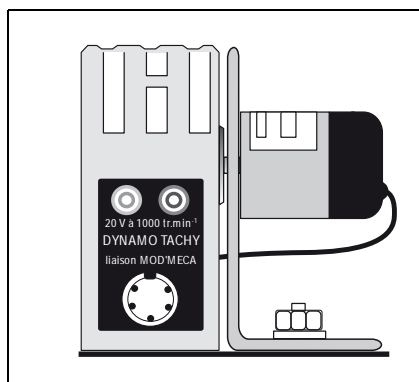
long. : 376 mm / larg. : 158 mm /  
haut. : 245 mm

- Masse : 10 kg

# Matériel pédagogique

## Gamme 0,3 kW et accessoires

### A3 - Dynamo tachymétrique



#### DT.S : DYNAMO TACHYMETRIQUE

##### GENERALITES

La DT.S est montée sur un support permettant la mise en ligne et l'accouplement rapide avec l'une quelconque des machines de la série 300 W.

##### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

- 1 collecteur
- F.e.m à  $1000 \text{ min}^{-1}$  : 20 V.
- Vitesse maxi. de rotation :  $7500 \text{ min}^{-1}$ .
- Résistance d'induit : 20 ohms.
- Intensité max. : 0,20 A.
- Masse : 2 kg .
- Long. : 190 mm / haut. : 145 mm

La DT.S est livrée avec un demi-manchon d'accouplement et un carter avec bornier suivant schéma ci-contre.

- Le bornier comprend 2 sorties :
  - la première sur prise DIN 5 broches.
  - la seconde sur bornes de sécurité 4mm.



# Matériel pédagogique Gamme 0,3 kW et accessoires

## A4 - Volant d'inertie



### **VOLIN.S : VOLANT D'INERTIE**

#### **SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

- Inertie :  $J = 0,025 \text{ m}^2\text{kg}$
- Vitesse de rotation maxi.:  $3\,000 \text{ min}^{-1}$
- 2 bouts d'arbre avec 2 demi accouplement.
- Montage sur support plastique pour une mise en ligne aisée sur le socle "SU.S".

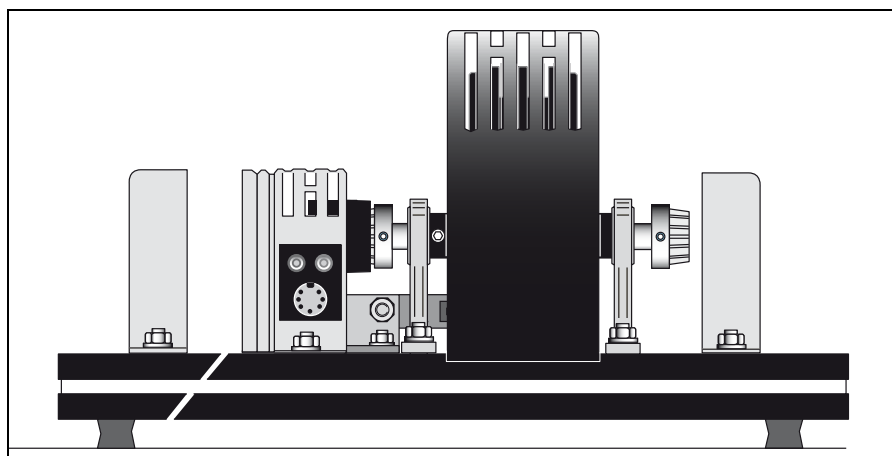
#### **ENCOMBREMENT ET MASSE**

- Dimensions :  
long. : 284 mm / larg. : 158 mm /  
haut. : 205 mm
- Masse : 19 kg

A

# Matériel pédagogique Gamme 0,3 kW et accessoires

## A5 - Frein électromagnétique



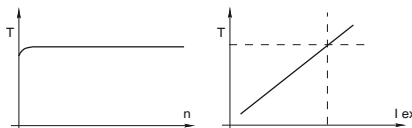
### FP3/10 : FREIN ELECTROMAGNETIQUE MONTAGE "BALANCE"

#### PRINCIPE

Le frein FP.3/10 permet de réaliser les essais en charge des moteurs électriques. Il est constitué d'un stator monté en "Balance" et d'un rotor entraîné par la machine à essayer.

#### PROPRIETES

Le couple résistant est proportionnel au courant d'excitation de la bobine du frein et pratiquement indépendant de la vitesse de rotation. Ci-après les courbes  $T f(i_{exc})$  et  $T f(n)$  du frein.



#### MESURE DU MOMENT DU COUPLE RESISTANT

Le montage dit "Balance" permet de mesurer le moment du couple résistant opposé par le frein. Cette mesure peut être réalisée directement au moyen d'un capteur de force CAP.FOR.S associé au module de mesure MODMECA.

**Nota :** CAP.FOR.S - MODMECA sont des références à commander en complément du frein FP 3/10.

#### CARACTERISTIQUES

- Vitesse de rotation maxi. :  $3\,000\text{ min}^{-1}$
- Alimentation de la bobine par le module de mesure MODMECA
- Courant d'excitation :
  - $i_{nom.} = 0,65\text{ A}$
  - $i_{max.} = 0,8\text{ A}$
- Couple de freinage :
  - $T_{nom.} = 10\text{ N.m}$
  - $T_{max.} = 12\text{ N.m}$
  - $T_{résiduel} \approx 0,1\text{ Nm à } i = 0$
- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.
- Bornier didactique avec bornes de sécurité  $\varnothing 4\text{ mm}$ .
- Protection thermique par sonde de température.
- L'ensemble est monté sur un socle SU.S et livré avec un bras de levier et 3 carters de protection.

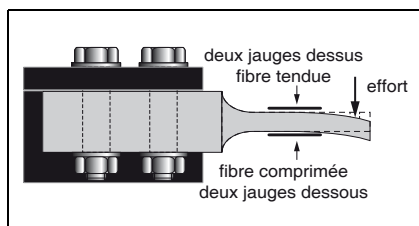
#### ENCOMBREMENT ET MASSE (socle inclus)

- Dimensions :  
long. :  $900\text{ mm}$  / larg. :  $220\text{ mm}$  /  
haut. :  $265\text{ mm}$
- Masse :  $17\text{ kg}$

# Matériel pédagogique

## Gamme 0,3 kW et accessoires

### A6 - Mesure de la force



#### CAP.FOR.S : CAPTEUR DE FORCE

#### MESURE DU COUPLE MOTEUR EN REGIME ETABLI

##### PRINCIPE

En standard le capteur de force est fourni avec le frein à poudre. Placé à une distance "d" de l'axe de rotation, il indique le moment **du couple résistant du frein** qui est celui du moment du couple sur l'arbre du moteur d'essai à condition d'être **en régime établi**.

Ce capteur de force est un dispositif à 4 jauges de contrainte montées en Pont de Weasthorne. La variation de l'effort appliqué provoque une variation proportionnelle des résistances des jauges d'où une variation proportionnelle du signal de mesure.

##### CARACTERISTIQUES

- Calibre : 200 N
- Surcharge : 300N
- U alimentation : 10V CC
- Sensibilité : 1,5 mV/V

L'alimentation du pont, l'amplification du signal, la lecture et la sortie analogique de l'image du moment du couple, sont réalisées par le Module de Mesure MODMECA.

Le raccordement du capteur se fait par un cordon DIN 7 broches.



# Matériel pédagogique

## Gamme 0,3 kW et accessoires

### A7 - Mesure du couple



#### CAP.CO.S : CAPTEUR DE COUPLE

#### MESURE DU COUPLE MOTEUR EN REGIME DYNAMIQUE

##### PRINCIPE

Le capteur de couple rotatif, monté en arbre flottant, s'intercale entre le moteur et la charge.

*Il permet de mesurer le **moment du couple disponible sur l'arbre du moteur aussi bien en régime transitoire qu'en régime permanent.***

Ce capteur est un dispositif à jauges de contrainte avec bagues et balais. Il comporte un arbre rotatif tournant sur paliers à l'intérieur d'un boîtier. L'arbre présente une partie rétrécie, le barreau de torsion, sur laquelle sont montées des jauges de contrainte en pont intégral.

Des bagues et des balais assurent la liaison entre le rotor et le boîtier.

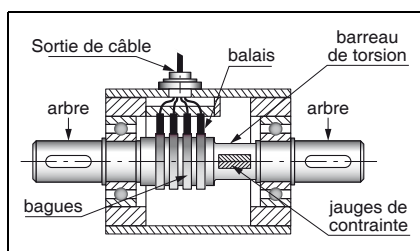
#### CARACTERISTIQUES DU CAPTEUR SEUL

- Calibre : 10 Nm
- Etendue de mesure :  $T_n = 10\text{Nm}$ , surcharge 15Nm
- Erreur de linéarité :  $\delta$  0,25% du maxi.
- Bande passante : 500 Hz à -3dB
- Tension d'alimentation: 10V CC
- Sensibilité : 2 mV/V
- Vitesse de rotation nom. :  $1500\text{ min}^{-1}$
- Vitesse de rotation max. (10min) :  $3000\text{ min}^{-1}$

L'alimentation du pont, l'amplification du signal, la lecture et la sortie analogique de l'image du moment du couple, sont réalisées par le module de mesures MODMECA.

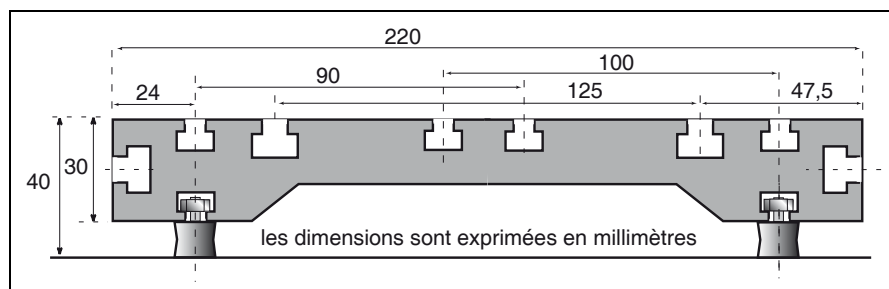
Le raccordement du capteur au MODMECA se fait par un cordon équipé d'une prise DIN 7 broches.

L'accouplement est réalisé par 2 manchons fournis avec le capteur.

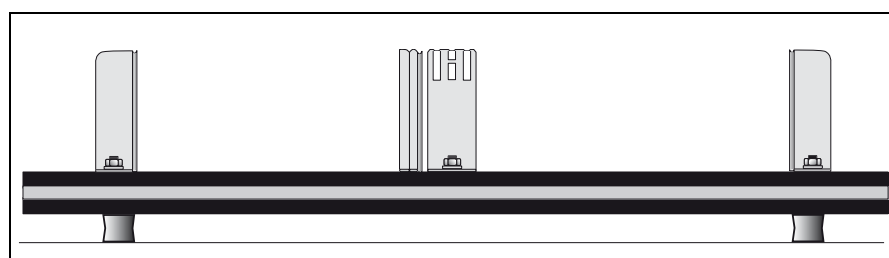


# Matériel pédagogique Gamme 0,3 kW et accessoires

## A8 - Socles pour mise en groupe



Vue de face



Vue de côté

### SUS : SOCLE POUR MISE EN GROUPE

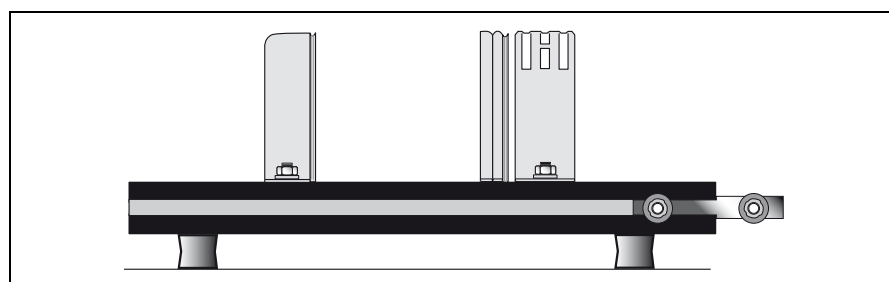
#### SPECIFICATIONS

Ce socle monté sur amortisseurs caoutchouc est réalisé en aluminium filé, anodisé, de couleur noire.

Il est livré avec les accessoires nécessaires à la fixation de 2 machines de la série 300 W et 3 carters de protection en ABS (l'un pour l'accouplement, les 2 autres pour les 2<sup>èmes</sup> bouts d'arbre des machines).

#### ENCOMBREMENT ET MASSE

Long. : 900 mm / larg. : 220 mm /  
haut. : 40 mm



Vue de côté

### SUS.550 : RALLONGE POUR SOCLE SU.S

#### SPECIFICATIONS

Si l'on souhaite monter plus de 2 machines en ligne, il suffit d'adapter la rallonge SU.550 au socle ci-dessus. La liaison est réalisée par 2 barrettes suivant dessin.

Elle est livrée avec 2 carters de protection, l'un pour l'accouplement, l'autre pour le 2<sup>ème</sup> bout d'arbre de la machine.

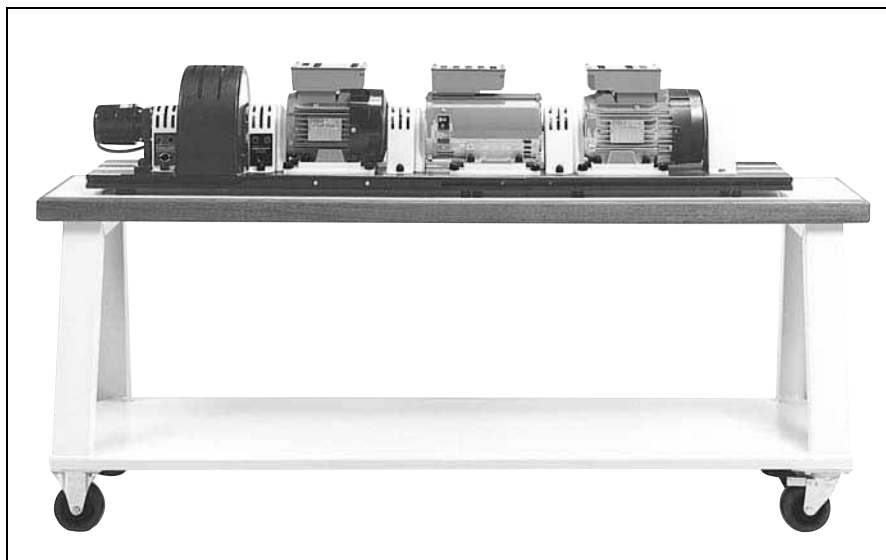
#### ENCOMBREMENT ET MASSE

- Long. : 550 mm / larg. : 220 mm /  
haut. : 40 mm  
- Masse : 5,5 kg

# Matériel pédagogique

## Gamme 0,3 kW et accessoires

### A9 - Table de transport pour groupe d'essai



*Groupe d'essai monté sur la table de transport TA.TR*

#### **TA.TR : TABLE DE TRANSPORT**

##### **DESCRIPTION**

La table, destinée à la manutention des machines et de leurs accessoires, est constituée de :

- 1 plateau "bois".
- 1 châssis tôle de teinte "ivoire" réf. RAL 1013, comportant en partie basse un plateau qui reçoit les accessoires tels que : rhéostats, démarreurs, etc. L'ensemble est monté sur 4 roulettes.

##### **ENCOMBREMENT ET MASSE**

- Long. : 1600 mm / larg. : 260 mm / haut. : 550 mm
- Masse : 35 kg

A

# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

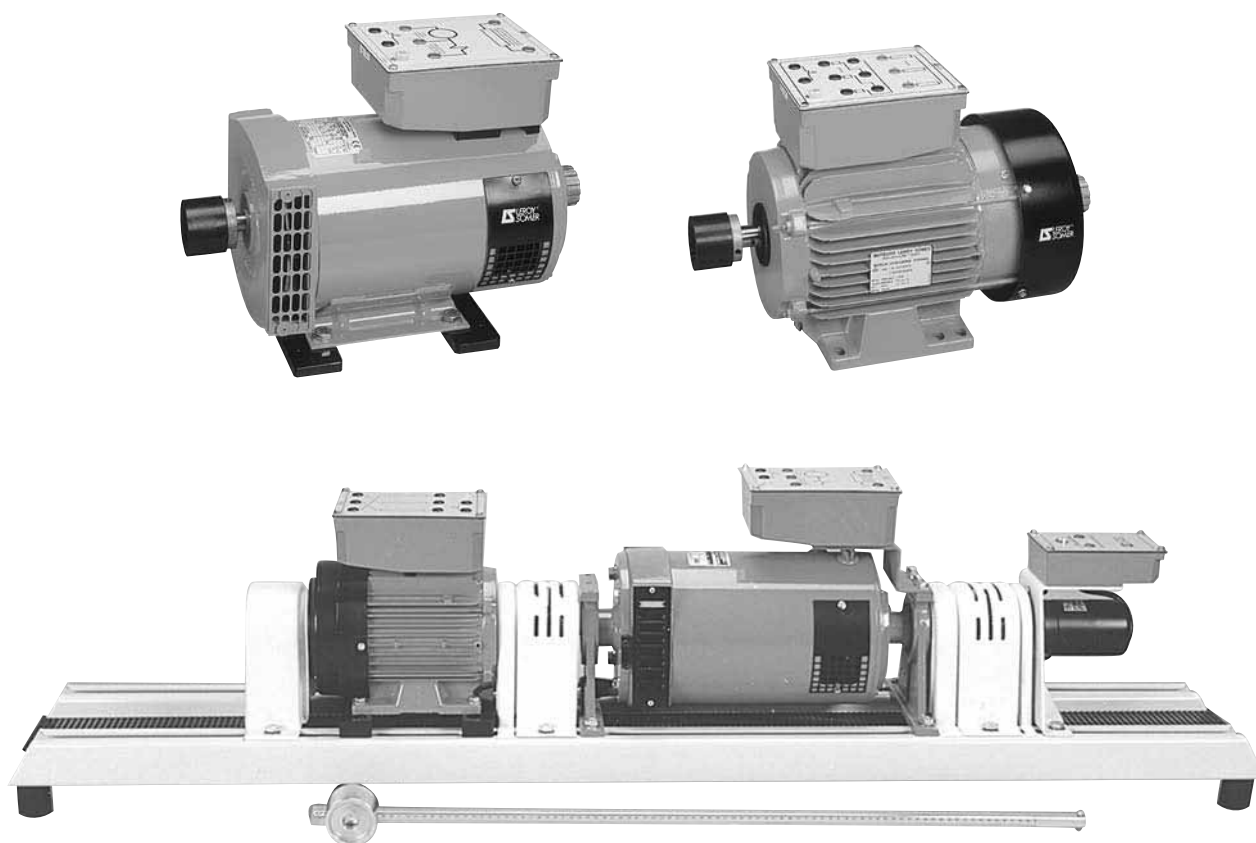
Les matériels présentés sont conformes aux exigences du marquage **CE** à savoir :

- la Directive Basse Tension
- la Directive Machine

Ils répondent aux prescriptions :

- des normes EN 60-204 et EN 60-309
- du décret 88-1056 et de l'arrêté du 13 déc. 1988 fixant les dispositions particulières applicables aux plateformes d'essais et ateliers pilotes

B



# Matériel pédagogique Gamme 1,5 kW et accessoires

## Sommaire

### PAGES

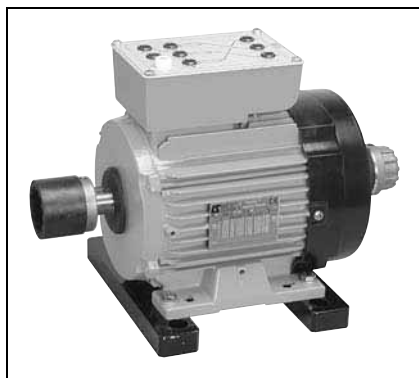
<b>B1 - Machine électrique à courant alternatif.....</b>	<b>30</b>
Moteur asynchrone triphasé à cage monovitesse pour convertisseur : LS FMV90 .....	30
Moteur asynchrone triphasé à cage monovitesse pour convertisseur : LS FMV90.4 .....	31
Moteur asynchrone triphasé à cage avec codeur pour convertisseur : LS VMV90 .....	32
Moteur synchrone autopiloté pour convertisseur UMV 4301D : LS SMV90 .....	33
Moteur asynchrone monophasé à cage : AM1.L .....	34
Moteur asynchrone triphasé à cage 2 vitesses (couplage Dalhander) : A2.L CP .....	35
Moteur asynchrone triphasé à bagues : A3.L .....	36
Machine synchrone triphasée à excitation séparé : LSAD23L.....	37
<b>B2 - Machine électrique à courant continu .....</b>	<b>38</b>
Moteur à courant continu excitation shunt et séparée : MSC1.L .....	38
Moteur à courant continu excitation séparée pour convertisseur : MS100 .....	39
Génératrice à courant continu excitation shunt et séparée : MSC4.L .....	40
Génératrice à courant continu polyexcitation : MSC8.L .....	41
<b>B3 - Dynamo tachymétrique : DT444.L .....</b>	<b>42</b>
<b>B4 - Volant d'inertie : VOLIN.V2 .....</b>	<b>43</b>
<b>B5 - Frein électromagnétique : FP10/15D2 .....</b>	<b>44</b>
<b>B6 - Mesure de la force : CAP.FOR .....</b>	<b>45</b>
<b>B7 - Mesure du couple : CAP.CO.L .....</b>	<b>46</b>
<b>B8 - Socles pour mise en groupe : S2.L &amp; S3.L .....</b>	<b>47</b>
<b>B9 - Chaises pour groupe d'essai : CH2.L &amp; CH3.L .....</b>	<b>48</b>

B

# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

### B1 - Machine électrique à courant alternatif



#### LSFMV90 : MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A CAGE

##### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

- Puissance : 1500 W
- Vitesse :  $1500 \text{ min}^{-1}$
- Fréquence : 50 Hz
- Tension : 230V / 400V
- Intensité : 6,1 A / 3,5 A
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm.
- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture  
130°C (contact cal.230V/ 0,5A à  $\cos\varphi$  0,4)

##### EXEMPLES DE MANIPULATIONS

Etude du moteur asynchrone à cage :

- Démarrage : direct, étoile-triangle, par autotransformateur variable, par résistances statoriques.
- Inversion du sens de marche.
- Caractéristiques à vide et en charge.
- Mesures de rendement.
- Relevés des éléments du diagramme du cercle.
- Echauffement, isolement, etc.

Etude du moteur asynchrone associé à un convertisseur à commande vectorielle de flux.

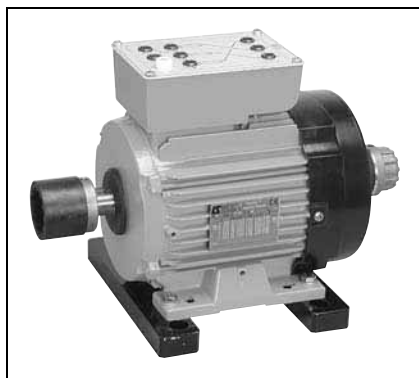
##### ENCOMBREMENT ET MASSE

- Dimensions hors tout :  
long. : 345 mm / larg. : 172 mm /  
haut. : 253 mm
- Masse : 18 kg

# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

### B1 - Machine électrique à courant alternatif



#### LSFMV90.4 : MOTEUR ASYNCHRON TRIPHASE A CAGE

##### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

- Puissance : 1500 W
- Vitesse : 1500 min<sup>-1</sup>
- Fréquence : 50 Hz
- Tension : 400V triangle
- Intensité : 3,5 A
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm.
- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal. 230V/ 0,5A à cosφ 0,4)

##### EXEMPLES DE MANIPULATIONS

Etude du moteur asynchrone à cage :

- Démarrage : direct, étoile-triangle, par autotransformateur variable, par résistances statoriques.
- Inversion du sens de marche.
- Caractéristiques à vide et en charge.
- Mesures de rendement.
- Relevés des éléments du diagramme du cercle.
- Echauffement, isolement, etc.

Etude du moteur asynchrone associé à un convertisseur à commande vectorielle de flux.

##### ENCOMBREMENT ET MASSE

- Dimensions hors tout :  
long. : 345 mm / larg. : 172 mm /  
haut. : 253 mm
- Masse : 18 kg

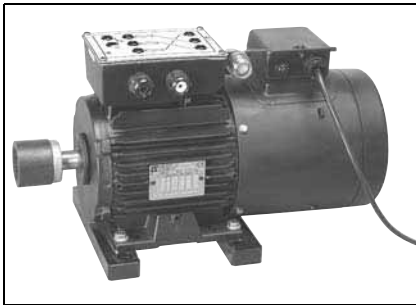
B



# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

### B1 - Machine électrique à courant alternatif



#### LSVMV90 : MOTEUR ASYNCHRON TRIPHASE A CAGE

pour variateur à commande vectorielle de flux

#### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

- Puissance : 1500 W
- Vitesse : 1500 min<sup>-1</sup>
- Fréquence : 50 Hz
- Tension : 230V triangle / 400V étoile
- Intensité : 6,1 A à 230V / 3,5 A à 400V
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- 1 bout d'arbre équipé d'un demi-manchon d'accouplement.
- Ventilation forcée par moto-ventilateur monophasé 230V 50Hz.
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm. Borne de terre.
- 1 générateur d'impulsions (GI ou Codeur) nombre d'impulsions strd : 1024 points pour 5V à 1000 min<sup>-1</sup> ou 30,60,90 points pour 11-30V à 1000 min<sup>-1</sup>. Sortie sur connecteur mâle.
- Le cordon de raccordement du codeur, comprenant le connecteur femelle, est livré séparément.

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V/ 0,5A à cosφ 0,4)

#### EXEMPLES DE MANIPULATIONS

Etude du moteur asynchrone à cage :

- Démarrage : direct, étoile-triangle, par autotransformateur variable, par résistances statoriques.
- Inversion du sens de marche.
- Caractéristiques à vide et en charge.
- Mesures de rendement.
- Relevés des éléments du diagramme du cercle.
- Echauffement, isolement, etc.

Etude du moteur asynchrone associé à un convertisseur à commande vectorielle de flux. Fonctionnement en "Boucle Ouverte" ou en "Boucle Fermée".

#### ENCOMBREMENT ET MASSE

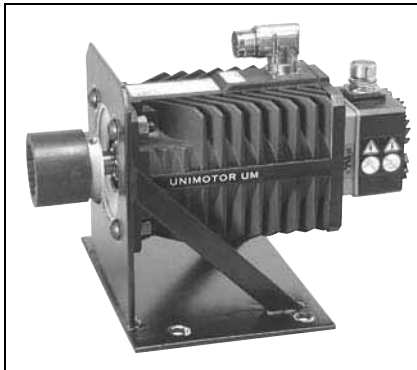
- Dimensions hors tout :  
long. : 383 mm / larg. : 172 mm /  
haut. : 253 mm
- Masse : 19 kg

B

# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

### B1 - Machine électrique à courant alternatif



#### LSSMV90 : MOTEUR SYNCHRON AUTOPILOTE

##### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

- Puissance : 1790 W
- Vitesse : 2000 min<sup>-1</sup>
- Couple permanent : 8,6 Nm
- Couple crête : 25,8 Nm
- Courant permanent : 3,94 A
- Courant crête : 11,82 A
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- 1 bout d'arbre équipé d'un demi-manchon d'accouplement
- Sur le 2<sup>ème</sup> bout d'arbre il est monté un résolveur. Résolution : 4096 points / tr
- Sorties sur 2 connecteurs pour :
  - raccordement au variateur "liaison moteur" (3 Ph+T)
  - un connecteur "liaison résolveur".
- Les deux cordons de raccordement du moteur et du résolveur sont livrés séparément.
- Montage sur une équerre de fixation pour l'installation sur les socles S2L ou S3L.

**Important** : ce moteur est indissociable de son actionneur le variateur universel.

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V/ 0,5A à cosφ 0,4)

##### EXEMPLES DE MANIPULATIONS

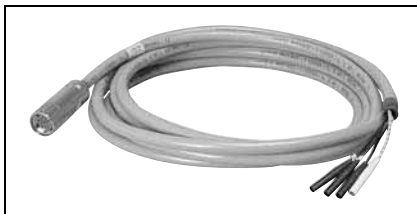
Etude du moteur synchrone :

- Démarrage.
- Inversion du sens de marche.
- Caractéristiques à vide et en charge.
- Mesures de rendement.
- Echauffement, isolement, etc.
- Visualisation des fortes dynamiques.

**Les performances maximum du moteur s'observent si aucune charge ne lui est accouplée.**

##### ENCOMBREMENT ET MASSE

- Dimensions hors tout :  
long. : 314 mm / larg. : 135 mm /  
haut. : 200 mm
- Masse : 6,5 kg

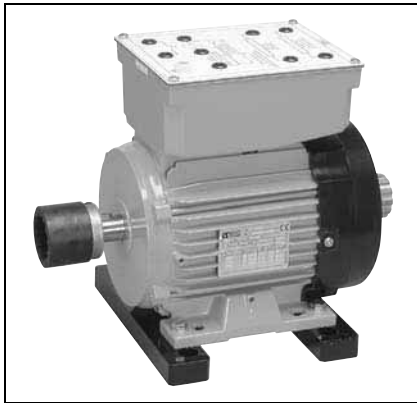


B

# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

### B1 - Machine électrique à courant alternatif



#### AM1L : MOTEUR ASYNCHRONE MONOPHASE A CAGE

##### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

- Démarrage par condensateur éliminé par relais de démarrage et condensateur permanent.
- Puissance : 1500 W
- Vitesse : 1500 min<sup>-1</sup>
- Fréquence : 50 Hz
- Tension : 230V monophasée
- Intensité : 8 A à 230V
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm.
- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V/ 0,5A à cosφ 0,4)

##### EXEMPLES DE MANIPULATIONS

Etude du moteur asynchrone monophasé à cage :

- Démarrage : direct
- Inversion du sens de marche.
- Caractéristiques à vide et en charge.
- Mesures de rendement.
- Echauffement, isolement, etc.

##### ENCOMBREMENT ET MASSE

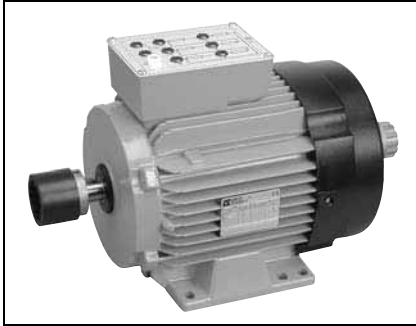
- Dimensions hors tout :  
long. : 345 mm / larg. : 172 mm /  
haut. : 253 mm
- Masse : 18 kg

B

# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

### B1 - Machine électrique à courant alternatif



#### A2L.CP : MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASÉ À CAGE 2 VITESSES PAR COUPLAGE DALHANDER

##### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

- Puissance : 1500 / 750 W
- Vitesse : 1500 / 750 min<sup>-1</sup>
- Fréquence : 50 Hz
- Tension : 230V triphasé.
- Intensité : 4,9 A à 1500 min<sup>-1</sup> / 5,3 A à 750 min<sup>-1</sup>
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm.
- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V/ 0,5A à cosφ 0,4)

##### EXEMPLES DE MANIPULATIONS

Etude du moteur asynchrone 2 vitesses :

- Démarrage : direct, par autotransformateur.
- Commutation de polarité.
- Inversion du sens de marche.
- Caractéristiques à vide et en charge.
- Mesures de rendement pour chaque polarité.
- Relevés des caractéristiques lors du fonctionnement en hypersynchrone.
- Echauffement, isolement, etc.

Etude du moteur asynchrone associé à un convertisseur à commande vectorielle de flux.

##### ENCOMBREMENT ET MASSE

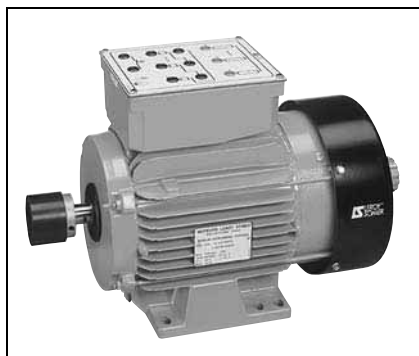
- Dimensions hors tout :  
long. : 430 mm / larg. : 210 mm /  
haut. : 300 mm
- Masse : 30 kg

B

# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

### B1 - Machine électrique à courant alternatif



#### A3L : MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A BAGUES

##### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

- Puissance : 1500 W
- Vitesse : 1500 min<sup>-1</sup>
- Fréquence : 50 Hz
- Tension : 230V triangle / 400V étoile
- Intensité : 7,5 A à 230V / 4,4 A à 400V
- Constantes :  $U_r = 45V$  et  $I_r = 19,6A$  rotoriques
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm.
- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V/ 0,5A à cosφ 0,4)

##### EXEMPLES DE MANIPULATIONS

Etude du moteur asynchrone

à cage :

- Démarrage : direct, étoile-triangle, par autotransformateur variable, par résistances rotoriques.
- Etude de la variation de vitesse en charge par modification du courant rotorique.
- Inversion du sens de marche.
- Caractéristiques à vide et en charge.
- Caractéristiques à rotor bloqué.
- Echauffement, isolement, etc.

Etude du moteur asynchrone associé à un convertisseur à commande vectorielle de flux.

##### ENCOMBREMENT ET MASSE

- Dimensions hors tout :  
long. : 450 mm / larg. : 210 mm /  
haut. : 300 mm
- Masse : 26 kg

# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

### B1 - Machine électrique à courant alternatif



#### LSAD23L : ALTERNATEUR TRIPHASE, EXCITATION SEPARÉE, ROUE POLAIRE A POLES SAILLANTS

##### SPECIFICATIONS GENERALES

- Service de fonctionnement : S1
  - Protection : IP 20
  - Fixation : à pattes
  - Isolation : Classe F
  - Echauffement : Classe F
  - Température ambiante maxi. 40°C
  - 2 bouts d'arbre : Ø19 Lg.40mm
  - Protection thermique par sonde de température type PTO \* 130°C
  - Roue polaire à pôles saillants.
- \* PTO : Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V/ 0,5A à  $\cos\varphi$  0,4)

##### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

###### Fonctionnement alternateur

- Fréquence (f) : 50 Hz
- Puissance (Pn) : 1,2 kVA
- Vitesse (Nn) : 1500min<sup>-1</sup>
- Stator couplage : triangle /étoile
  - U nominale : 230/400 V
  - I nominal : 3 / 1,75 A
- Roue polaire, excitation :
  - I n à  $\cos\varphi = 0,8$  : 1,4 A
  - U n maxi. à chaud : 140V
- Cos.  $\varphi$  : 0,8

###### Fonctionnement moteur synchrone

La machine synchrone démarre à vide en moteur asynchrone.

- Fréquence (f) : 50 Hz
- Puissance (Pn) : 0,9 kW
- Vitesse (Nn) : 1500 min<sup>-1</sup>
- Stator couplage : triangle/étoile
  - U nominale : 231 / 400 V
  - I nominale : 3,6 / 2 A
- Excitation :
  - I nominale : 1,15 A
  - U maxi. à chaud : 120V

##### EXEMPLES DE MANIPULATIONS

Etude du moteur synchrone :

- Fonctionnement à vide, en charge, mesure du rendement, seuil de stabilité, relevé du  $\cos\varphi$  en fonction de l'excitation, courbes de MORDEY.

Etude de la génératrice synchrone :

- Fonctionnement à vide et en charge.
- Essai en court-circuit. Relevé des éléments pour la construction des diagrammes de BEHN-ESCHENBOURG et de POTIER. Essai de couplage.

##### ENCOMBREMENT ET MASSE

- Dimensions hors tout :  
long. : 410 mm / larg. : 210 mm /  
haut. : 300 mm
- Masse : 26 kg

B

# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

### B2 - Machine électrique à courant continu



#### **MSC1.L : MOTEUR A COURANT CONTINU EXCITATION SHUNT OU SEPARÉE**

##### **SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

- Puissance : 1500 W
- Vitesse : 1500 min<sup>-1</sup>
- Induit : U : 220V - I : 7,5 A
- Excitation : U : 220V - I : 0,37 A
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm.
- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V/ 0,5A à cosφ 0,4)

##### **EXEMPLES DE MANIPULATIONS**

Etude du moteur à courant continu shunt ou à excitation séparée :

- Démarrage : par variation de tension d'induit.
- Caractéristiques à vide et en charge, mesures de rendement.
- Influence de l'excitation sur la vitesse.
- Echauffement, isolement, etc.
- Réversibilité.

##### **ENCOMBREMENT ET MASSE**

- Dimensions hors tout :  
long. : 400 mm / larg. : 200 mm /  
haut. : 290 mm
- Masse : 38 kg



# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

### B2 - Machine électrique à courant continu



#### **MS100 : MOTEUR A COURANT CONTINU EXCITATION SEPARÉE**

##### **SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

- Puissance : 1500 W
- Vitesse\* : 1500 min<sup>-1</sup>
- Induit : U : 200V / I : 9,2 A
- Excitation : U : 190VCC / I : 0,44A
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*\*
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm.
- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.

\* vitesse de rotation maximale est de 4000 min<sup>-1</sup>

\*\* PTO : Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V/ 0,5A à cosφ 0,4)

##### **EXEMPLES DE MANIPULATIONS**

Etude du moteur à courant continu à excitation séparée :

- Relevé du cycle d'hystérésis.
- Caractéristiques à vide et en charge, mesures du rendement.
- Influence de l'excitation sur la vitesse.
- Echauffement, isolement, etc.
- Etude du fonctionnement du moteur alimenté par un variateur électronique de vitesse
- Réversibilité.

##### **ENCOMBREMENT ET MASSE**

- Dimensions hors tout :  
long. : 410 mm / larg. : 200 mm /  
haut. : 310 mm
- Masse : 41 kg

B

# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

### B2 - Machine électrique à courant continu



#### **MSC4L : GENERATRICE A COURANT CONTINU EXCITATION SHUNT OU SEPARÉE**

##### **SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

- Puissance : 1500 W
- Vitesse : 1500 min<sup>-1</sup>
- Induit : U : 220V - I : 6,8 A
- Excitation : U : 220V - I : 0,44 A
- Protection thermique : par sonde de type PTO\*
- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm.
- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V/ 0,5A à cosφ 0,4)

##### **EXEMPLES DE MANIPULATIONS**

Etude de la génératrice à courant continu à excitation shunt ou séparée :

- Relevé du cycle d'hystérésis.
- Relevé de la caractéristique externe. Construction de PICOU.
- Echauffement, isolement, etc.
- Réversibilité.

##### **ENCOMBREMENT ET MASSE**

- Dimensions hors tout :  
long. : 400 mm / larg. : 200 mm /  
haut. : 290 mm
- Masse : 38 kg

B

# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

### B2 - Machine électrique à courant continu



#### MSC8.L : MACHINE A COURANT CONTINU POLYEXCITATION

##### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

- Fonctionnement en MOTEUR à excitation shunt, séparée et compound :

- 1,2 kW à 1200 min<sup>-1</sup>
  - Induit : 220V 5,7 A
  - Excitation (shunt) : 220V 0,3 A
- et

- 1,4 kW à 1500 min<sup>-1</sup>
- Induit : 270V 5,7 A
- Excitation (shunt) : 220V 0,3 A

- Fonctionnement en MOTEUR à excitation série :

- 1,2 kW à 1200 min<sup>-1</sup>
  - Induit : 220V 5,7 A
- et

- 1,4 kW à 1500 min<sup>-1</sup>
- Induit : 270V 5,7 A

- Fonctionnement en GENERATRICE à excitation shunt, séparée et compound :

- 1,25 kW à 1500 min<sup>-1</sup>
- Induit : 220V 5,7 A
- Excitation (shunt) : 220V 0,3 A

- Protection thermique : par sonde de type PTO\*

- Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm.

- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.

\* PTO : Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V/ 0,5A à cosφ 0,4)

##### EXEMPLES DE MANIPULATIONS

Etude du moteur à courant continu :

- A excitation séparée, shunt, série, compound.

- Démarrage, fonctionnement à vide et en charge, mesure du rendement, stabilité.

Etude de la génératrice à courant continu :

- A excitation séparée, shunt, série, compound.

- Conditions d'amorçage, fonctionnement à vide, en charge, mesure du rendement.

##### ENCOMBREMENT ET MASSE

- Dimensions hors tout :

long. : 470 mm / larg. : 230 mm /  
haut. : 320 mm

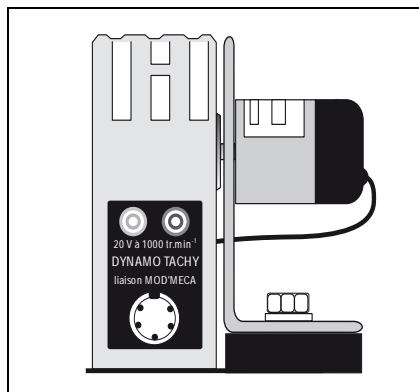
- Masse : 57 kg

B

# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

### B3 - Dynamo tachymétrique



#### DT444L : DYNAMO TACHYMETRIQUE

##### GENERALITES

La DT 444L est montée sur un support permettant la mise en ligne et l'accouplement rapide avec l'une quelconque des machines de la série 1500 W.

La DT 444L est livrée avec son bornier de raccordement, un demi-manchon d'accouplement et un carter de protection.

##### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

- 1 collecteur
- F.e.m à  $1000 \text{ min}^{-1}$  : 20 V.
- Vitesse maxi. de rotation :  $7500 \text{ min}^{-1}$ .
- Résistance d'induit : 20 ohms.
- Intensité max. : 0,20 A.
- Masse : 3,5 kg.
- Long. : 190 mm / larg. : 167 mm

- Le bornier comprend 2 sorties :

- la première sur prise DIN 5 broches.
- la seconde sur bornes de sécurité 4mm.

# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

### B4 - Volant d'inertie



#### **VOLIN V2 : VOLANT D'INERTIE**

Il permet de réaliser une charge inertielle lors des essais avec les moteurs électriques de la gamme didactique de 1.5 kW.

#### **CARACTERISTIQUES**

- Inertie :  $J = 0,2 \text{ m}^2\text{kg}$
- $n$  nominale :  $1500 \text{ min}^{-1}$
- $n$  maximale :  $3\,000 \text{ min}^{-1}$
- 2 bouts d'arbre avec manchon d'accouplement.
- Une fenêtre transparente disposée sur la partie supérieure de l'inertie permet de visualiser et de mesurer la vitesse de rotation au moyen d'un tachymètre à mesure optique par exemple.

#### **RELEVES ACOUSTIQUES**

- Relevés à 1 mètre
- Inférieur à 50 dB (A)

#### **ENCOMBREMENT ET MASSE**

- Dimensions :  
long. : 316 / larg. : 240 / haut. : 217
- Masse : 45 kg

B

# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

### B5 - Frein électromagnétique



#### FP 10/15 D2 : FREIN A POUDRE

##### PRINCIPE

Le frein FP10/15 D2 permet de réaliser les essais en charge des moteurs électriques de la gamme 1.5 kW.

Il est constitué d'un stator monté en "Balance" et d'un rotor entraîné par la machine à essayer.

Le couple résistant proportionnel au courant d'excitation de la bobine du frein est indépendant de la vitesse de rotation du rotor.

##### MESURE DU MOMENT DU COUPLE RESISTANT

Le montage dit "Balance" permet de mesurer le moment du couple résistant opposé par le frein.

Cette mesure est réalisée directement au moyen d'un capteur de force réf. CAP.FOR monté sur le bloc de freinage, associé au modules de mesure MODMECA.

##### CARACTERISTIQUES

- Vitesse de rotation nominale :  $1500 \text{ min}^{-1}$
- Vitesse de rotation maximale :  $3000 \text{ min}^{-1}$
- Courant d'excitation :  
 $i_{\text{max.}} = 1 \text{ A}$
- Couple de freinage :
  - $T_{\text{nom.}} = 10 \text{ N.m}$     $T_{\text{max.}} = 35 \text{ N.m}$
  - $T_{\text{résiduel}} < 0,4 \text{ Nm}$  pour  $i = 0$

- Ventilation forcée 230V monophasé 50Hz, protégée par fusibles.

- Puissance de freinage pour  $20^{\circ}\text{C}$  d'ambiance :

- 1,5 kW durant 45 min.
- $\approx 2,0 \text{ kW}$  durant 15 min environ.

- 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-manchon d'accouplement.

- Bornier didactique avec bornes de sécurité double puits 4 mm de type femelle pour l'alimentation de la bobine du frein et de type mâle pour la prise de terre, la prise et le bouton "marche/arrêt" du moto ventilateur.

- la prise DIN 7 broches pour le raccordement du capteur de force est montée sur un des carters de protection de l'arbre du frein.

- Protection thermique par sonde de type PTO.

- Il est livré avec un bras de levier d'étalonnage et le cordon d'alimentation du motoventilateur.

##### RELEVES ACOUSTIQUES

- Relevés à 1 mètre
- Inférieur à 58 dB (A)

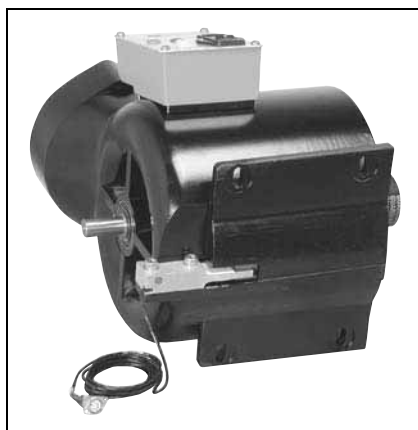
##### ENCOMBREMENT ET MASSE

- Dimension hors tout :  
haut.: 350 / long.: 300 / larg.: 250 mm.
- Masse : 18 kg

# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

### B6 - Mesure de la force



#### CAP.FOR : CAPTEUR DE FORCE

#### MESURE DU COUPLE MOTEUR EN REGIME ETABLI

##### PRINCIPE

En standard le capteur de force est fourni avec le frein à poudre. Placé à une distance "d" de l'axe de rotation, il indique le moment **du couple résistant du frein** qui est celui du moment du couple sur l'arbre du moteur d'essai à condition d'être **en régime établi**.

Ce capteur de force est un dispositif à 4 jauges de contrainte montées en Pont de Weasthorne. La variation de l'effort appliqué provoque une variation proportionnelle des résistances des jauges d'où une variation proportionnelle du signal de mesure.

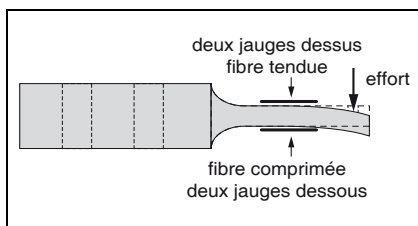
Capteur livré avec le frein à poudre FP10/15 D2.

#### CARACTERISTIQUES

- Calibre : 500 N
- Surcharge : 750N
- Erreur combinée : 1%
- U alimentation : 10V CC
- Sensibilité : 1,5 mV/V

L'alimentation du pont, l'amplification du signal, la lecture et la sortie analogique de l'image du moment du couple, sont réalisées par le Module de Mesure MODMECA.

Le raccordement du capteur se fait par un cordon DIN 7 broches.



B

# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

### B7 - Mesure du couple



#### CAP.CO.L : CAPTEUR DE COUPLE

#### MESURE DU COUPLE MOTEUR EN REGIME DYNAMIQUE

##### PRINCIPE

Le capteur de couple rotatif, monté en arbre flottant, s'intercale entre le moteur et la charge.

*Il permet de mesurer le **moment du couple disponible sur l'arbre du moteur aussi bien en régime transitoire qu'en régime permanent.***

Ce capteur est un dispositif à jauges de contrainte avec bagues et balais. Il comporte un arbre rotatif tournant sur paliers à l'intérieur d'un boîtier. L'arbre présente une partie rétrécie, le barreau de torsion, sur laquelle sont montées des jauges de contrainte en pont intégral.

Des bagues et des balais assurent la liaison entre le rotor et le boîtier.

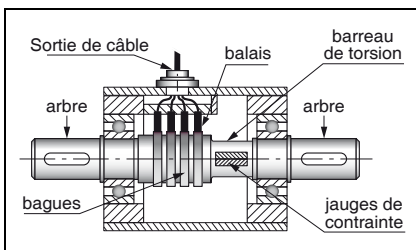
#### CARACTERISTIQUES DU CAPTEUR SEUL

- Calibre : 50 Nm
- Etendue de mesure :  $T_n = 50\text{Nm}$ , surcharge 75Nm
- Erreur de linéarité :  $\pm 0,25\%$  du maxi.
- Bande passante : 500 Hz à -3dB
- Tension d'alimentation : 10V CC
- Sensibilité : 2 mV/V
- Vitesse de rotation :  $1500\text{ min}^{-1}$
- Vitesse de rotation max. (10min) :  $3000\text{ min}^{-1}$

L'alimentation du pont, l'amplification du signal, la lecture et la sortie analogique de l'image du moment du couple, sont réalisées par le module de mesures MODMECA.

Le raccordement du capteur au MODMECA se fait par un cordon équipé d'une prise DIN 7 broches.

L'accouplement est réalisé par 2 manchons fournis avec le capteur.



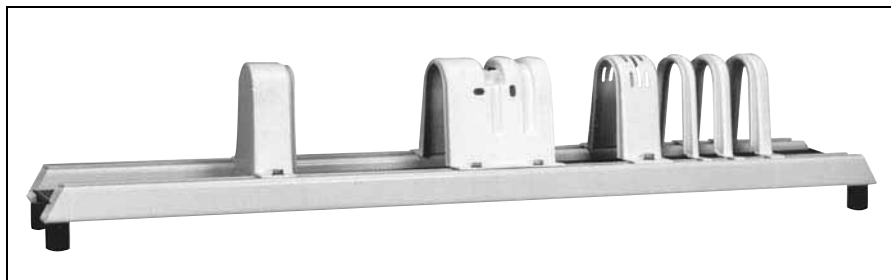
B



# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

### B8 - Socles pour mise en groupe



#### S2.L ET S3.L : SOCLE A GLISSIERES POUR MISE EN GROUPE DES MACHINES

Pour groupe de 2 machines Réf : "S2 L"

Pour groupe de 3 machines Réf : "S3 L"

#### GENERALITES

Dans le cadre de la sécurité des personnes pour l'utilisation des groupes d'essais, LEROY-SOMER propose un ensemble de protections mécaniques des parties tournantes (bout d'arbre ; manchon d'accouplement).

Ces socles sont constitués de 2 glissières en acier de teinte ivoire réf."Ral 1013".

Quand les glissières sont livrées non montées sur chaise CH 2 L ou CH 3 L, 4 amortisseurs caoutchouc sont fournis pour mise en place à chaque extrémité.

Chaque socle est livré avec ses accessoires:

- Etriers de fixation des machines + visserie
- Carters de protection :
  - **S2.L** : 2 protections de bouts d'arbre ; 1 protection d'accouplement ; 3 prolongateurs.
  - **S3.L** : 2 protections de bouts d'arbre ; 2 protection d'accouplement ; 6 prolongateurs.

#### ENCOMBREMENT ET MASSE

- Dimensions :
  - **S2.L** : long.= 1500mm/larg.=245mm.
  - **S3.L** : long.= 1900mm/larg.=245mm.
- Masse : S2L = 17 kg et S3L = 23 kg

B

# Matériel pédagogique Gamme 1,5 kW et accessoires

## B9 - Chaises pour groupe d'essai

### CH2.L ET CH3.L : CHAISE SUPPORT POUR SOCLES A GLISSIERE

#### GENERALITES

Ces chaises, de teinte "Ivoire" réf. Ral 1013, sont réalisées en tôle d'acier pliée, soudée, avec plateau porte accessoires en partie basse.

La chaise CH2L reçoit les glissières S2L, et la chaise CH3L reçoit les glissières S3L.

4 roulettes à bandage caoutchouc fixées en partie basse assurent la mobilité de l'ensemble.

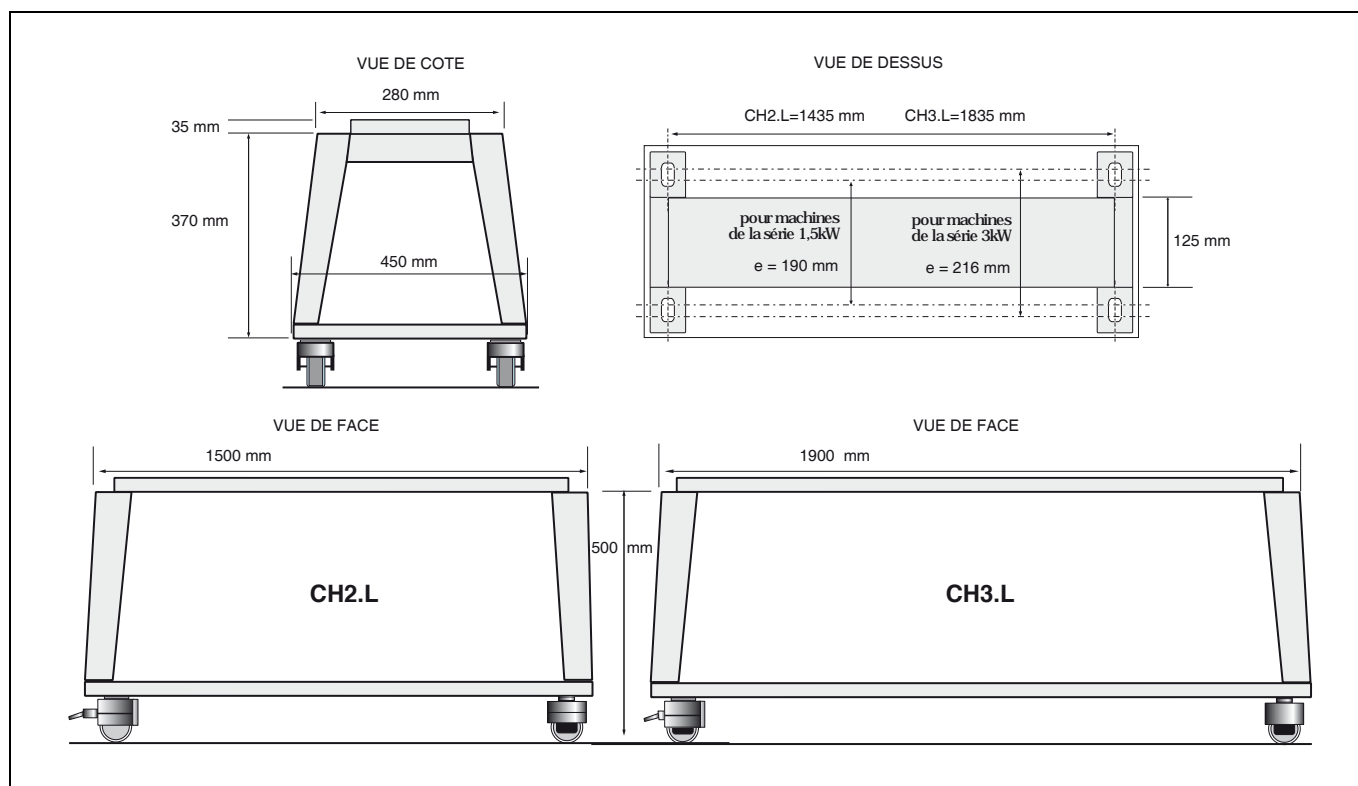
**La chaise possède un gougeon cuivre soudé, qui doit être impérativement relié à la terre.**

#### ENCOMBREMENT ET MASSE

- Dimensions : suivant plan.

- Masse :

- CH2L= 29kg sans glissières S2L  
45kg avec glissières S2L
- CH3L= 40kg sans glissières S3L  
60kg avec glissières S3L



# Matériel pédagogique

## Gamme 1,5 kW et accessoires

Notes

B

# Matériel pédagogique

## Acquisition de données et simulation de charges

Les matériels présentés sont conformes aux exigences du marquage **CE**  
à savoir :

- la Directive Basse Tension
- la Directive Compatibilité Electromagnétique
  - Immunité : EN 50082-2 en conduit
  - Emission : EN 50081-2

Ils répondent aux prescriptions :

- des normes EN 60-204 et EN 60-309
- du décret 88-1056 et de l'arrêté du 13 déc. 1988 fixant les dispositions particulières applicables aux plateformes d'essais et ateliers pilotes



### GENERALITES

L'étude du comportement des machines électriques tournantes associées ou non à des convertisseurs de puissance, nécessite de pouvoir vérifier expérimentalement le fonctionnement de ces machines et sous-ensembles et d'en relever les caractéristiques tant électriques que mécaniques.

A cet effet sur la base des groupes de machines d'essais et des bancs de charge des gammes 0,3 et 1,5 kW, il est proposé une panoplie de matériels destinés à la commande des charges, à la mesure des grandeurs électriques et mécaniques ainsi qu'à l'acquisition et au traitement informatisé des données.

La conception modulaire des matériels décrits dans les pages qui suivent, permet de réaliser les montages nécessaires aux différentes études expérimentales et de s'adapter aux différents niveaux d'enseignement.

La caractéristique de couple indépendante de la vitesse alliée à la simplicité de contrôle de ce type de frein permet de réaliser très facilement les différentes charges de type industriel, en particulier avec le module de simulation de charge mécanique réf. MOD'SIM, et de vérifier le comportement des moteurs et moto-variateurs en essais.

# Matériel pédagogique

## Acquisition de données et simulation de charges

### Sommaire

#### PAGES

<b>C1 - Commande et mesures</b> .....	54
Module de mesures électriques : MODELEC 3 .....	54
Module de mesures mécaniques : MODMECA 3 .....	55
<b>C2 - Module de simulation de charge mécanique : MOD'SIM</b> .....	56
<b>C3 - Interface A/N</b> .....	57
Boîtier interface A/N : ORPHY GTS II .....	57
<b>C4 - Logiciel d'acquisition et de traitement des données</b> .....	58
Logiciel acquisition et traitement des données : LS PC MULTI 04 .....	58
Exemples d'enregistrements .....	59



# Matériel pédagogique

## Acquisition de données et simulation de charges

### C1 - Commande et mesures



#### MODELEC 3 : MODULE DE MESURES ELECTRIQUES

##### GENERALITES

Le module qui se présente en coffret plastique, est constitué principalement :

- Des afficheurs à LED et des dispositifs de mesure :
  - de l'intensité du courant continu et alternatif par capteur à effet "Hall".
  - de la tension continue et alternative par amplificateur d'isolement.
  - de la puissance électrique à partir des informations fournies par les capteurs ci-dessus.
- Des 2 commutateurs "courant" et "tension".

##### FACE AVANT

- 4 afficheurs à LED correspondant à :
  - courant continu : cal. 2A.  
Précision  $\pm 1\%$
  - courant CC ou CA : cal. 2 et 20A.  
Précision  $\pm 1\%$
  - tension CC ou CA : cal. 50 et 500V.  
CC précision  $\pm 1\%$  et CA précision  $\pm 2\%$
  - puissance CC ou CA :  
cal. 0,1 / 1 / 10 kW  
CC précision :  $\pm 2\%$  et  
CA précision :  $\pm 3\%$  ( $f < 200\text{Hz}$ )  
Bande passante : 5 kHz à -3dB

- 1 commutateur de courant, 4 positions, pour le choix du type et du calibre de l'intensité du courant.

- 1 commutateur de tension, 4 positions, pour le choix du type et du calibre de la tension.

- Les bornes de raccordement sont du type "sécurité" à double puits pour douilles de  $\varnothing 4\text{ mm}$ .

##### FACE ARRIERE

- L'interrupteur "Marche-Arrêt" général avec fusibles.

- Les sorties analogiques  $\pm 5\text{V}$ , isolées galvaniquement, correspondant aux paramètres mesurés :

- I moyen : calibre 2A.
- I moyen et efficace : cal. 2 ou 20A.
- U moyen et efficace : cal. 50 ou 500V
- P moyen : cal. 0,1 / 1 / 10 kW
- i instantané cal. 4 ou 40 A crête
- u instantanée cal. 100 ou 1000 V crête.
- p instantanée cal. 0,2 / 2 / 20 kW crête.

- La prise de raccordement au réseau d'alimentation par cordon long. 2m équipé de prise normalisée 2P+T.

##### ENCOMBREMENT ET MASSE

- Largeur : 370 mm / hauteur : 140 mm
- profondeur : 255 mm
- Masse : 5 kg

#### EXPLOITATION DU MODULE DE MESURES ELECTRIQUES

L'exploitation des informations obtenues au niveau des afficheurs à LED et de celles issues des sorties analogiques des modules, peut être réalisée de différentes manières selon la disponibilité du matériel.

Soit par lecture directe des afficheurs : il s'agit de l'exploitation traditionnelle utilisant des appareils de mesure, ce qui nécessite de noter point par point les valeurs de chaque grandeur pour pouvoir tracer les graphes.

Soit par l'utilisation d'un enregistreur analogique tel qu'une table traçante analogique.

Soit par l'utilisation d'un oscilloscope à mémoire.

Soit par l'utilisation d'un micro-ordinateur associé à une Interface A/N et un logiciel d'application dont nous donnons ci-contre quelques exemples.

#### Interface

- ORPHY GTS 2  
(Mirelec)

#### Logiciel

- LS PC MULTI 04  
(LEROY-SOMER)

# Matériel pédagogique

## Acquisition de données et simulation de charges

### C1 - Commande et mesures



#### MODMECA 3 : MODULE DE MESURES MECANQUES

##### GENERALITES

Le module qui se présente en coffret plastique, est constitué principalement :

- Des afficheurs à LED et des dispositifs de mesure :

- le dispositif de mesure et la lecture de la vitesse de rotation ( $n$ ) de la machine entraînée, à partir de la tension délivrée par la dynamo tachymétrique.
- le conditionneur afficheur du capteur de force ou de couple pour l'alimentation, la mesure et l'affichage du moment du couple ( $T$ ).
- le dispositif de mesure et de lecture de la puissance mécanique ( $P$ ) à partir de la vitesse et du couple.
- le dispositif de commande du frein à poudre.

##### FACE AVANT

- 3 afficheurs à LED correspondant à :
  - PUISSANCE MECANIQUE  $P_m$  en watts. Cal.: 1000 ou 5 000 W. Précision  $\pm 3\%$
  - VITESSE de ROTATION  $n$  en tour par minute. Cal.: 2000 ou 6 000  $\text{min}^{-1}$ . Précision  $\pm 1\%$
  - MOMENT DU COUPLE  $T$  exprimée en N.m. Cal. 10 ou 40 N.m. Précision  $\pm 2\%$
- Potentiomètre de tarage de la vitesse  $n$ .
- Potentiomètre de tarage de la puissance  $P$ .
- Sélecteur de vitesse : 2000 ou 6000  $\text{min}^{-1}$
- Sélecteur de puissance : 0,3 ou 3kW, qui permet l'adaptation de la chaîne de mesure au capteur.
- Le potentiomètre "offset" de la mesure du couple.
- Le potentiomètre étalonnage de la

mesure du couple.

- Le commutateur à 6 positions permettant de choisir le mode de fonctionnement du frein.
  - commande "manuelle" en couple ou en vitesse
  - commande "automatique" en couple ou en vitesse
  - commande en couple par U extérieure :  $T_{ext}$ .
- Le bouton de réglage du potentiomètre commande manuelle.
- Le bouton poussoir à impulsion commande "automatique".
- Les 2 prises DIN, 7 et 5 broches, destinées au raccordement des cordons provenant du capteur de force ou de couple et de la dynamo tachymétrique.
- Les 2 bornes "frein" pour fiches de sécurité de  $\varnothing 4\text{mm}$  pour raccordement à la bobine du frein à poudre.

##### FACE ARRIERE

- Les 5 sorties analogiques  $\pm 5\text{V}$ , isolées galvaniquement, correspondant aux grandeurs mesurées :
  - VITESSE valeur moyenne et instantanée
  - COUPLE valeur moyenne et instantanée
  - PUISSANCE mécanique valeur moyenne
- Une entrée analogique 0 à 5 V pour la commande extérieure du couple.
- Le fusible de protection de l'alimentation du module.
- La prise de raccordement du cordon d'alimentation au réseau 230V mono. + Terre 50 Hz ( $L = 1,5\text{m}$ ).

##### ENCOMBREMENT ET MASSE

- Largeur : 370 mm / hauteur : 140 mm
- profondeur : 255 mm

- Masse : 5 kg

#### EXPLOITATION DU MODULE DE MESURES MECANQUES

L'exploitation des informations obtenues sur les afficheurs à LED et celles issues des sorties analogiques des interfaces peut être réalisée de différentes manières selon la disponibilité du matériel.

- Soit par lecture directe des afficheurs.
- Soit par oscilloscope à mémoire.
- Soit par l'utilisation d'un micro-ordinateur associé à une Interface A/N et un logiciel d'application dont nous

donnons ci-contre quelques exemples.

Interface	Logiciel
- ORPHY GTS 2 (Micarelec)	- LS PC MULTI 04 (LEROY-SOMER)

# Matériel pédagogique

## Acquisition de données et simulation de charges

### C2 - Module analogique de simulation de charge



#### MODSIM : MODULE DE SIMULATION DE CHARGE MECANIQUE

##### GENERALITES

L'étude du comportement des machines électriques tournantes associées ou non à des convertisseurs de puissance, nécessite de pouvoir vérifier expérimentalement le fonctionnement de ces sous-ensembles.

Le frein à poudre monté sur les bancs d'essai (FP3/10 FP10/15D2 ou FP15/30 suivant la puissance concernée), permet de réaliser une charge facilement réglable. Associé au frein, MOD'SIM permet de retrouver les caractéristiques de charge semblables à celles que l'on rencontre dans les différentes applications industrielles. MOD'SIM génère 4 lois de commandes "vitesse-couple" ainsi qu'une commande impulsifonnelle dont la durée et le rapport cyclique sont ajustables. De type analogique, ce module est facile d'accès et reste très simple d'utilisation.

##### FACE AVANT

Le module de simulation de charges mécaniques s'intercale entre la génératrice tachymétrique et le frein à poudre du banc d'essai.

**Entrées :** le module reçoit l'information de la vitesse nécessaire à la réalisation des lois "couple - vitesse".

Celle-ci peut provenir :

- soit directement de la dynamo tachymétrique du groupe 20V ou 60V à 1000min<sup>-1</sup>.
- soit de la sortie analogique  $n$  du module de mesure mécanique MODMECA - 5V à 2000 ou 6000min<sup>-1</sup>.

**Sorties :** le module génère un courant applicable :

- soit directement aux bornes de la bobine du frein à poudre de l'un des 3 types FP3/10 - FP10/15D2 - FP15/30.
- soit aux bornes "cde extér." du module de mesure mécanique - ModMéca - lequel gère le couple résistant.

**Commande du frein à poudre :** 5 modes de commande du frein à poudre sont disponibles.

- *Couple impulsifonnelle :*

le couple de freinage varie entre 2 valeurs réglables séparément (valeur mini. B et maxi. A+B). La période est variable de 1 à 200s et le rapport cyclique de 0 à 100 %.

- *Couple constant*  $T=B=cste$  :

le couple de freinage, réglable, est égal à B et indépendant de la vitesse de rotation.

Exemple : levage, convoyeur, translation...

- *Couple proportionnel* à  $n$  :  $T = An+B$  : le couple de freinage est proportionnel à la vitesse de rotation.

Exemple : pompe doseuse, agitateur...

- *Fonctionnement* :  $T = An^2+B$  :

le couple de freinage est proportionnel au carré de la vitesse de rotation.

Exemple : ventilateur, pompe centrifuge...

- *Fonctionnement à puissance*

*constante* :  $P=A=cste$  :

le couple de freinage est inversement proportionnel à la vitesse de rotation ( $T = A n^{-1}$ ) ce qui correspond à un fonctionnement à puissance constante.

Le couple maxi. est limité et réglable pour éviter tout blocage au démarrage de la machine en essai.

Exemple : tournage, fraisage, déroulage, enroulage...

**Nota :** le relevé du couple résistant du frein est donné par le capteur de force monté sur le frein électromagnétique à poudre.

##### EXEMPLES de T.P.

Exemples de travaux pratiques développés dans la documentation livrée avec le module.

- Etude du comportement d'un motovariateur à courant continu ou à courant alternatif associé aux différents types de charge en régime statique et dynamique.
- Etude d'un asservissement de vitesse en régime statique et dynamique.

##### ENCOMBREMENT ET MASSE

- Largeur : 250 mm / hauteur : 140 mm
- profondeur : 255 mm
- Masse : 3 kg



# Matériel pédagogique

## Acquisition de données et simulation de charges

### C3 - Interface A/N



Boîtier d'acquisition ORPHY GTS II



Boîtier de connexion  
connecté au boîtier  
d'acquisition ORPHY GTS II

#### ORPHY GTS II\* : INTERFACE A/N

Le système d'acquisition de données ORPHY GTS II associé au boîtier de connexion externe et au logiciel LSPC MULTI 04 offre à l'utilisateur un outil parfaitement adapté aux relevés des caractéristiques électromécaniques des machines électriques tournantes de nos gammes didactiques en 0,3 et 1,5kW.

*La transmission des données à partir du boîtier d'interface au micro-ordinateur est réalisée **par port USB** ce qui permet un raccordement simple et rapide au P.C. et autorise l'utilisation d'un micro-ordinateur sans modification de sa configuration matériel ; le P.C. portable pourra être utilisé.*

#### CARACTERISTIQUES

- Alimentations externes +12V 250mA, -12V 250mA, +5V 500mA.
- Voie série opto-isolée configurable (9600 à 57600 bauds)
- Remise à jour de l'interface réalisable par logiciel.
- 10 entrées binaires et 8 sorties binaires collecteur ouvert.
- 3 entrées de fronts configurables (M, D).
- 2 PWM sortie collecteur ouvert (f et 1/f cyclique configurable).
- 2 sorties analogiques 8 bits 30mA, 0-5V et -10V +10V à 10 us.
- 10 entrées analogiques unipolaires (EA).
- 2 entrées analogiques différentielles (EAD).
- une synchro analogique câblée sur EADI et pilotée par SAI.
- possibilité de synchroniser le départ des mesures par n'importe quelle EF.
- périodimètre sur EAD1 (1Hz à 15kHz)
- mémorisation jusqu'à 30 000 valeurs d'acquisition.

#### CONNECTIQUE

- 1 liaison port USB
- 5 prises DIN (A,B,C,E,F) en face avant
- 2 prises DB15 en face avant
- 6 fiches de sécurités en face avant (EADO+, EADO-, EAD1+, EAD1-, OV,OV)
- 1 connecteur d'extension 50 points ressortant les principales entrées/sorties et alimentation.

\* ORPHY GTS II est un produit MICRELEC

#### BOITIER DE CONNEXION

Livré avec le coffret d'acquisition, ce boîtier de connexion externe dispose des connexions directes sur douilles de sécurité diamètre 4 mm, vers les 8 entrées A/N simples de l'interface permettant de recevoir les signaux analogiques des modules de mesure MODMECA et MODELEC.

Le boîtier de connexion donne également accès au commun.

# Matériel pédagogique

## Acquisition de données et simulation de charges

### C4 - Logiciel d'acquisition et de traitement des données

#### LS PC MULTI 04 : LOGICIEL ACQUISITION ET TRAITEMENT DES DONNEES

##### PRESENTATION

Ce logiciel, compatible avec Windows 95/98/2000, permet de traiter les données électriques et mécaniques des machines électriques. Il est livré sur CD ROM.

Simple d'utilisation, il ne nécessite aucune connaissance particulière en informatique.

Conçu pour fonctionner avec les modules de mesures électriques et mécaniques MODELEC et MODMECA, il permet de faire l'acquisition, en temps réel, de toutes les grandeurs électromécaniques des machines électriques avec affichage permanent de leurs valeurs sur les fenêtres "Indicateur" ainsi que du point de fonctionnement sur le graphe (voir les enregistrements page suivante).

LS PC MULTI 04 permet également d'exporter les fichiers d'acquisition dans des tableurs comme EXCEL afin de les traiter avec toutes les fonctionnalités du tableur.

Conçu pour les différentes puissances des machines des séries didactiques 0,3 / 1,5 et 3 kW, il est adaptable :

- aux interfaces les plus courantes sur le marché telles que :

- boîtiers MICRELEC à raccorder au PC par la liaison série RS 232 :

. Orphy GTS, GTS II et GTI.

- aux imprimantes les plus courantes (à aiguilles, jet d'encre ou laser, 8 types).

- aux tables traçantes numériques les plus courantes (11 types).

##### CHOIX DES GRANDEURS EN X Y

Les grandeurs, en abscisse et en ordonnée, sont choisies par l'opérateur à partir du tableau des grandeurs acquises ou calculées à savoir :

- Grandeurs mécaniques :

$n$  vitesse de rotation,  $T$  moment du couple et  $P_m$  puissance mécanique.

- Grandeurs électriques des circuits induit ou stator, des circuits excitation des machines CC ou CA :

$U$  tension,  $I$  intensité et  $P_e$  puissance électrique,  $I_e$  intensité du courant d'excitation.

- Grandeurs calculées:

$\eta$  rendement, facteur de puissance et les pertes.

A partir des informations précédentes, on obtient la représentation graphique des caractéristiques :

- des moteurs à courant continu à excitation séparée, shunt, composée et série.

- des moteurs à courant alternatif triphasé à cage, à bagues et moteur synchrone.

- des alimentations à courant continu telles que : génératrices à excitation séparée, shunt, composée et série.

- des alimentations à courant alternatif telles que :

- générateur synchrone ou asynchrone,
- alimentation monophasée ou triphasée des convertisseurs.

##### RELEVES

- 2 types de modes pour tracer les courbes : Point à points ; Automatiques.

- 5 courbes peuvent être tracées sur le même graphe ce qui correspond par exemple à 5 séries d'acquisitions dans la même configuration mais avec des paramètres différents.

- Les points et les courbes relevés peuvent être supprimés séparément.

- Les points expérimentaux peuvent être mémorisés et enregistrés dans un fichier.

Il est également possible :

- de montrer l'influence de l'un des paramètres sur le fonctionnement de la machine (tension d'alimentation, résistance des enroulements, courant d'excitation...).

- d'étudier les problèmes de démarrage : sous-tension constante, sous-tension réglable...

- d'illustrer les régimes de fonctionnement stable et instable d'un moteur asynchrone.

- d'étudier un moteur associé à son électronique de puissance.

##### IMPRESSION

Sortie des courbes sur imprimantes et tables traçantes.

Sortie des tableaux de mesure sur imprimantes.

#### L'ETUDE DU FONCTIONNEMENT DES MACHINES DANS LES 4 "QUADRANTS"

Ceci est possible avec les cartes d'interface possédant un convertisseur 12 bits minimum telles que :

"ORPHY GTS2 et GTI" de *Micrelec*.

##### CONFIGURATION CONSEILLEE

Ordinateur compatible PC comportant :

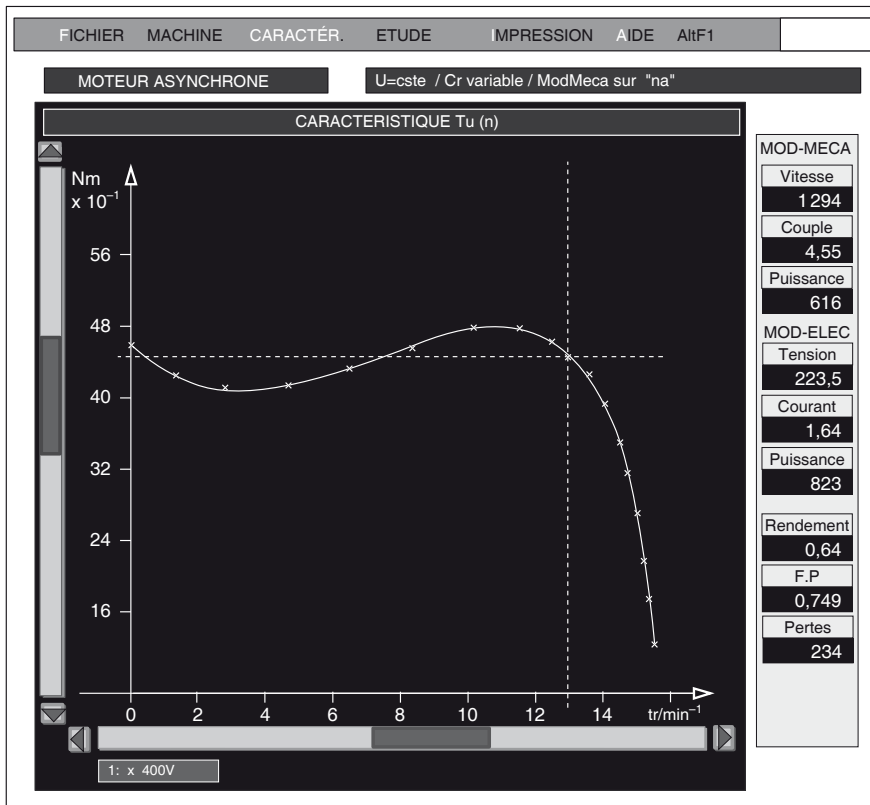
- microprocesseur 100 MHz minimum
- 16 Mo de RAM
- 2 Mo de libre sur disque dur
- carte graphique VGA 256 couleurs
- moniteur VGA
- Microsoft Windows 95/98/2000
- Lecteur de disquettes 3,5"/1, 44Mo
- Liaison série RS232 pour utilisation des boîtiers Orphy GTS, Orphy GTS II et Orphy GTI .

**NOTA :** dans les pages qui suivent nous présentons uniquement l'interface que nous distribuons.

# Matériel pédagogique

## Acquisition de données et simulation de charges

### C4 - Logiciel d'acquisition et de traitement des données



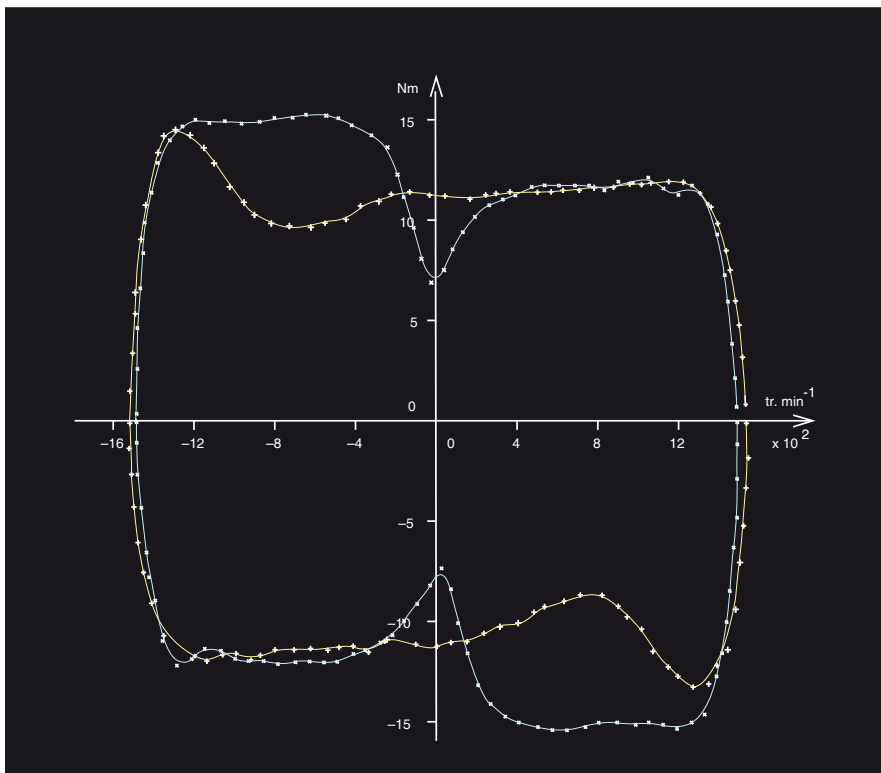
#### Exemple d'enregistrements (copie d'écran)

Relevés des caractéristiques  $T=f(n)$  d'un moteur asynchrone à cage 0,3kW 4 pôles 230/400V 50Hz. pour une tension d'alimentation constante de 400V 50Hz.

Essais réalisés sur le banc de charge équipé du frein électromagnétique FP3/10 avec capteur de force statique réf. CAP.FOR.S, capteur de vitesse DT.S et le module de mesures mécaniques MODMECA.

L'interface A/N utilisée est le boîtier "ORPHY GTS2" de MICRELEC.

Le logiciel est le "LS PC MULTI 04".



#### Exemple d'enregistrements (relevé d'imprimante)

Relevés des caractéristiques  $T=f(n)$  d'un moteur asynchrone à cage 1,5 kW 4 pôles 230/400V 50Hz avec codeur, associé au variateur fonctionnant suivant 2 modes :

- 1° commande vectorielle : courbe +
- 2° commande scalaire : courbe x

Essais réalisés sur le banc de charge équipé du frein électromagnétique à poudre réf. FP 10/15 D2 avec capteur de couple rotatif réf. CAP.COL et volant d'inertie réf. VOLIN de 0,2m<sup>2</sup> kg, capteur de vitesse réf. DT444L et module de mesures mécaniques MODMECA.

L'interface A/N utilisée est la carte ORPHY GTS 2 de MICRELEC.

Le logiciel d'acquisition et de traitement des données est le "LS PC MULTI 04" de LEROY-SOMER.

## Notes

## Notes

**I - CHAMP D'APPLICATION**

La vente objet du présent contrat est soumise aux Conditions Particulières, aux présentes Conditions Générales de Vente en ce qu'elles ne leur sont pas contraires et, à titre supplétif, aux Conditions Générales Intersyndicales de Vente pour la France de la F.I.E.E.C. (*Fédération des Industries Electriques, Electroniques et de Communication*), dernière édition en vigueur.

L'acceptation des offres du vendeur ou toute commande exclut toutes stipulations contraires figurant sur tous autres documents et notamment sur les bons de commande du client et ses Conditions Générales d'Achat.

Si la vente porte sur des pièces de fonderie, celle-ci, par dérogation au Paragraphe 1 ci-dessus, sera soumise aux Conditions Générales Contractuelles des Fonderies Européennes, dernière édition.

Les produits et services vendus en exécution des présentes Conditions ne peuvent en aucun cas être destinés à des applications dans le domaine nucléaire, ces ventes relevant de contrats spécifiques.

**II - COMMANDES**

Tous les ordres, même ceux pris par les agents et représentants du vendeur, quel que soit le mode de transmission, n'engagent le vendeur qu'après acceptation écrite de sa part.

Le vendeur se réserve la faculté de modifier les caractéristiques de ses matériels sans avis. Toutefois, le client conserve la possibilité de spécifier les caractéristiques auxquelles il subordonne son engagement. En l'absence d'une telle spécification expresse, le client ne pourra refuser la livraison du nouveau matériel modifié.

Le vendeur ne sera pas responsable d'un mauvais choix de matériel si ce mauvais choix résulte de conditions d'utilisation incomplètes et/ou erronées, ou non communiquées au vendeur par le client.

Sauf stipulation contraire, les offres et devis remis par le vendeur ne sont valables que trente jours à compter de la date de leur établissement.

Lorsque le matériel doit satisfaire à des normes, réglementations particulières et/ou être réceptionné par des organismes ou bureaux de contrôle, la demande de prix doit être accompagnée du cahier des charges, aux clauses et conditions duquel le vendeur doit souscrire. Il en est fait mention sur le devis. Les frais de réception et de vacation sont toujours à la charge du client.

**III - PRIX**

Les prix sont indiqués hors taxes, et sont révisables sans préavis.

Les prix sont, soit réputés fermes pour la validité précisée sur le devis, soit assujettis à une formule de révision jointe à l'offre et comportant, selon la réglementation, des paramètres matières, produits, services divers et salaires, dont les indices sont publiés au B.O.C.C.R.F. (*Bulletin Officiel de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes*).

Pour chaque commande de matériel hors catalogue, nécessitant une mise en fabrication particulière, il sera facturé au client, pour frais de lancement, une somme forfaitaire minimale de 100 \_ H.T. (*cent euro hors taxes*), taxes en sus, s'il y a lieu.

Tous les frais annexes, notamment frais de visas, contrôles spécifiques, etc... sont comptés en supplément.

**IV - LIVRAISON**

Les ventes sont régies par les INCOTERMS publiés par la Chambre de Commerce Internationale ("*I.C.C. INCOTERMS*"), dernière édition en vigueur.

Le matériel est expédié selon conditions indiquées sur l'accusé - réception de commande émis par le vendeur pour toute commande de matériel et/ou de prestations.

Hors mentions particulières, les prix s'entendent matériel mis à disposition aux usines du vendeur, emballage de base inclus.

Sauf stipulation contraire, les matériels voyagent toujours aux risques et périls du destinataire. Dans tous les cas il appartient au destinataire d'élever, dans les formes et délais légaux, auprès du transporteur, toute réclamation concernant l'état ou le nombre de colis réceptionnés, et de faire parvenir au vendeur concomitamment copie de cette déclaration. Le non-respect de cette procédure exonère le vendeur de toute responsabilité. En tout état de cause, la responsabilité du vendeur ne pourra excéder le montant des indemnités reçues de ses assureurs.

Si les dispositions concernant l'expédition sont modifiées par le client postérieurement à l'acceptation de la commande, le vendeur se réserve le droit de facturer les frais supplémentaires pouvant en résulter.

Sauf stipulation contractuelle ou obligation légale contraire, les emballages ne sont pas repris.

Au cas où la livraison du matériel serait retardée, pour un motif non imputable au vendeur, le stockage du matériel dans ses locaux sera assuré aux risques et périls exclusifs du client moyennant la facturation de frais de stockage au taux de 1% (*un pour cent*) du montant total de la commande, par semaine commencée, sans franchise, à compter de la date de mise à disposition prévue au contrat. Passé un délai de trente jours à compter de cette date, le vendeur pourra, à son gré, soit disposer librement du matériel et/ou convenir avec le client d'une nouvelle date de livraison desdits matériels, soit le facturer en totalité pour paiement suivant délai et montant contractuellement prévus. En tout état de cause, les acomptes perçus restent acquis au vendeur à titre d'indemnités sans préjudice d'autres actions en dommages et intérêts que pourra intenter le vendeur.

**V - DELAIS**

Les délais de fabrication sont communiqués à titre indicatif, et s'entendent mois d'août exclu.

Le vendeur n'est engagé que par les délais de livraison portés sur son accusé de réception de commande. Ces délais ne courent qu'à compter de la date d'émission de l'accusé de réception par le vendeur, et sous réserve de la réalisation des contraintes prévues sur l'accusé de réception, notamment encaissement de l'acompte à la commande, notification d'ouverture d'un crédit documentaire irrévocable conforme en tous points à la demande du vendeur (*spécialement quant au montant, la devise, validité, licence*), l'acceptation des conditions de paiement assorties de la mise en place des garanties éventuellement requises, etc...

Le dépassement des délais n'ouvre pas droit à des dommages et intérêts et/ou pénalités en faveur du client.

Sauf stipulation contraire, le vendeur se réserve le droit

d'effectuer des livraisons partielles.

Les délais de livraison sont suspendus de plein droit et sans formalités judiciaires, et la responsabilité du vendeur dérogée en cas de survenance d'événements de Force Majeure, ou d'événements hors du contrôle du vendeur ou de ses fournisseurs, tels que guerre civile ou étrangère, actes de guerre déclarée ou non, attentats, catastrophes naturelles, retard, saturation, ou indisponibilité des moyens prévus en matière de transport, d'énergie, de matières premières, etc..., accidents graves tels qu'incendies, explosions, grèves de toutes sortes, mouvements sociaux, dispositions prises par les Autorités, intervenant après la conclusion du contrat et empêchant son exécution dans des conditions normales. De même, les délais sont interrompus de plein droit et sans formalités judiciaires, par tout manquement ou retard de paiement du client.

**VI - ESSAIS**

Les matériels fabriqués, contrôlés par le vendeur sont essayés avant leur sortie de ses usines. Les clients peuvent assister à ces essais : il leur suffit de le préciser sur la commande.

Les essais et/ou tests spécifiques de même que les réceptions, demandés par le client, qu'ils soient réalisés chez celui-ci, dans les usines du vendeur, sur site, ou par des organismes de contrôle, doivent être mentionnés sur la commande et sont toujours à la charge du client.

Le matériel spécialement développé pour un client devra faire l'objet d'une homologation par ce dernier avant toute livraison des matériels de série, et ce, par la signature de la Fiche d'Homologation Produit référencée Q1-T 034.

Au cas où le client exigerait d'être livré sans avoir préalablement signé cette fiche, les matériels seront alors toujours considérés comme des prototypes et le client assumera seul la responsabilité de les utiliser ou les livrer à ses propres clients.

**VII - CONDITIONS DE PAIEMENT**

Toutes les ventes sont considérées comme réalisées et payables au siège social du vendeur, sans dérogation possible, quels que soient le mode de paiement, le lieu de conclusion du contrat et de livraison.

Lorsque le client est situé sur le Territoire français, les factures sont payables au comptant dès leur réception, ou bien par traite ou L.C.R. ("*Lettre de Change - relevé*"), à trente jours fin de mois, date de facture.

Sauf dispositions légales contraires, lorsque le client est situé hors du Territoire français, les factures sont payables au comptant contre remise des documents d'expédition, ou par crédit documentaire irrévocable et confirmé par une banque française de premier ordre, tous frais à la charge du client.

Les paiements doivent impérativement être effectués dans la devise de facturation.

En application de la Loi n° 2001-420 du 15 mai 2001, le non-paiement d'une facture à son échéance donnera automatiquement lieu à la perception d'une pénalité forfaitaire, égale à trois (3) fois le taux de l'intérêt légal en vigueur en France à la date d'exigibilité de la créance, appliquée sur le montant TTC (*toutes taxes comprises*) des sommes dues si la facture supporte une TVA (*Taxe à la valeur ajoutée*).

La mise en recouvrement desdites sommes par voie contentieuse entraîne une majoration de 15% (*quinze pour cent*) de la somme réclamée, avec un minimum de 500 \_ H.T. (*cinq cents euro hors taxes*), taxes en sus s'il y a lieu.

De plus, sous réserve du respect des dispositions légales en vigueur, le non-paiement, total ou partiel, d'une facture ou d'une quelconque échéance, quel que soit le mode de paiement prévu, entraîne l'exigibilité immédiate de l'ensemble des sommes restant dues au vendeur (*y compris ses filiales, sociétés - sœurs ou apparentées, françaises ou étrangères*) pour toute livraison ou prestation, quelle que soit la date d'échéance initialement prévue.

Nonobstant toutes conditions de règlement particulières prévues entre les parties, le vendeur se réserve le droit d'exiger :

- le paiement comptant, avant départ usine, de toutes les commandes en cours d'exécution, en cas d'incident de paiement, ou si la situation financière du client le justifie,

- le versement d'acomptes à la commande.

Sauf défaillance de sa part, tout versement d'acompte reste définitivement acquis au vendeur, sans préjudice de son droit à demander des dommages et intérêts.

Tout paiement anticipé par rapport au délai fixé donnera lieu à un escompte de 0,2% (*zéro deux pour cent*) par mois du montant concerné de la facture.

**VIII - CLAUSE DE COMPENSATION**

Hors interdiction légale, le vendeur et le client admettent expressément, l'un vis à vis de l'autre, le jeu de la compensation entre leurs dettes et créances nées au titre de leurs relations commerciales, alors même que les conditions définies par la loi pour la compensation légale ne sont pas toutes réunies.

Pour l'application de cette clause, on entend par vendeur toute société du groupe LEROY-SOMER.

**IX - TRANSFERT DE RISQUES - RESERVE DE PROPRIETE**

Le transfert des risques intervient à la mise à disposition du matériel, selon conditions de livraison convenues à la commande.

Le transfert au client de la propriété du matériel vendu intervient après encaissement de l'intégralité du prix en principal et accessoires.

Ne constitue pas paiement libératoire la remise d'un titre de paiement créant une obligation de payer (*lettre de change ou autre*).

Aussi longtemps que le prix n'a pas été intégralement payé, le client est tenu d'informer le vendeur, sous vingt-quatre heures, de la saisie, réquisition ou confiscation des matériels au profit d'un tiers, et de prendre toutes mesures de sauvegarde pour faire connaître et respecter le droit de propriété du vendeur en cas d'interventions de créanciers.

Le défaut de paiement, total ou partiel, du prix, à l'échéance, pour une cause non imputable au vendeur, autorise ce dernier à exiger, de plein droit et sans formalités judiciaires, la restitution des matériels, quel que soit le lieu où ils se trouvent, et ce, aux frais, risques et périls du client.

La restitution des matériels n'équivaut pas à la résolution de la vente. Le vendeur se réserve toutefois la possibilité d'appliquer concomitamment la clause résolutoire expresse contenue dans les présentes Conditions Générales de Vente.

**X - CONFIDENTIALITE**

Le vendeur et le client s'engagent à garder confidentielles les

informations de nature technique, commerciale ou autre, recueillies à l'occasion de la négociation et/ou de l'exécution de toute commande.

**XI - PROPRIETE INDUSTRIELLE ET INTELLECTUELLE**

Les résultats, données, études, informations brevetables ou non, ou logiciels développés par le vendeur à l'occasion de l'exécution de toute commande, et remis au client, sont la propriété exclusive du vendeur.

Excepté les notices d'utilisation, d'entretien et de maintenance, les études et documents de toute nature remis aux clients restent la propriété exclusive du vendeur et doivent lui être rendus sur demande, quand bien même aurait-il été facturé une participation aux frais d'étude, et ils ne peuvent être communiqués à des tiers ou utilisés sans l'accord préalable et écrit du vendeur.

**XII - CLAUSE RESOLUTOIRE DE VENTE**

Le vendeur se réserve la faculté de résoudre immédiatement, de plein droit et sans formalités judiciaires, la vente de son matériel en cas de non-paiement d'une quelconque fraction du prix, à son échéance, ou en cas de tout manquement à l'une quelconque des obligations contractuelles à la charge du client. Dans ce cas, le matériel devra immédiatement être retourné au vendeur, aux frais, risques et périls du client, sous astreinte égale à 10% (*dix pour cent*) de sa valeur par semaine de retard. Les acomptes et échéances déjà payés resteront acquis au vendeur à titre d'indemnités, sans préjudice de son droit à réclamer des dommages et intérêts.

**XIII - GARANTIE**

Le vendeur garantit les matériels contre tout vice de fonctionnement, provenant d'un défaut de matière, ou de fabrication pendant douze mois à compter de leur mise à disposition, sauf disposition légale différente ultérieure qui s'appliquerait, aux conditions définies ci-dessous.

La garantie ne pourra être mise en jeu que dans la mesure où les matériels auront été stockés, utilisés et entretenus conformément aux instructions et aux notices du vendeur. Elle est exclue lorsque le vice résulte notamment :

- d'un défaut de surveillance, d'entretien ou de stockage adapté,
- de l'usure normale du matériel,
- d'une intervention, modification sur le matériel sans l'autorisation préalable et écrite du vendeur,
- d'une utilisation anormale ou non conforme à la destination du matériel,
- d'une installation défectueuse chez le client et/ou l'utilisateur final,
- de la non-communication, par le client, de la destination ou des conditions d'utilisation du matériel,
- de la non-utilisation de pièces de rechange d'origine,
- d'un événement de Force Majeure ou de tout événement échappant au contrôle du vendeur.

Dans tous les cas, la garantie est limitée au remplacement ou à la réparation des pièces ou matériels reconnus défectueux par les services techniques du vendeur. Si la réparation est confiée à un tiers elle ne sera effectuée qu'après acceptation, par le vendeur, du devis de remise en état.

Tout retour de matériel doit faire l'objet d'une autorisation préalable et écrite du vendeur.

Le matériel à réparer doit être expédié en port payé, à l'adresse indiquée par le vendeur. Si le matériel n'est pas pris en garantie, sa réexpédition sera facturée au client ou à l'acheteur final.

La présente garantie s'applique sur le matériel du vendeur rendu accessible et ne couvre donc pas les frais de dépose et repose dudit matériel dans l'ensemble dans lequel il est intégré. La réparation, la modification ou le remplacement des pièces ou matériels pendant la période de garantie ne peut avoir pour effet de prolonger la durée de la garantie.

Les dispositions du présent article constituent la seule obligation du vendeur concernant la garantie des matériels livrés.

**XIV - RESPONSABILITE**

La responsabilité du vendeur est strictement limitée aux obligations stipulées dans les présentes Conditions Générales de Vente et à celles expressément acceptées par le vendeur. Toutes les pénalités et indemnités quel y sont prévues ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

A l'exclusion de la faute lourde du vendeur et de la réparation des dommages corporels, la responsabilité du vendeur sera limitée, toutes causes confondues, à une somme qui est plafonnée au montant contractuel hors taxes de la fourniture ou de la prestation donnant lieu à réparation.

En aucune circonstance le vendeur ne sera tenu d'indemniser les dommages immatériels et/ou indirects dont le client pourrait se prévaloir au titre d'une réclamation : de ce fait, il ne pourra être tenu d'indemniser notamment les pertes de production, d'exploitation et de profit ou plus généralement tout préjudice indemnisable de nature autre que corporelle ou matérielle.

Le client se porte garant de la renonciation à recours de ses assureurs ou de tiers en situation contractuelle avec lui, contre le vendeur ou ses assureurs, au-delà des limites et pour les exclusions ci-dessus fixées.

**XV - PIECES DE RECHANGE ET ACCESSOIRES**

Les pièces de rechange et accessoires sont fournis sur demande, dans la mesure du disponible. Les frais annexes (*frais de port, et autres frais éventuels*) sont toujours facturés en sus.

Le vendeur se réserve le droit d'exiger un minimum de quantité ou de facturation par commande.

**XVI - NULLITE PARTIELLE**

Toute clause et/ou disposition des présentes Conditions Générales réputée et/ou devenue nulle ou caduque n'engendre pas la nullité ou la caducité du contrat mais de la seule clause et/ou disposition concernée.

**XVII - LITIGES**

LE PRESENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS.

A DEFAUT D'ACCORD AMIABLE ENTRE LES PARTIES, ET NONOBTANT TOUTE CLAUSE CONTRAIRE, TOUT LITIGE RELATIF A L'INTERPRETATION ET/OU L'EXECUTION D'UNE COMMANDE SERA DE LA COMPETENCE EXCLUSIVE DES TRIBUNAUX D'ANGOULEME (France), MEME EN CAS D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITE DE DEFENDEURS.





# **LEADER MONDIAL EN SYSTÈMES D'ENTRAÎNEMENT INDUSTRIELS et ALTERNATEURS**

**MOTEURS ÉLECTRIQUES - ÉLECTROMÉCANIQUE - ÉLECTRONIQUE  
ALTERNATEURS - GÉNÉRATRICES ASYNCHRONES et COURANT CONTINU**



**38 USINES  
470 AGENCES et CENTRES DE SERVICE  
dans le MONDE**



**LEROY-SOMER 16015 ANGOULÊME CEDEX - FRANCE**

RCS ANGOULÊME N° B 671 820 223  
S.A. au capital de 62 779 000 €

*[www.leroy-somer.com](http://www.leroy-somer.com)*