

ECOLE DES MINES, DE L'INDUSTRIE ET DE LA GEOLOGIE (EMIG)  
DEPARTEMENT GENIE ELECTRIQUE

**PROCES VERBAL DE REUNION**

L'an deux mil vingt-trois et le mardi 04 avril à 09 heures, s'est tenue au département Génie Electrique, la réunion conjointe des Départements Génie Electrique et Génie Mécanique pour le choix des équipements liés à DLR 7.5 du projet CEA\_EM-EMIG (Equipements Génie Electrique et Génie Mécanique). Cette réunion a pour objet, de choisir des équipements adéquats en fonction de nos besoins.

Cette réunion a été présidée par Dr ATTOUMANE KOSSO Moustapha, Chef de Département Génie Electrique.

Etaients présents :

- ATTOUMANE KOSSO MOUSTAPHA
- MAROU GARBA
- INSA ISSOUFOU MOUSSA
- SOUNA NOUHOU
- HAMIDOU ASSOUMANE
- ILLOU ISSOUFA SOULEYMANE
- HAMIDOU ZAKI HAROUNA

Après les salutations d'usage, le Président de séance a situé la réunion dans son contexte qui consiste à choisir des équipements adéquats en fonction de nos besoins, tout en précisant que les équipements doivent répartis dans les deux départements. Après un tour de table, les participants ont unanimement proposé vu le montant, que le matériel soit affecté dans un seul département (en l'occurrence le département Génie Electrique qui en a plus besoin) pour que l'impact soit plus grand.

NI MG Ko /

✓  
✓

Suite à cette proposition, les résultats sont consignés dans le tableau ci-après.

Articles (Nos)	Noms des Fournitures et/ou des Services connexes	Spécifications techniques et normes applicables
1	<p>Oscilloscope numérique 50MHz – 2 voies, Tektronix TBS1052C</p>	<p>Bande passante : 50 MHz 2 voies Taux d'échantillonnage sur chaque voie : 1 GS/s Longueur d'enregistrement : 20k points 32 mesures automatiques Analyse FFT avec double affichage temps / fréquence Sensibilité verticale : 1 mV/div à 10 V/div, résolution 8 bits Sensibilité horizontale : 2 ns/div à 100 s/div Ecran couleur 7 pouces avec 15 divisions horizontales Interface USB 2.0 en face avant pour sauvegarde de données Interface USB 2.0 en face arrière pour contrôle à distance Dimensions : 155x326x107 mm Masse : 2 kg Manuel et aide contextuelle HelpEverywhere Cours didactiques exercices pédagogiques Livré avec 2 sondes passives TPP0100, un cordon d'alimentation et une notice d'utilisation</p>
2	Kit adaptation BNC-4mm 0C6010235	
3	<p>Multimètre analogique NT-MS-406</p>	<p>7 calibres DC : de 2,5 V à 1000 V 6 calibres AC : de 10 V à 1000 V 9 calibres DCA : de 50 µA à 10 A 7 calibres ACA : de 2,5 mA à 10 A 4 calibres 1 Ohm à 1 kOhm</p>
4	<p>Multimètre numérique Testo TRMS 0590 76012</p>	<p>Affichage numérique et analogique (bargraphe) Multimètre 6000 points Gammes de mesure TRMS V AC/DC : 0,1mV à 600V A AC/DC : 0,1µA à 10A R: 0,01ohm à 60Mohm</p>

ASING ko ✓

		<p>F : 0,001 nF à 30000 µF                  f : 0,001 Hz à 30,00 MHz                  T : -20° à +500°C                  Test de continuité                  test de diode                  Catégorie : CAT III 100V; CAT IV 600V ;                  Classe de protection IP64 ; Normes : EN 61326-1; EN 61010-2-033; EN 61140</p>
5	<p><b>Ampèremètre analogique 10 mA à 10A</b>                   MS-401</p>	
6	<p><b>Voltmètre analogique 3/100V</b>                   MS-402</p>	
7	<p><b>Wattmètre analogique 5A, 60/480V triphasé</b>                   MS-405</p>	
8	<p><b>Pince ampère métrique Testo 770-3</b>                   0590 7703</p>	<p><b>Affichage 6000 points</b>                  étendue de mesure tension 1 mV ... 6                  étendue de mesure courant 0.1 ... 600                  étendue de mesure résistance 0.1 Ohm ..                  MOhm                  étendue de mesure 0.1 ... 400                  étendue de mesure fréquence 0.001 Hz                  kHz                  étendue de mesure capacité 0.001 µF ..                  100 µF                  étendue de mesure température -20 ...+50                  Sélection AC/DC automatique                  Grand écran à deux lignes                  Mesure la valeur effective réelle TRMS                  Mesure du courant de démarrage  <b>Mesure de la puissance active, réactive</b>  <b>apparente, puissance courant continu</b>  <b>facteur de puissance</b>                  Bluetooth pour transfert des données</p>
9	<p><b>Testeur d'isolation (Mégohmmètre)</b>                  IT 101</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mesure de la résistance d'isolement avec tensions d'essais de 50 V, 100 V, 250 V, 500 V et 1.000 V</li> <li>• mesure de l'indice de polarisation (PI) et du rapport d'absorption (DAR)</li> </ul>

NS I MG ko ✓ ✓

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• valeurs limites sélectionnable pour la mesure ISO LED verte pour "contrôle réussi", LED rouge pour tension d'essai/tension d'origine extérieure</li> <li>• mesure de résistance avec un courant d'essai de 200 mA pour le contrôle des connexions du conducteur de protection</li> <li>• pointe d'essai commutable pour le déclenchement de la mesure</li> <li>• mémoire interne pour 100 valeurs mesurées par fonction de mesure</li> <li>• mesure de tension TRUE RMS avec filtre passe-bas</li> <li>• y compris sacoche, pointe d'essai commutable, câbles de mesure, attache magnétique, pinces crocodiles, protection en caoutchouc et piles</li> </ul> <p>Ecran 4000 points rétroéclairé  Résistance basse impédance : 0,01 Ohm à 40 Ohm  Résistance d'isolement : 50 kOhm à 20 GOhm  Résistance : 0,01 Ohm à 40 kOhm  Tension 0,1 V à 600V TRMS AC/DC  Fonction supplémentaire : Courant de fuite, indice de polarisation (PI), rapport d'absorption diélectrique (DAR), fonction de décharge automatique, compensation à zéro des câbles de mesure  Sécurité électrique IEC 61010 600V Cat IV</p>
10	<b>Pont de mesure RLC</b>  <b>P2170</b>	<p>Capacimètre, inductance mètre, ohmmètre, Q-mètre, D-mètre (DCR, Ls, Cs, Lp, Cp, D, Q, Rp, theta, ESR)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- résistance: 20 Ohm à 200 MOhm</li> <li>- capacité: 20 pF à 20 mF</li> <li>- inductance: 20 <math>\mu</math>H à 20 kH</li> </ul>
11	<b>Tachymètre</b>  <b>460</b>	<p>Tachymètre numérique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesure de la vitesse de rotation sans contact</li> <li>- Affichage LCD à 5 chiffres</li> <li>- Plage de comptage : 100 ... 29 999 tours/minute</li> </ul> <p>Tachymètre numérique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesure de la vitesse de rotation sans contact</li> <li>- Affichage LCD à 5 chiffres</li> <li>- Plage de comptage : 100 ... 29 999</li> </ul>

NS INGA K. r

✓ ✓

		tours/minute
12	<p>Alimentation 30V 1A, 48W, -15 - +15V ou 0-30V 2 à 5,5 V 3A et -15 + 15V 0,2 A</p> <p>AL991S</p>	<p><u>Caractéristiques</u> Affichage : LED rouge Alternatif / Continu : Continu Intensité maximale : 0 à 1 A Normes / Isolement (cat.) : EN61010-1 catégorie II Sorties : 3 voies Tensions : 0 à 30 V ou -15 à + 15V Tension symétrique : Autonome Logement pour le cordon secteur. Ventilation contrôlée silencieuse.</p>
13	<p>Générateur de fonctions 0,01 Hz - 5 MHz avec sortie puissance</p> <p>GF467AF</p>	<p>Gamme : 0,01HZ à 5MHz Grande qualité des signaux Sortie 50 Ohms et TTL protégées jusqu'à ±60 V Fréquencemètre réciproque interne ou externe 50 MHz Sortie 0,5 Ohms délivrant 15 W sous 4 Ohms protégée (contre les court-circuit)</p>
14	<p>Electricité EL7, Electronique 1</p> <p>NT-08.00.00</p>	<p><u>Liste des expériences réalisables avec le coffret EL7 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circuits potentiométriques</li> <li>- Photorésistances (LDR)</li> <li>- Caractéristiques des diodes au germanium et au silicium</li> <li>- Diodes électroluminescentes (LED)</li> <li>- Diode Zener</li> <li>- Caractéristique d'entrée d'un transistor</li> <li>- Utilisation du transistor pour la commutation</li> <li>- Caractéristique du courant base-collecteur d'un transistor</li> <li>- Utilisation du transistor pour</li> </ul>

ИСТОРИЯ К. В.

✓✓

		<p>l'amplification</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupteurs à effleurement</li> <li>- Tension aux bornes d'un condensateur</li> <li>- Multivibrateur</li> <li>- Caractéristique de tension d'un amplificateur opérationnel (Ampli-op)</li> <li>- Détection du champ magnétique terrestre</li> </ul> <p><u>Chaque coffret de rangement contient:</u>  Coffret de rangement, 40x30x17,5 cm <b>NT-Coffret-Moy</b>  <i>Coffret avec couvercle, une poignée sur le dessus pour une manipulation facile d'une seule main</i>  <i>La fermeture à baïonnette brevetée permet de relier rapidement et en toute sécurité plusieurs boîtes empilées.</i>  <i>Pour sortir la boîte de la pile, il suffit de soulever le système central de verrouillage.</i>  Mousse préformée pour équipement du coffret, <b>EL 08.02.00</b>  Carte de circuit imprimé <b>08.03.00</b>  Porte-piles avec 3 piles AA <b>08.04.00</b>  Couplages <b>08.05.00</b>  Modules de lampes à incandescence, <b>EL 08.06.000</b>  Modules de commutation <b>08.07.00</b>  Module de potentiomètre <b>08.08.00</b>  Modules à transistors <b>08.09.00</b>  Module LDR <b>08.10.00</b>  Module de résistance, 100 <math>\Omega</math> <b>08.11.00</b>  Composante de l'amplification <b>08.12.00</b>  Module LED, rouge <b>08.13.00</b>  Modules de condensateurs <b>08.14.00</b>  Jumpers, bleu <b>08.15.00</b>  Module de diode au silicium <b>08.16.00</b>  Module de bloc de diodes <b>08.17.00</b>  Fil de connexion, 8,5 cm <b>08.18.00</b>  Fil de connexion, 17 cm <b>08.19.00</b>  Fil de connexion, 34 cm <b>08.20.00</b>  Module de buzzer <b>08.21.00</b>  Module de haut-parleurs <b>08.22.00</b>  Module de microphone <b>08.23.00</b>  2 modules de bloc de résistance, <b>EL 08.24.00</b></p>
--	--	--

NT-Moy Ko ✓ ✓

15	Bobine, 600 spires 1000988	
16	Chronomètre numérique, 24 h / 0,01 s / 1 s 24025-00	
17	Cahier d'exercices E7 pour étudiants NT-08.90.10	
18	Manuel de l'enseignant, EL7 NT-08.80.10 Manuel de l'enseignant, EL7 NT-08.80.10	
19	Electricité EL8, Electronique 2 NT-59.00.00	<p><b>Liste des expériences réalisables avec le coffret EL8</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bobine dans un circuit de courant continu et alternatif</li> <li>- Résistance ohmique d'une bobine</li> <li>- Résistance inductive</li> <li>- Inductance</li> <li>- Auto-induction lors de la mise en marche et de l'arrêt d'une bobine</li> <li>- Condensateur dans un circuit de courant continu</li> <li>- Tension du condensateur</li> <li>- Courbe de tension lors de la charge et de la décharge d'un condensateur</li> <li>- Courant de charge et de décharge</li> <li>- Temps de chargement et de déchargement</li> <li>- Condensateur dans un circuit de courant alternatif</li> <li>- Chute de tension au niveau du condensateur</li> <li>- Résistance capacitive</li> <li>- Horloge</li> <li>- Amplificateur opérationnel</li> <li>- Oscillateur Wien-Robinson</li> <li>- La résonance dans un circuit résonant en série</li> </ul>

NINA Ko ✓ ✓ ✓

		<p>- Résonance en circuit résonnant parallèle</p> <p>Chaque coffret de rangement contient:  Coffret de rangement, 40x30x17,5 cm  Coffret avec couvercle, une poignée sur le dessus pour une manipulation facile d'une seule main  La fermeture à baïonnette brevetée permet de relier rapidement et en toute sécurité plusieurs boîtes empilées.  Pour sortir la boîte de la pile, il suffit de soulever le système central de verrouillage.  Mousse préformée pour équipement du coffret E8  Plaque de base E8  Platine 1  Platine 2  Platine 3  Platine 4  Platine 5  Platine 6  Platine 7  Platine 8  Transformateur  Fiche de court-circuit rouge  Bouchon de court-circuit bleu  Fiche de court-circuit noire  Élément condensateur 10 <math>\mu\text{F}</math>  Élément condensateur 22 <math>\mu\text{F}</math>  Élément condensateur 47 <math>\mu\text{F}</math>  Élément condensateur 100 <math>\mu\text{F}</math>  Élément condensateur 220 <math>\mu\text{F}</math>  Élément condensateur 470 <math>\mu\text{F}</math>  Élément condensateur 1000 <math>\mu\text{F}</math>  Câble expérimental 17 cm  Câble expérimental 25 cm</p>
20	<b>Cahier d'exercices EL8 pour étudiants NT-59.9010</b>	
21	<b>Manuel de l'enseignant, EL8 NT-59.80.10</b>	
22	<b>Plateforme d'étude de l'électronique numérique 33100</b>	Panneau didactique au format DIN A4 pour l'enseignement des bases en technique numérique

NT MG K<sub>0</sub> ✓ ✓ ✓

		<p>Tous les groupes de fonctions nécessaires à la réalisation des expériences en technique numérique sont contenus dans la plateforme d'étude et sont alimentés par un bloc d'alimentation intégré.</p> <p>Groupes de fonctions :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 bloc d'alimentation, +5 V DC / 1 A, stabilisé et résistant aux courts-circuits</li> <li>1 générateur d'horloge réglable, 0,1...10kHz, avec diviseur en aval, facteurs de division : 2, 4, 8 et 16</li> <li>8 commutateurs d'entrée L/H sans rebond</li> <li>1 inverseur, librement connectable (non débouché)</li> <li>1 bouton-poussoir, librement connectable (non déboîtable)</li> <li>3 portes ET/NAND avec 2 entrées chacune</li> <li>1 porte ET/NAND avec 3 entrées</li> <li>6 portes OR/NOR avec 2 entrées chacune</li> <li>1 porte OR/NOR avec 3 entrées</li> <li>6 portes XOR avec 2 entrées chacune</li> <li>9 inverseurs</li> <li>6 bascules maître-esclave JK</li> <li>1 additionneur complet 4 bits</li> <li>1 compteur HEX / DEC commutable avec affichage optique</li> <li>1 compteur binaire 4 bits haut/bas</li> <li>2 Tampon 2 bits avec autorisation</li> <li>1 monoflop à réglage variable, 10s, avec entrée positive ou négative</li> <li>1 affichage à 7 segments (2 chiffres) avec décodeur intégré, commutable de l'hexadécimal au décimal</li> <li>8 écrans LED avec pilote en amont</li> <li>1 source de tension réglable 0 ... 5 V</li> <li>1 CAN 4 Bit</li> <li>1 CNA 4 Bit</li> <li>3 résistances et 2 condensateurs pour construire des éléments RC temporisés</li> <li>1 emplacement alimenté en électricité pour des modules supplémentaires ou des prises IC</li> <li>1 barre de distribution, +5V et 0V</li> </ul> <p>Alimentation électrique : 110 - 240V AC, 50...60Hz</p> <p>Les modules de fonction peuvent être câblés via des connexions de 2 mm avec ou sans protection contre le toucher.</p>
23	TechnoCard	

N<sup>S</sup> I M G K<sub>0</sub> ✓ ✓ 2

24	<p>"Digital Trainer Board II" 33101-FRA</p> <p><b>Jeu de connexions 2mm</b></p> <p>90 103</p>	<p>Fils de connexion de sécurité 2mm</p> <p>7,5cm 4 x bleu 4 x jaune 4x vert</p> <p>15cm 4 x noir 4 x bleu 4 x jaune</p> <p>30cm 4 x jaune 4 x vert</p> <p>45cm 4 x noir 4 x bleu</p> <p>Pontage 2mm 2 x noir 2 x bleu 2 x jaune 2 x vert</p>
25	<p><b>Jeu de classeur pour contenu imprimé et numérique</b></p> <p>91903-FRA</p>	<p>Classeur à 4 anneaux pour média imprimé</p> <p>Avec intercalaires pour :</p> <p>Section des formateurs Expériences pratiques Publications d'experts Transparents Projets</p> <p>Classeur à 4 anneaux pour média numérique</p>
26	<p><b>Manuels pour les étudiants</b></p> <p>Avec CD-ROM</p> <p>33110CD-FRA</p>	<p><b>"Base de la technique numérique"</b></p> <p>Contenu :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comparaison entre la technique analogique et la technique numérique       <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Technique analogique</li> <li>1.2 Technique numérique</li> </ol> </li> <li>2. Les circuits logiques de base       <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 La fonction NON (NOT)</li> <li>2.2 La fonction ET (AND)</li> <li>2.3 La fonction OU (OR)</li> </ol> </li> <li>3. Composer les éléments de base de la technique numérique</li> </ol>

NS IMA K ✓ ✓

		<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 La fonction NON-ET (NAND)</li> <li>3.2 La fonction NON-OU (NOR)</li> <li>3.3 La fonction d'antivalence</li> <li>3.4 La fonction d'équivalence</li> <li>4. Les circuits logiques en pratique <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Principes de base</li> <li>4.2 Entrées inutilisées des portes logiques</li> <li>4.3 Fan-Out et Fan-In</li> <li>4.4 Circuit de sortie des portes TTL</li> </ul> </li> <li>5. L'algèbre booléenne de commutation <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Les lois de l'algèbre de commutation booléenne</li> <li>5.2 Les lois de Morgane</li> </ul> </li> <li>6. Synthèse des circuits <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1 La forme normale disjonctive complète (DNF)</li> <li>6.2 La forme normale conjonctive complète (FNC)</li> <li>6.3 Le diagramme KV</li> </ul> </li> <li>7. Codes et convertisseurs de codes <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 Codes numériques</li> <li>7.2 Codes alphanumériques</li> <li>7.3 Partie pratique</li> </ul> </li> <li>8. Les circuits arithmétiques <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1 Additionneur</li> <li>8.2 Soustracteur pour les nombres doubles</li> <li>8.3 Compérateurs</li> </ul> </li> <li>9. Les bascules <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1 Informations générales</li> <li>9.2 Bascules bistables</li> <li>9.3 Bascules monostables</li> <li>9.4 Bascules astables</li> </ul> </li> <li>10. Compteurs <ul style="list-style-type: none"> <li>10.1 Compteurs asynchrones</li> <li>10.2 Compteurs synchrones</li> </ul> </li> <li>11. Registre à décalage</li> <li>12. Multiplexeur / démultiplexeur</li> <li>13. Convertisseur analogique-numérique</li> <li>14. Convertisseur numérique-analogique</li> </ul>
27	<p><b>Manuels pour les professeurs (avec solutions)</b> Avec CD-ROM</p> <p><b>33101CD-FRA</b></p>	Même contenu que les manuels étudiants avec les exercices résolus.
28	<p><b>Jeu de masques "Base de la technique numérique».</b></p>	En supplément au manuel

NST MG ko ✓ ✓

	<p><b>33105</b></p>	<p>18 masques en couleurs avec graphisme dédiés aux expériences décrites dans le manuel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- NAND, NOR</li> <li>- ANTIVALENCE</li> <li>- EQUIVALENCE</li> <li>- Lois de Morgan ET fonction</li> <li>- Lois de Morgan OU fonction</li> <li>- Convertisseur de code à 7 segments binaire en hexadécimal ou décimal</li> <li>- Additionneur complet 4 bits</li> <li>- Soustracteur de 4 bits</li> <li>- Bascules bistables</li> <li>- Bascules monostables</li> <li>- Bascules astables</li> <li>- Compteur asynchrone à 4 bits</li> <li>- Compteur synchrone à 4 bits</li> <li>- Registre à décalage</li> <li>- Convertisseur analogique-numérique</li> <li>- Convertisseur numérique-analogique</li> <li>- Sortie cyclique de valeurs analogiques</li> </ul>
<p>29</p>	<p><b>Module d'électronique de puissance</b></p> <p><b>35000</b></p>	<p><u>Caractéristiques :</u></p> <p><i>Source d'alimentation, commutable</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Résistant aux courts-circuits, protégé galvaniquement DC 60V, AC 40V, 60W</li> <li>Source de courant continu à 3 canaux</li> <li>- Réglable -40V ...+40V par sortie</li> <li>- courant max. par sortie 1,5A</li> <li>- Masse commune 0V</li> </ul> <p><i>Source de courant alternatif</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tension de phase de 0 ... 23V<sub>eff</sub></li> <li>- Courant max. par phase 2A<sub>eff</sub></li> <li>- Point neutre commun 0V (conducteur neutre N)</li> <li>- Fréquence réglable par incréments de 1 Hz : 1Hz ... 100 Hz</li> </ul> <p><i>Commande</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actionnement pour thyristors à 3 canaux, angle de phase réglable via l'écran tactile</li> <li>- Actionnement pour MOSFET 1 ... 4 canaux, Régime et amplitude réglables via écran tactile</li> </ul> <p><i>Blocs fonctionnels :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Redresseur à diodes</li> <li>- Redresseur à thyristor</li> <li>- Etage de sortie MOSFET</li> </ul>

		<p><i>Instruments de mesure intégrés</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 multimètres pour la mesure de U, I et P</li> <li>- Entrées de mesure sans potentiel</li> <li>- Plage de mesure U : <math>\pm 400\text{mV}</math>, <math>\pm 4\text{V}</math>, <math>\pm 40\text{V}</math></li> <li>- Plage de mesure I : <math>\pm 200\text{mA}</math>, <math>\pm 2\text{A}</math></li> <li>- Affichage des valeurs mesurées en valeur efficace ou en valeur moyenne</li> </ul> <p><i>Champ d'expérimentation :</i> Zone de connexion avec douilles de sécurité de 4 mm groupées en réseau; 4 douilles sont reliées électriquement entre elles. Les connexions électriques sont codées par couleur.</p> <p><i>Design</i> Tableau d'expérimentation en format A4 avec des images photoréalistes, Panneau frontal en couleur. Lignes colorées selon le code couleur Revêtement spécial anti-rayure Dimensions : L x h x p : 532 x 297 x 90 mm Alimentation : 230V AC 50 / 60Hz</p>
30	<p><b>Jeu de composants "Electronique de puissance"</b></p> <p><b>35002</b></p>	<p>Ensemble de composants enfichables pour les expériences de base en matière d'électronique de puissance, y compris un panneau de stockage au format A4 pour les composants enfichables.</p> <p><u>Composé de :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 résistance <math>10\Omega / 2\text{W}</math></li> <li>2 résistances <math>22\Omega / 2\text{W}</math></li> <li>1 résistance <math>33\Omega / 2\text{W}</math></li> <li>1 résistance <math>100\Omega / 2\text{W}</math></li> <li>1 résistance <math>220\Omega / 2\text{W}</math></li> <li>1 résistance <math>330\Omega / 2\text{W}</math></li> <li>2 résistances <math>470\Omega / 2\text{W}</math></li> <li>1 résistance <math>680\Omega / 2\text{W}</math></li> <li>3 résistances <math>1\text{k}\Omega / 2\text{W}</math></li> <li>1 résistance <math>4,7\text{k}\Omega / 2\text{W}</math></li> <li>1 résistance <math>10\text{k}\Omega / 2\text{W}</math></li> <li>1 condensateur <math>0,22 \mu\text{F}/160 \text{V}</math></li> <li>1 condensateur <math>0,47 \mu\text{F}/160 \text{V}</math></li> <li>1 condensateur <math>1 \mu\text{F}/100 \text{V}</math></li> <li>1 condensateur électrolytique <math>10 \mu\text{F}/63\text{V}</math></li> <li>2 condensateurs électrolytiques <math>100 \mu\text{F}/63\text{V}</math></li> <li>1 diode Schottky, 2A</li> <li>1 Diode Si, 1A</li> <li>1 transistor BD238 PNP, 80 V/ 25W, base gauche</li> </ul>

NS I MA km ✓ ✓

		<p>1 transistor BD237 NPN, 80 V/25W, base gauche  1 thyristor, 3A  1 thyristor MCR100-6, 0,8 A  1 IGBT, 10A  1 FET de puissance, porte à gauche  1 optocoupleur  1 bobine N = 300  2 bobines N = 900  1 paire de noyaux  1 bouton-poussoir  1 interrupteur à bascule  1 lampe, 48V, prise E10  Panneau de stockage : 266x297x140mm</p>
31	<p><b>Moteur à courant continu compound</b>  35003</p>	<p>Tension nominale : 24V DC  Vitesse nominale : 3000 tr/min  Puissance : 34W  Frein à courant de Foucault pour charger le moteur  Connexions sur bornes 4mm de sécurité  Design :  Panneau d'expérimentation au format A4 avec des reproductions photoréalistes en couleurs.  Dimensions :  LxHxP : 133x297x86mm</p>
32	<p><b>Moteur asynchrone triphasé</b>  35004</p>	<p>Tension nominale : 23/40V  Vitesse nominale : 1250 tr/min  Puissance : 20W  Frein à courant de Foucault pour charger le moteur  Connexions sur bornes 4mm de sécurité  Design :  Panneau d'expérimentation au format A4 avec des reproductions photoréalistes en couleurs.  Dimensions :  LxHxP : 133x297x86mm</p>
33	<p><b>Machine synchrone triphasée</b>  35005</p>	<p>Tension nominale : 23/40V  Vitesse nominale : 1500 tr/min  Puissance : 10W  Frein à courant de Foucault pour charger le moteur  Connexions sur bornes 4mm de sécurité  Design :</p>

NS I MG km ✓ ✓

		Panneau d'expérimentation au format A4 avec des reproductions photoréalistes en couleurs. Dimensions : LxHxP : 133x297x86mm
34	<b>Jeu de fils de connexion 4mm de sécurité</b>  90032	1x noir 100cm 3x brun 50cm 2x noir 25cm 3x gris 100cm 2x rouge 50cm 3x gris 25cm 1x bleu 100cm 2x bleu 50cm 2x bleu 25cm 2x rouge 25cm
35	<b>Jeu de pontages de connexion 4mm</b>  90033	2 pontages 4mm - entraxe 19mm noir 2 pontages 4mm - entraxe 19mm rouge 2 pontages 4mm - entraxe 19mm bleu 5 pontages 4mm - entraxe 19mm gris 3 pontages 4mm - entraxe 19mm brun
36	<b>Fil de connexion 2mm de sécurité Noir</b> 60cm  91160	
37	<b>Fil de connexion 2mm de sécurité Vert</b> 60cm  91161	
38	<b>Adapteur douille 4mm - douille 2mm</b> Support pédagogique 90034	
39	<b>Jeu de classeurs pour contenu imprimé et numérique</b>  91903	Classeur à 4 anneaux pour média imprimé Avec intercalaires pour : Section des formateurs Expériences pratiques Publications d'experts Transparents Projets

NS I MG Km ✓ ✓

		Classeur à 4 anneaux pour média numérique
40	Manuel pour apprenant 35011CD Avec CD-ROM	<p>"Principes et composants de l'électronique de puissance"</p> <p><u>Contenu :</u></p> <p><i>1. Résistances électriques</i> Types et propriétés des résistances électriques Résistances linéaires Résistances de puissance Refroidissement</p> <p><i>2. Adaptation de la puissance, de la tension et du courant</i> Dérivation et importance des types de charge Exercices pratiques pour les types de charge</p> <p><i>3. Énergie électrique et travail</i> Travail et puissance dans un circuit électrique Exemples d'installations pour la puissance et le travail dans un circuit électrique</p> <p><i>4. Rendement de l'énergie électrique</i> Définition et signification du rendement Exercices pratiques concernant le rendement</p> <p><i>5. Types de courant et leurs caractéristiques</i> Types de courant Caractéristiques des tensions (courants) sinusoïdales Caractéristiques des tensions alternatives carrées</p> <p><i>6. Alimentation avec tension AC</i> Dérivation du pouvoir de l'A.C. Puissance active et puissance apparente dans un exercice pratique</p> <p><i>7. Courant alternatif triphasé</i> Courant alternatif triphasé Mesures sur les systèmes triphasés Les consommateurs dans un circuit en étoile Les consommateurs dans un circuit en triangle</p> <p><i>8. Électromagnétisme et bobines</i> Électromagnétisme Les caractéristiques des bobines Réaction de la bobine aux variations de tension Inductance sur une tension alternative sinusoïdale La résistance interne des bobines</p>

		<p>La puissance des bobines  <i>9. Transformateurs</i>                  Objectifs et fonction des transformateurs                  Différences entre les transformateurs réels et idéaux                  Transformation de la tension, du courant et de la résistance                  Vérification de l'effet transformateur dans une installation type  <i>10. Commutation des diodes et des redresseurs</i>                  Courant dans les matériaux semi-conducteurs                  La fonction d'une jonction P-N                  Les jonctions P-N comme diode                  Commutation des redresseurs  <i>11. Thyristors</i>                  La structure et le mode de fonctionnement                  La procédure d'extinction d'un thyristor                  La chute de tension et la puissance d'une diode à thyristor                  Contrôle de phase avec une diode à thyristor  <i>12. Transistors bipolaires</i>                  Structure et fonction des transistors bipolaires                  Interaction entre le collecteur et le courant de base                  Amplification de courant des transistors bipolaires                  Étages amplificateurs à transistors bipolaires                  Transistors bipolaires comme interrupteur                  Chute de tension et puissance des transistors bipolaires  <i>13. Transistors unipolaires</i>                  Structure, fonctionnement et temps de commutation                  FET à couche barrière et FET à couche isolante                  Étages amplificateurs avec MOSFET                  Le MOSFET comme interrupteur                  Chute de tension et puissance du MOSFET</p>
<p>41</p>	<p><b>Manuel pour enseignant 35010CD</b>                  Avec CD-ROM</p>	<p>"Principes et composants de l'électronique de puissance"                  Même contenu que le manuel pour apprenants, mais avec solutions</p>
<p>42</p>	<p><b>Jeu de masques pour le module d'électronique puissance : "Principes et composants de l'électronique de puissance"</b></p>	<p>A utiliser avec le manuel "Principes et composants de l'électronique de puissance"</p>

N<sup>B</sup> I M G K ✓ ✓ ✓

	36050	<p>Représentation graphique en couleurs pour les TP décrits dans le manuel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caractéristiques des résistances, puissance électrique et travail</li> <li>- Adaptation de la puissance, de la tension et du courant</li> <li>- Rendement</li> <li>- Puissance active, réactive et apparente</li> <li>- Réaction de la bobine aux tensions rectangulaires</li> <li>- Inductance sur une tension alternative sinusoïdale</li> <li>- Transformateur</li> </ul>
43	<p><b>Jeu de masques pour le module d'électronique puissance : Semi-conducteurs en électronique de puissance"</b></p> <p>35040</p>	<p>A utiliser avec le manuel "Principes et composants de l'électronique de puissance"</p> <p>Représentation graphique en couleurs pour les TP décrits dans le manuel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caractéristiques de la diode</li> <li>- Allumage et extinction d'un thyristor</li> <li>- Contrôle par phase</li> <li>- Conductivité des transistors bipolaires</li> <li>- Transistor bipolaire et rapport entre le courant de collecteur et le courant de base</li> <li>- Transistor bipolaire et IGBT comme interrupteur</li> <li>- FET à canal N en mode d'enrichissement et ses caractéristiques</li> <li>- FET à canal N en mode d'enrichissement comme interrupteur</li> </ul>
44	<p><b>Manuel pour apprenant 35013CD</b> Avec CD-ROM</p>	<p>"Circuits redresseurs en électronique de puissance"</p> <p><u>Contenu :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Circuits redresseurs</i> Circuit en pont B2 Circuit en pont B6 Puissance et pertes dans le circuit en pont</li> <li>2. <i>Redresseur à thyristor</i></li> <li>3. <i>Modulation de la largeur d'impulsion</i> Le principe de base de la modulation de largeur d'impulsion Rapport cyclique</li> </ol>

		<p>Générer une tension continue variable  Générer une tension alternative sinusoïdale  Le demi-pont MOSFET dans une expérience pratique  Transmission de puissance avec une charge inductive  Diodes de roue libre  Convertisseur abaisseur DC-DC  4. Onduleurs  Onduleur monophasé  Onduleur biphasé 90°  Onduleur triphasé  Onduleur quadripasé 90°  Modulation de la largeur d'impulsion en fonction de la tension et de la fréquence</p>
45	<p><b>Manuel pour enseignant 35012CD</b>  Avec CD-ROM</p>	<p>"Circuits redresseurs en électronique de puissance"  Même contenu que le manuel pour apprenants, mais avec solutions</p>
46	<p><b>Jeu de masques pour le module d'électronique puissance : Circuits redresseurs en électronique de puissance</b>   <b>35020</b></p>	<p>A utiliser avec le manuel "Circuits redresseurs en électronique de puissance"  Représentation graphique en couleurs pour les TP décrits dans le manuel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Redresseur demi-onde</li> <li>- Pont redresseur monophasé B2</li> <li>- Pont redresseur triphasé B6</li> <li>- Redresseur à thyristor demi-onde</li> <li>- Pont redresseur monophasé contrôlé B2C</li> <li>- Pont redresseur triphasé contrôlé B6C</li> <li>- Convertisseur monocanal</li> <li>- Convertisseur abaisseur</li> <li>- Convertisseur à deux canaux / pont complet</li> <li>- Convertisseur triphasé</li> <li>- Convertisseur à quatre canaux / moteur pas à pas</li> <li>- Schéma fonctionnel d'un convertisseur triphasé</li> </ul>
47	<p><b>Sonde différentielle DA1000VN</b></p>	<p>plage d'entrée 1V/div à 500V/div,  tension d'entrée max 800V par rapport à la terre 1500 V différentiel, fréquence</p>

NSI MG to ✓

✓ 5

	<p>max 50 kHz, précision standard 1%, alimentation par secteur et par accumulateur rechargeable intégré</p>
<p>48</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feux de circulation</li> <li>- Connexion étoile-triangle</li> <li>- Escalier / éclairage extérieur</li> <li>- Alarme de maison / protection anti-effraction</li> <li>- Système de convoyeur avec stockage tampon</li> <li>- Commande de portail externe</li> <li>- Station de traitement industriel</li> <li>- Ligne d'embouteillage</li> </ul> <p><b>Peut être utilisé avec un Automate externe mais est aussi autonome avec une interface intégré</b></p> <p>L'équipement est livré avec dossier pédagogique et programmes servant d'exemples aussi bien en programmation de microcontrôleur ainsi qu'en programmation APi suivant le standard <b>IEC 61131-3</b>.</p> <p>Caractéristiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>8 entrées numériques 24V</li> <li>8 sorties numériques 24V</li> <li>1 entrée analogique</li> <li>1 sortie analogique</li> <li>Affichage du processus</li> <li>Affichage à 7 segments</li> <li>Générateur de signaux acoustiques</li> <li>Simulation de défauts</li> <li>Alimentation 24V</li> <li>toutes les entrées / sorties sur douilles de sécurité 4 mm</li> <li>8 commutateurs de simulation</li> </ul> <p><b>Microcontrôleur industrialisé</b>, alimentation 24 V DC,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>12 entrées numériques/Analogiques 24V</li> <li>6 entrées numériques 24V</li> <li>8 sorties numériques 24V - 2A, tous PWM</li> <li>8 relais 6A 250V AC - 30V DC.</li> <li>2 entrées analogiques 0-10 V</li> <li>2 sorties analogiques 0-10 V / 0-20 mA</li> </ul> <p>LED indiquant l'état des entrées/sorties intégrés. Ethernet, Protégé contre les décharges électrostatiques 4 kV au contact, contre les surcharges et les courts circuits</p>

**Simulateur d'applications**

**70801**

NSI MGK ✓

✓

49	<p><b>Ensemble de masques technologiques pour simulateur d'applications</b></p> <p>70 891</p>	<p>composé de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Connexion étoile-triangle</li> <li>- Escalier / éclairage extérieur</li> <li>- Alarme de maison / protection anti-effraction</li> <li>- Feux de circulation</li> <li>- Système de convoyeur avec stockage tampon</li> <li>- Commande de portail externe</li> <li>- Station de traitement industriel</li> <li>- Ligne d'embouteillage</li> <li>- Usine de mélange</li> </ul>
50	<p><b>Boîtier de commande par Automate Schneider M221 avec entrées Sorties sur Bornes 4 mm</b></p> <p>AUTO-221-A</p>	<p>Interface avec Automate Schneider M221 . Comprend un automate 14 entrées 10 sorties , 2 entrées PT100, 1 sortie 0-10 V DC ou 4-20 mA, une interface de connexion USB avec le PC ainsi que les alimentations. Dimensions : 250 x 180 x 175mm. Poids : 2,7kg</p>
51	<p><b>Banc intégré d'étude de régulation de vitesse de rotation, température et débit</b></p>	<p>Objectifs d'apprentissage: Différence entre les contrôleurs continus et discontinus Examiner les paramètres de contrôle et leurs corrélations Examiner le comportement en fonction du temps des contrôleurs et des systèmes contrôlés</p> <p><b>Panneau didactique régulation</b> Système de formation pour l'ingénierie de commande orientée processus</p> <p>Contrôleurs intégrés:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôleur à deux niveaux</li> <li>Contrôleur à trois niveaux</li> <li>Contrôleur P</li> <li>Contrôleur I</li> </ul>

NSI MAK ✓ ✓

		<p>Contrôleur D</p> <p><b>Contrôle du niveau</b></p> <p><b>Contrôle de la température</b></p> <p><b>Contrôle de la lumière</b></p> <p><b>Système moteur / générateur (vitesse)</b></p> <p><b>Contrôle de position</b></p> <p><b>Manipulation par étapes pour contrôleur à trois niveaux</b></p> <p>Compteurs intégrés:</p> <p>Compteur de valeur réelle</p> <p>Compteur de consigne</p> <p>Unité de mesure universelle</p> <p>Données techniques:</p> <p>Alimentation 110 ... 240V AC, 50 ... 60Hz</p> <p>Plage de tension du signal -10V ... + 10V DC</p> <p>Interrupteur marche / arrêt central</p> <p>Connexion via un système de fiche de 2 mm ou des fiches de pontage de 5 mm</p> <p><b>Jeu de classeurs pour contenu imprimé et numérique</b></p> <p>Manuel de l'étudiant</p> <p>Contenu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction à la technologie de contrôle</li> <li>2. Contrôle de la température avec contrôle à deux niveaux</li> <li>3. Contrôle / Régulation / Position</li> <li>4. Contrôle de niveau avec contrôle à deux niveaux</li> <li>5. Contrôle de niveau avec contrôleur PI</li> </ol> <p>Manuel de l'enseignant</p>
52	<p><b>Module de base pour programmation d'automates IEC 61131-3 et de microcontrôleurs</b></p> <p><b>NT902300</b></p> <p><b>AUTO1</b></p>	<p>Axe linéaire 24V avec chariot guidé entraîné par courroie, course 15 cm, équipe de 2 interrupteurs fin de course, 4 boutons et 2 LED 24 V, un microcontrôleur avec minimum 8 entrées 24V et 8 sorties 24V (dont 3 PWM suffisamment puissant pour entraîner le moteur DC en direct), 6 relais 250VAc 6A, le tout monté sur plaque d'aluminium et livré dans valise pouvant être fixé en stack.</p>

NT 902300 ✓

✓

		<p>Alimentation 24V DC</p> <p>L'équipement est livré avec dossier pédagogique et programmes servant d'exemples aussi bien en programmation de microcontrôleur ainsi qu'en programmation API suivant le standard IEC 61131-3.</p>
53	<p><b>Interface de programmation et soft API avec écran 21" intégrant les fonctionnalités HMI sous forme d'un serveur HTTP</b></p>	<p>L'affichage peut se faire sur interface ainsi que sur tout autre équipement comprenant un navigateur internet, comme un smartphone, une tablette, ... (non compris)</p>
54	<p><b>Bras Manipulateur pneumatique / ROBOT monté sur une plaque d'aluminium 240x455 mm avec des composants pneumatiques Industriels</b></p> <p><b>NT902300 AUTO2</b></p>	<p><b>Programmation d'automates IEC 61131-3 et de microcontrôleurs</b></p> <p>Composants montés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2 vérins double effet guidés</li> <li>1 pince pneumatique</li> <li>1 vérin double effet</li> <li>4 Electro distributeurs 5/2</li> <li>6 capteurs de position REED</li> </ul> <p><b>Microcontrôleur industrialisé</b>, alimentation 24 V DC,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>12 entrées numériques/Analogiques 24V</li> <li>6 entrées numériques 24V</li> <li>8 sorties numériques 24V - 2A, tous PWM</li> <li>8 relais 6A 250V AC - 30V DC.</li> <li>2 entrées analogiques 0-10 V</li> <li>2 sorties analogiques 0-10 V / 0-20 mA</li> </ul> <p>LED indiquant l'état des entrées/sorties intégrés. Ethernet, Protégé contre les décharges électrostatiques 4 kV au contact, contre les surcharges et les court circuits</p>
55		<p>L'affichage peut se faire sur interface ainsi que sur tout autre équipement comprenant un navigateur internet, comme un smartphone, une tablette, ...</p>

N° 1 MG K ✓ ✓

	<b>Interface de programmation et soft API avec écran 21" intégrant les fonctionnalités HMI sous forme d'un serveur http</b>	(non compris)
56	<b>Compresseur stationnaire 8 bar Sil-Air 50/15AL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacité d'aspiration 50 L/min.</li> <li>- Niveau sonore 40 dB (A) à 1 m.</li> <li>- Moteur électrique 220 v/50 Hz / 0,34 Kw environ.</li> <li>- Raccords rapides et tuyaux avec sécheur à membrane et préfiltre</li> </ul>
57	<b>Raccords rapides et tuyaux avec sécheur à membrane et préfiltre</b>	
58	<b>Panneau didactique transformateur triphasé 44021</b>	<p>La panneau didactique transformateur triphasé est alimentée par un câblage individuel du primaire et du secondaire. Le bobinage peut être configuré par des fils avec des fiches sécurité de 4 mm. La connexion primaire du transformateur passe par un disjoncteur triphasé qui protège contre les courts-circuits et surcharges. Pour une expérimentation facile et sûre le panneau du transformateur triphasé est équipé de trois groupes de charge R, L et C, pour une tension nominale de 230V AC.</p>

NS I MGK ✓ ✓ ✓

		<p>Tous les composants de charge peuvent être connectés à travers des douilles de sécurité de 4 mm</p> <p>Le choix des valeurs L et C permet la compensation mutuelle des charges complexes.</p> <p>Le transformateur triphasé peut également être utilisé comme transformateur monophasé.</p> <p>Paramètres techniques du transformateur triphasé</p> <p>Entrée CA 3x230V 50 ... 60Hz ou CA 3x400V 50 ... 60Hz</p> <p>Limitation de surcharge à 110 ... 160mA</p> <p>Puissance opérationnelle nominale limitée 65 W à AC-3, 400 V (primaire)</p> <p>Déclenchement sur court-circuit à 2,1 A</p> <p>Secondaire 3 x (2x115V)</p> <p>Puissance opérationnelle nominale 100 W à AC-3, 400 V (secondaire)</p> <p>Exécution: format pédagogique DIN A4 avec conception photoréaliste</p> <p>Dimensions 532 mm x 297 mm x 83 mm</p>
59	<p><b>Analyseur de qualité du réseau électrique II</b></p> <p>Tableau expérimental au format pédagogique DIN A4</p> <p><b>40307</b></p>	<p>Appareil de mesure universel avec fonction oscilloscope pour les mesures d'énergie dans des réseaux alternatifs et triphasés symétriques et asymétriques. Les paramètres de base suivants TRMS sont mesurés : courant, courant du conducteur neutre (calculé), tension, fréquence, puissance active/apparente, onde fondamentale, harmoniques, puissance réactive totale, facteurs de puissance, valeur moyenne du courant et de la tension et angle de phase des tensions. Les valeurs suivantes sont déterminées dans le domaine de l'analyse de réseau : THD_U/I, TDD_I, asymétrie tension/courant, décalage du point zéro, harmoniques.</p> <p>Spécifications techniques:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tension mesuré jusqu'à 600V AC</li> <li>- Courant d'entrée maximum 5A</li> <li>- Affichage graphique avec écran couleur</li> <li>- Affichage numérique des valeurs mesurées</li> <li>- Diagramme des tensions et courants</li> <li>- Prise en compte de la puissance réactive harmonique</li> <li>- Bargraphe de charge harmonique</li> </ul>

NS I M G K ✓

✓

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonction oscilloscope des tensions et courants de mesure</li> <li>- Alimentation secteur par douilles de sécurité 4mm</li> <li>- Connexion consommateur via des douilles de sécurité de 4 mm</li> <li>- Interface Ethernet TCP/IP</li> <li>- Serveur Web intégré pour afficher l'affichage dans un navigateur Web</li> <li>- Circuit de protection avec fusibles 5A intégrés dans la carte</li> </ul> <p>Exécution: format pédagogique DIN A4 avec conception photo réaliste Dimensions : 133 x 297 x 85 mm</p>
60	<p><b>Jeu de classeurs pour contenu imprimé et numérique</b></p> <p>91903-FRA</p>	
61	<p><b>Manuel de l'étudiant</b> Avec CD-ROM</p> <p>44025CD</p>	<p><i>Etude sur les transformateurs triphasés et monophasés</i></p> <p>Le contenu des cours:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introduction aux transformateurs</li> <li>Structure de base des transformateurs</li> <li>Dispositifs de protection du transformateur</li> <li>Caractéristiques du transformateur</li> <li>Comportement de fonctionnement des transformateurs</li> <li>Transformateur non chargé (circuit ouvert)</li> <li>Transformateur chargé ohmique</li> <li>Transformateur à charge inductive</li> <li>Transformateur à charge capacitive</li> <li>Autotransformateur</li> <li>Transformer petites tensions</li> <li>Autotransformateur non chargé</li> <li>Autotransformateur chargé</li> <li>Transformer en tensions plus élevées</li> <li>Transformateur triphasé</li> <li>Système triphasé</li> <li>Structure et fonction du transformateur triphasé</li> <li>Utilisation du transformateur dans la transmission de puissance</li> <li>Rendement du transformateur</li> <li>Pertes dans une ligne de transport d'énergie</li> <li>Compensation</li> </ul>

62	<b>Manuel de Professeur</b>  44026CD	
63	<b>Technocard</b>  44027	
64	Jeu de cables et connecteurs court circuits avec fiches 4 mm de sécurité  NT-Transfo	
65	<b>Tableau principal</b>  40006	Panneau d'expérimentation au format A4 pour alimentation triphasée 400V / 16A <u>Données techniques:</u> - Connexion secteur d'entrée via connecteur CEE triphasé 16A - Sorties, triphasées, via jacks de sécurité 4 mm - Différentiel, triphasé, 25A / 30mA type B - Disjoncteur, triphasé, 16A, avec déclenchement à minimum de tension - Interrupteur à clé pour la libération
66	<b>Cadre d'expérimentation à 2 étages</b>  ELA60-1E ZB146	
67	<b>Valise d'étude du variateur de vitesse ATV32</b>  VAL-VAR	C'est une valise d'étude du variateur de vitesse ATV32 pour machine asynchrone. Elle est composée de tout le matériel nécessaire pour un fonctionnement autonome. La valise se branche directement sur le secteur 230V monophasé. La face PVC sérigraphiée regroupe le matériel électrique de protection et de commande, les bornes de sécurité permettant le câblage des entrées/sorties du variateur, d'un moteur, ainsi que la prise de mesure de l'intensité dans chaque phase de ce moteur. Composition • 1 module bloc prise + inter pour la liaison vers le secteur 230V-50/60Hz. • 1 inter sectionneur. • 1 disjoncteur magnétothermique différentiel 16A-30mA. • 1 disjoncteur moteur du type GV2.

N° J M G K<sub>0</sub> ✓ ✓ ✓

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 variateur de vitesse pour machine asynchrone ATV32 de Schneider® d'une puissance de 0,18kW. Ce variateur est programmable à partir des commandes sur sa face avant ou depuis le terminal graphique de programmation déporté. Il peut aussi être relié sur un PC via le cordon RJ45/USB ou en liaison Bluetooth si votre PC en est équipé. Toutes les entrées et sorties de commande du variateur sont déportées sur des bornes de sécurité : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6 entrées TOR</li> <li>- 1 entrée analogique -10...10VDC</li> <li>- 1 entrée analogique x...y mA</li> <li>- 1 entrée sécurité STO</li> <li>- 3 sorties TOR</li> <li>- 1 sortie analogique 0...10V ou 0...20mA</li> <li>- 1 sortie logique 30V/100mA</li> </ul> </li> <li>• 1 terminal graphique de programmation multifonctions avec grand écran monochrome (8 lignes) de 240x160 pixels. Ce terminal est déporté via un cordon RJ45 de 1 mètre (fourni).</li> <li>• 1 moteur asynchrone triphasé 0,12kW-230/400V-AC. La rotation de son arbre est visible à travers une fenêtre translucide de sécurité.</li> <li>• 1 ensemble de cavaliers, un interrupteur et un potentiomètre permettent un fonctionnement immédiat du variateur.</li> </ul>
68	<b>Exercices de câblage sur des circuits à contacteurs de commutation et de protection machine en circuit triphasé</b>	<p>Les exercices suivants sont réalisés dans ce cours :</p> <p>Expérience 1 : Commutation directe de moteurs à courant triphasé asynchrones</p> <p>Expérience 2 : Commutation retardée de moteurs triphasés asynchrones</p> <p>Expérience 3 : Commutation de moteurs triphasés asynchrones pour une alimentation optionnelle à partir de deux réseaux différents</p> <p>Expérience 4 : Commutation automatique des moteurs triphasés asynchrones en cas de panne de courant vers un réseau de secours (groupe électrogène)</p> <p>Expérience 5 : Inversion du sens de rotation d'un moteur triphasé asynchrone (circuit inverseur)</p>

NSI MG Ko ✓ ✓ ✓

		<p>Expérience 6 : Inversion du sens de rotation d'un moteur triphasé asynchrone (circuit d'inversion) avec coupure de position finale</p> <p>Expérience 7 : Démarrage d'un moteur à courant triphasé asynchrone par un circuit de suivi de contacteur ou un circuit étoile-triangle par un interrupteur de commande manuelle</p> <p>Expérience 8 : Démarrage d'un moteur à courant triphasé asynchrone avec un circuit de suivi de contacteur automatique ou un circuit étoile-triangle</p> <p>Expérience 9 : Commande d'un moteur à courant triphasé asynchrone avec commande d'impulsion de contacteur de surtension ON/OFF</p> <p>Expérience 10 : Démarrage d'un moteur à courant triphasé asynchrone par un circuit de suivi automatique ou étoile-triangle pour deux sens de rotation</p> <p>Expérience 11 : Démarrage d'un moteur à courant triphasé asynchrone à deux vitesses par commutation de pôles commandée par contacteur - Circuit Dahlander</p> <p><u>L'ensemble comprend :</u></p> <p>Protection moteur, Class 10, A-release 0.7...1A, (1) avec contact auxiliaire INC+INO</p> <p>Protection moteur, Class 10, A-release 1,4...2A, (1) avec contact auxiliaire INC+INO</p> <p>Bouton poussoir INC/INO bouton gris (4)</p> <p>Lampe témoin LED rouge 24V (4)</p> <p>Lampe témoin LED bleue 24V (3)</p> <p>Contacteur AC-3 3kW/400V, 1M, 24V DC, 3P, INO (3)</p> <p>Contacteur AC-3 3kW/400V, 1M, 24V DC, 4P (2)</p> <p>Contacteur auxiliaire 2NO+2NC module en face (4)</p> <p>Contacteur auxiliaire 4NO+4NC DC 24V (1)</p> <p>Temporisateur 6 fonctions multitension IRT 16A 12-240V AC-DC, de 0,1s à 24hT (1)</p> <p>Télérupteur inverseur 16A INO INC 24Vdc (1)</p> <p>Tempo fonction SD (étoile-triangle) multitension IRT 16A 12-240V AC-DC, de 0,1s à 20 min (1)</p>
--	--	--

AST MG K<sub>0</sub> ✓ ✓ ✓

		<p>Bouton d'arrêt urgence (1)  Interrupteur fin de course 1NO/1NF (2)  Alimentation 24VDC, DIN rail (1)  Onduleur DC 24V pour 2 batteries 20Ah (1)  courant de charge ajustable (0,3 à 2), bouton  actionnant "bypass", protection contre les  courts circuits et inversion de la polarité,  courant maximal autorisé 10A  Batterie, 24 V protégé par fusible dans boîte  (1)  avec bornes 4 mm  Bloc de distribution noir (3)  Bloc de distribution bleu (3)  Bloc de distribution rouge (2)  Modules avec 3 lampes indication de phase  rouges 230 V (2)  Rail DIN - 15x35mm - 2m (2)  Prise murale 16A 5P 6H 400V rouge IP44 (1)  Fiche 16A 5P 6H 400V rouge IP44 (1)  Câble caoutchouc souple ECA 5G2,5mm<sup>2</sup>  (/m) (4)  Embout de câblage - format moyen - 2,5 mm<sup>2</sup>  - gris - (par 100) (5)  Interrupteur différentiel type A 4P 40A 30mA  (1)  Disjoncteur, 10A, 4p, courbe C, 6kA (1)</p>
69	<b>Jeu de câblage connecteurs banane 4 mm de sécurité</b>	<p>Fil de connexion de sécurité  600V/10A 25 cm (50)  Fil de connexion de sécurité  600V/10A 50 cm (30)  Fil de connexion de sécurité  600V/10A 100 cm (15)  Fil de connexion de sécurité  600V/10A 150 cm (10)  Adaptateur 4 mm Fourche (85)   Adaptateur 4 mm pin (150)  Adaptateur 4 mm pour bloc de  distribution (48)</p>
70	<b>Moteur triphasé à cage d'écureuil 0,25kW</b>	
71	<b>Capot de protection du bout d'arbre</b>	
72	<b>Manuel Exercices de démarrage</b>	

ASTMGK ✓ ✓ ✓

	<b>moteur</b>	
73	<b>Châssis en aluminium</b>	
74	<b>Grille de câblage 19" 1</b>	
75	<b>Testeur de tension Testeur Testo 750-2</b>	Tension 12 ... 690 V AC/DC Testeur de phase Test de sens de rotation Test de continuité Test de déclenchement RCD/FI
76	<b>Centrale solaire portative SOL-PRO</b>	avec 2 panneaux repliables de 2x30Wc. Et sources lumineuse artificielle composée de 3 spots de 400W monophasés 230V Secteur. 1 sortie utilisation 230VAC-120VA et 1 sortie utilisation 24VDC-180VA. Equipée : - d'un parafoudre - d'un regulateur de charge 24V-20A - d'un convertisseur de charge 24VDC-230VAC-120VA - d'un ensemble de portes fusibles a cartouches Gpv - d'un ensemble de cordons 4mm
77	<b>Ordinateur de configuration récente PCUPS</b>	livré avec onduleur 500VA

NS TMA ko ✓ ✓ ✓

Après cette sélection, le Président de séance a remercié les participants pour leur contribution et il a ensuite levé la séance.

Ont signé :

- ATTOUMANE KOSSO MOUSTAPHA 
- MAROU GARBA 
- INSA ISSOUFOU MOUSSA 
- SOUNA NOUHOU 
- HAMIDOU ASSOUMANE 
- ILLOU ISSOUFA SOULEYMANE 
- HAMIDOU ZAKI HAROUNA 