

Habilis

Manuel de travaux pratiques "Systèmes"



Habilis

Manuel de travaux pratiques "Système"

*Étude pédagogique réalisée
par une équipe d'enseignants
d'Électrotechnique du
L.P. Jean Prouvé de Nancy*

NOTA : les paragraphes précédés de la mention "Source INRS" sont constitués de textes ou parties de textes extraits de l'ouvrage "Les risques électriques - Editions INRS - Réf. ED1501" et sont reproduits avec l'autorisation de l'Institut National de Recherche et de Sécurité.

AVERTISSEMENTS

Tous les exemples développés dans ce manuel sont d'ordre pédagogique, et peuvent à ce titre ne pas représenter totalement la réalité. Ils ne doivent en aucun cas être utilisés, même partiellement, pour des applications industrielles, ni servir de modèle pour de telles applications.

Les produits présentés dans ce manuel sont à tout moment susceptibles d'évolutions quant à leurs caractéristiques de présentation, de fonctionnement ou d'utilisation. Leur description ne peut en aucun cas revêtir un aspect contractuel.

L'Institut Schneider Formation accueillera favorablement toute demande de réutilisation, à des fins didactiques, des graphismes ou des applications contenus dans ce manuel.

Institut Schneider Formation Toute reproduction de cet ouvrage est strictement interdite sans l'autorisation expresse de l'Institut Schneider Formation.

Sommaire général

	<i>page</i>
1 Introduction	5
1.1 Objectifs pédagogiques	6
1.2 Remarques sur l'analyse fonctionnelle	7
1.3 Présentation fonctionnelle du système Habilis (SADT)	8
1.4 Introduction aux séquences pédagogiques	10
1.5 Séquences BEP électrotechnique	11
1.6 T.P. Baccalauréat Professionnel - EIE	12
2 TP "Système" BEP Electrotechnique	13
3 TP "Système" Baccalauréat Professionnel - EIE	135

Habilis



Introduction

1.1 Objectifs pédagogiques

■ **Le système Habilis** est destiné à la certification des formations à l'habilitation aux risques électriques, en adéquation avec les recommandations UTE C 18-510 (niveaux B0/B0V, B1/B1V, B2/B2V, BR et BC).

Le système permet :

- ☐ la réalisation de travaux pratiques correspondant aux tâches professionnelles liées à l'habilitation électrique,
- ☐ l'étude d'un système industriel : départs-moteurs, variation de vitesse, capteurs/actionneurs,
- ☐ la compréhension des problèmes liés aux consignations sur un système industriel avec présence d'énergie secourue, laissant des éléments sous tension après coupure du réseau d'alimentation,
- ☐ l'exécution d'opérations de maintenance dans l'armoire électrique (réglage de disjoncteurs et de relais thermiques, paramétrage d'un variateur de vitesse électronique) et sur la partie opérative (réglage des capteurs),
- ☐ en option, l'étude d'un système automatisé par A.P.I. : automatisation séquentiel, régulation, dialogue opérateur sur terminal industriel.

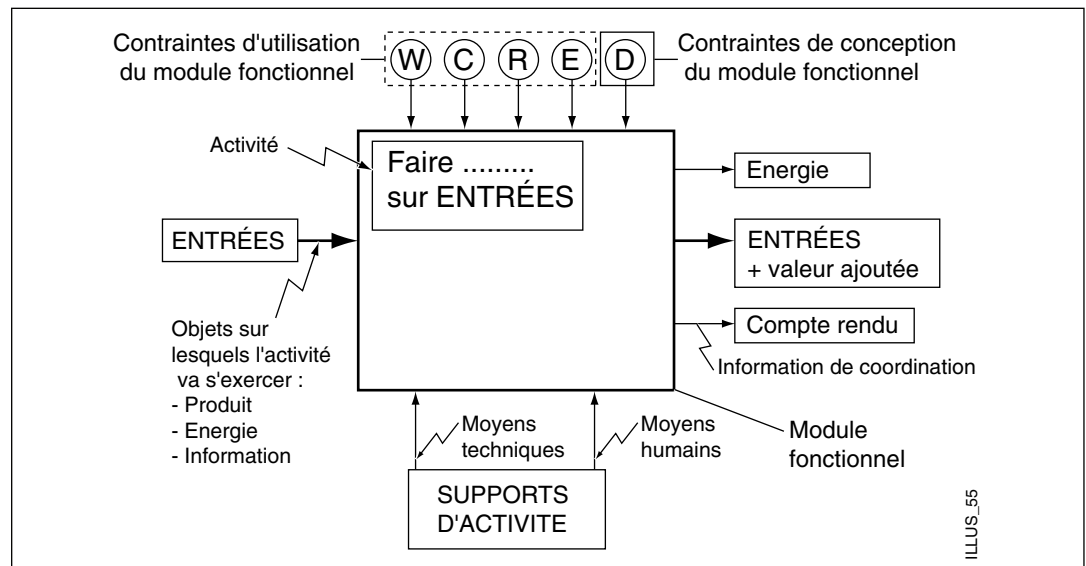
■ Choix par filière et niveau

	CAP	BEP	Bac Pro	STI	BTS	DUT
Automatisme - informatique industrielle					<input type="radio"/>	
Contrôle et régulation					<input type="radio"/>	
Électrotechnique	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Équipements techniques - Énergie		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maintenance Industrielle					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Productique mécanique					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Productiques diverses					<input type="radio"/>	

1.2 Remarques sur l'analyse fonctionnelle

La présentation de l'analyse fonctionnelle du système Habilis est issue d'un formalisme S.A.D.T. utilisé dans l'éducation nationale, pour présenter des systèmes techniques pluridisciplinaires.

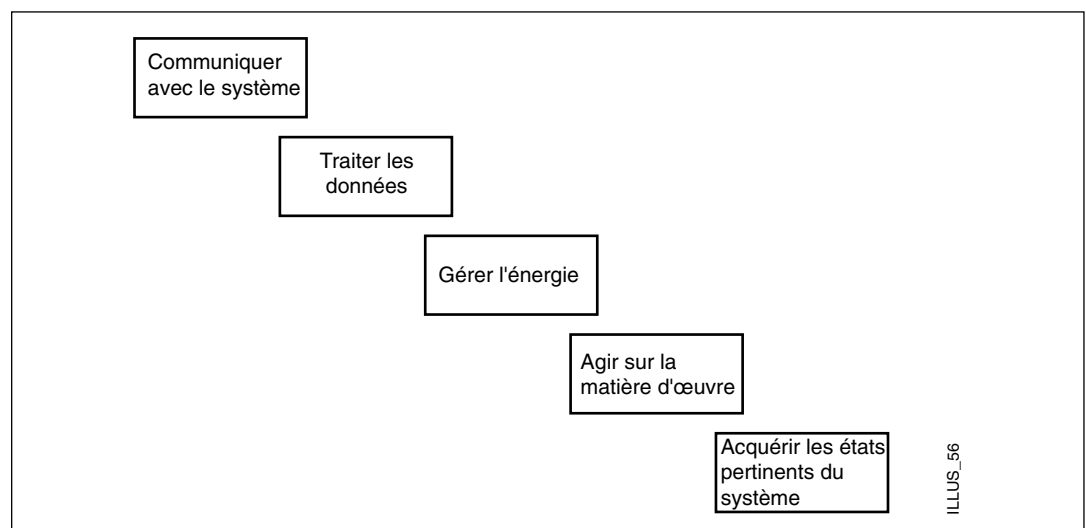
■ Le formalisme utilisé est le suivant :



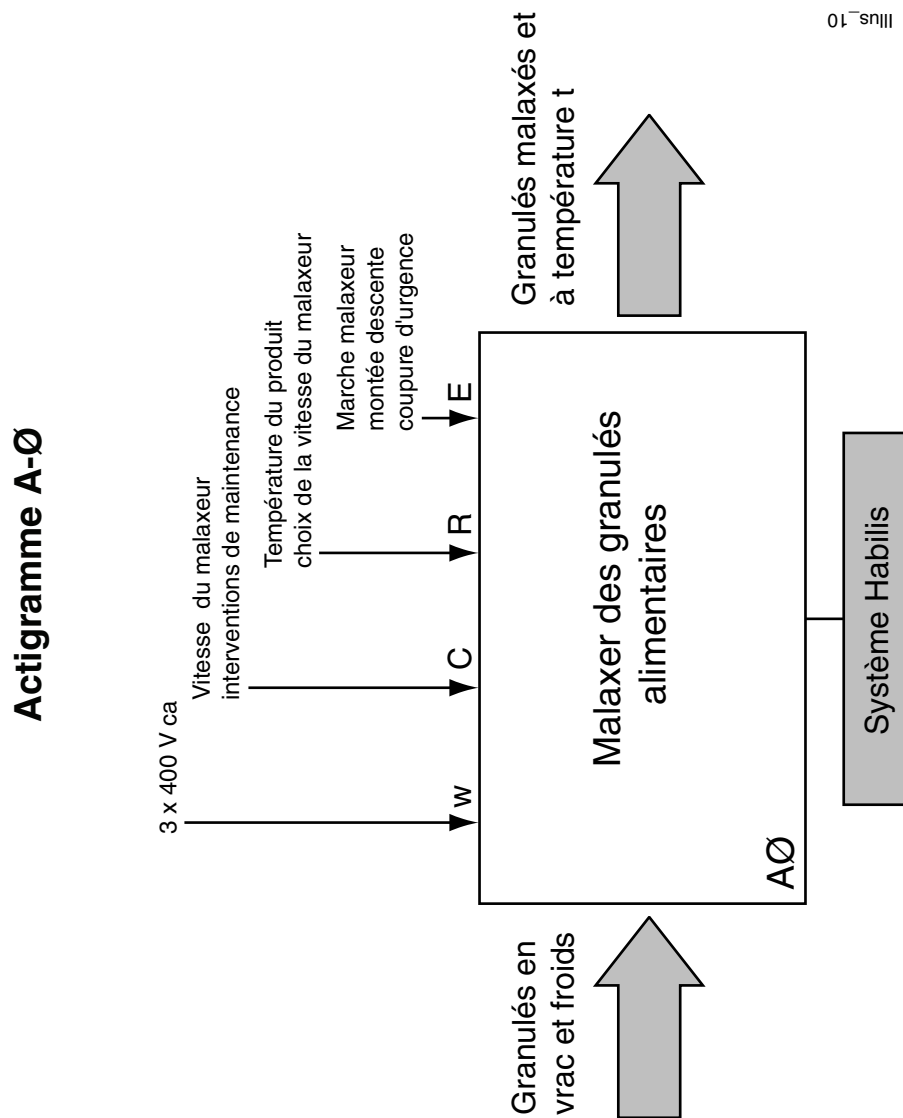
Seules les contraintes W - C - R - E sont considérées.

- ☐ W - contrainte énergétique,
- ☐ C - contrainte de configuration,
- ☐ R - contrainte de réglage,
- ☐ E - contrainte d'exploitation.

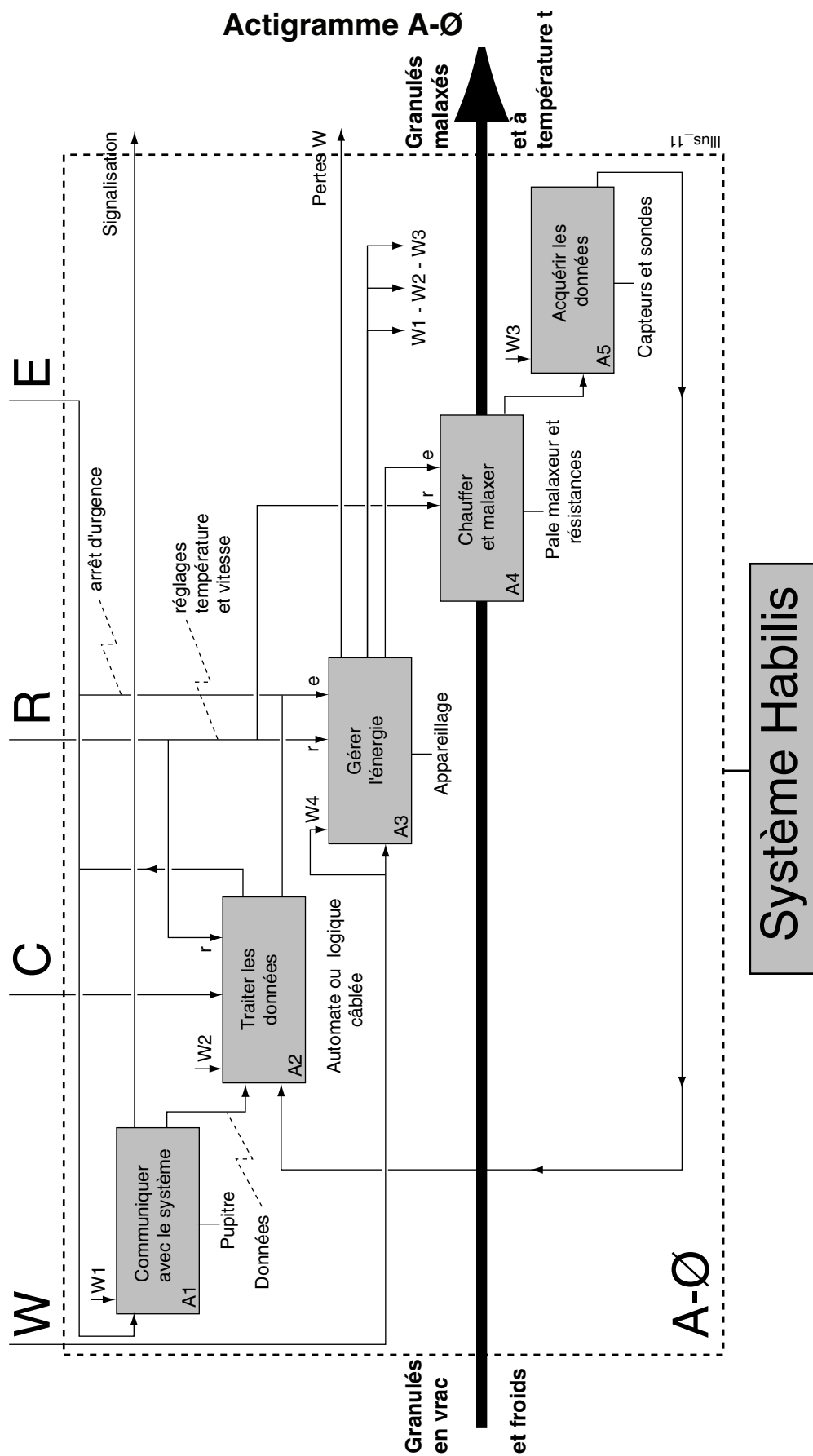
■ Mise en place des fonctions



1.3 Présentation fonctionnelle du système Habilis (SADT)



Illus. 10



1.4 Introduction aux séquences pédagogiques

Les mesures de sécurité électriques et la prévention du risque électrique doivent être intégrées à l'enseignement dispensé tous les jours. Les réflexes de sécurité ne peuvent s'acquérir que s'ils sont pratiqués en permanence et de manière habituelle. On ne peut imaginer un temps de formation à la sécurité déconnecté du travail quotidien. Aussi nous vous recommandons d'intégrer les tâches du référentiel sécurité électrique, à effectuer par les élèves, dans des séquences pédagogiques cohérentes.

Ainsi, nous vous proposons 10 séquences pédagogiques, dans les domaines de connaissances différents du référentiel BEP électrotechnique, et 10 travaux pratiques dans les domaines de connaissances du Baccalauréat Professionnel, en utilisant les divers sous-systèmes de l'ensemble Habilis, dans lesquels sont intégrées plusieurs tâches au niveau B0V, B1V ou BR.

Domaines de connaissances :

- ☐ S0 : Electrotechnique - Essais et mesures
- ☐ S1 : distribution d'énergie électrique
- ☐ S2: utilisation de l'énergie électrique
- ☐ S3 : Installations et équipements électriques
- ☐ S4 : Electronique de puissance
- ☐ S5 : Commande de système
- ☐ S6 : la sécurité

Sous-système HABILIS :

- Moteur malaxeur - montée/descente
- Sectionneur à fusibles Q10 et Q3
- Moteur - montée/descente - Résistance de chauffage
- Armoire de commande
- Variateur A10 - A1
- Automate TSX Micro
- Armoire de commande

■ Structure des séquences

Chaque séquence pédagogique est organisée de la manière suivante :

■ Formulation d'un objectif



■ Mise en situation et problème à résoudre



■ Analyse du problème par le professeur



■ Tâches à effectuer par les élèves



■ Evaluation de l'objectif et du contenu



L'objectif spécifique indique ce que les élèves pourront faire après avoir suivi avec succès l'ensemble des travaux et des cours.



Phase de motivation du groupe d'élèves par proposition d'une situation fictive ou réelle et par la présentation d'un problème technique à résoudre.



Le professeur présente les différentes pistes de résolution du problème technique à résoudre.



Exercices, recherches à effectuer par les élèves, seuls ou en petits groupes.



Vérifications permettant de savoir si l'objectif poursuivi est atteint et si les contenus **techniques sont maîtrisés**.

■ **Documents :**

■ **Dossier professeur :**

- ☐ Plan de la séquence.
- ☐ Documents pour transparents.
- ☐ Corrigés des exercices.

■ **Dossier élève :**

- ☐ Exercices.
- ☐ Documents ressources.

■ **Caractéristiques de chaque séquence :**

1.5 Séquences BEP électrotechnique

Repère	Domaine de connaissances	Compétence à acquérir	Capacités visées	Sous-système Habilis	Actigramme support de la fonction	Lieu	Tâche référenciel habilitation	Durée
SQ1	S 6-5 Sécurité	Prendre les mesures de protection nécessaires autour de la zone de travail.	C2-2 C3-1	Armoire habilis	A3 gérer l'énergie	Atelier de réalisation	T2-B0V	6 h
SQ2	S 1-2 Protection des matériels	Réaliser le remplacement de l'organe défectueux.	C2-1 C3-2	Q 10 Q 3	A3 gérer l'énergie	Atelier de réalisation	T1-B0V	5 h
SQ3	S 4-2 Fonctions et systèmes	Mettre en service et installer un variateur	C1-2 C1-3 C3-2	Variateur A10	A3 gérer l'énergie	Atelier de réalisation	T1 et T4-B1V	6 h
SQ4	S 4-2 Fonctions et systèmes	Mettre en service et installer un onduleur	C3-2	Onduleur A1	A3 gérer l'énergie	Atelier de réalisation	T4-B1V	4 h
SQ5	S 0-7	Mesurer les valeurs des différentes grandeurs d'un circuit triphasé équilibré.	C2-1 C4-2	Moteur malaxeur Montée / descente	A3 gérer l'énergie	Laboratoire électrotechnique	T4-B1V	3 h 30
SQ6	S 0-7 Essais et mesures	Déterminer par la mesure les différentes grandeurs mises en jeu dans le circuit.	C2-1 C4-2	Alimentation habilis	A3 gérer l'énergie	Laboratoire électrotechnique	T4-B1V	4 h
SQ7	S 3-2 Installations / Equipement	Dépanner par échange de composants.	C 3-3	Système habilis	Fonction globale A-Ø	Atelier de réalisation	T2-B1V	2 h
SQ8	S2-4 Force Motrice	Effectuer le raccordement électrique de la machine au réseau de distribution.	C3-2	Moteur montée / descente	A3 gérer l'énergie	Atelier de réalisation	T3-B1V	4 h
SQ9	S2-2 Electro-thermie	Assurer les raccordement des sources de chaleur au réseau d'alimentation	C3-1	Résistances de chauffage	A4 chauffer et malaxer	Atelier de réalisation	T1-B1V	4 h
SQ10	S-5 Commande de système	Décoder un programme API - TSX Micro	C1-2	Automate programmable	A2 traiter les données	Atelier de réalisation	-	2 h

1.6 T.P. Baccalauréat Professionnel - EIE

■ Caractéristiques de chaque T.P. :

Repère	Domaine de connaissances	Compétence à acquérir	Capacités visées	Sous-système Habilis	Actigramme support de la fonction	Lieu	Tâche référentiel habilitation	Durée
T.P. 11	S1 distribution d'énergie	Être capable de s'informer sur l'évolution des techniques et des appareils	C1 s'informer C3 Décoder	Disjoncteur Q1	A3 gérer l'énergie	Labo d'essai de systèmes	T1 - BR	2 h
T.P. 12	S1 distribution d'énergie	Contrôler la conformité des dispositifs de protection du matériel	C8 diagnostiquer	Préactionneur KM21 - KM22 Relais thermique F2	A3 gérer l'énergie	Labo d'essai de systèmes	T2 - BR	2 h
T.P. 13	S2 utilisation de l'énergie	Contrôler l'adaptation des paramètres caractérisant les parties entraînées et entraînant	C6 implanter	Moteur malaxeur	A4 agir sur le produit	Labo d'essai de systèmes	T2 - B1V T1 - BR T2 - BR	4 h
T.P. 14	S2 utilisation de l'énergie	Rédiger en le justifiant un avant projet et une modification d'une application industrielle	C6 implanter	Résistances de chauffage	A4 agir sur le produit	Labo d'essai de systèmes	T2 - B1V T2 - BR T1 - BR	4 h
T.P. 15	S3 installations et équipement	Contrôler les paramètres permettant à l'équipement d'assurer la continuité de service.	C7 contrôler C73 contrôler la réalisation	Circuit de commande de puissance	A-Ø	Labo d'essai de systèmes	T6 - BR	4 h
T.P. 16	S4 électronique de puissance	Evaluer la conformité et la qualité d'une desserte d'énergie par rapport aux prescriptions du cahier des charges	C7 contrôler	Circuit de commande de puissance	A-Ø	Labo d'essai de systèmes	T1 - BR	4 h
T.P. 17	S4 électronique de puissance	Choisir, utiliser les mesureurs adaptés. Tracer les courbes de fréquence en fonction de la consigne.	C7 contrôler	Variateur de vitesse	A3 gérer l'énergie	Labo d'essai de systèmes	T2 - BR	2 h
T.P. 18	S4 électronique de puissance	Effectuer en toute sécurité des mesures pour contrôler le fonctionnement d'un équipement	C7 contrôler	Onduleur	A3 gérer l'énergie	Labo d'essai de systèmes	T2 - BR	2 h
T.P. 19	S5 commande de système	Décoder un programme TSX 37 en langage PL7-micro	C3 décoder	TSX 37	A3 gérer l'énergie	Labo d'essai de systèmes		2 h
T.P. 20	S5 commande de système	Décoder les différentes représentations de la commande d'un automate industriel	C3 décoder	TSX 37	A3 gérer l'énergie	Labo d'essai de systèmes		2 h

2

Chapitre

TP "Système" BEP Electrotechnique

SQ N°1**Mise en place d'un support métallique dans une armoire électrique****■ Séquence possible**

(intégrant la tâche 2 de la formation à l'habilitation B0V)

<input type="checkbox"/> Classe :	Groupe de seconde BEP
<input type="checkbox"/> Période de l'année recommandée :	Début second trimestre
<input type="checkbox"/> Local conseillé :	Atelier de réalisation (zone de mise en service)
<input type="checkbox"/> Support didactique :	Système Habilis
<input type="checkbox"/> Domaine de connaissance :	S 6.5

Objectifs spécifiques :

Être capable de mettre en place un support métallique, en toute sécurité, à l'intérieur d'une armoire d'appareillage électrique en fonctionnement.

Moyens à mettre à la disposition des élèves :

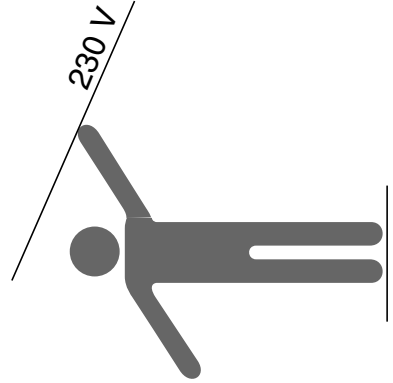
Dossier technique, dossier INRS "le risque électrique".

Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
Connaissances sur la structure musculaire	1	Présentation de l'objectif	Le professeur présente et explique l'objectif (voir ci-dessus) de la séquence.		Les élèves écoutent et commentent l'objectif.	1/4 h
	2	Mise en situation	"En stage en entreprise, votre tuteur vous demande de mettre en place un support métallique destiné à recevoir un contact à clé pour les agents de maintenance, à l'intérieur d'une armoire d'appareillage électrique d'une machine en fonctionnement".		Les élèves demandent des précisions supplémentaires.	1/4 h

Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
	3	Analyse de, la tâche par le professeur	Installation d'un débat sur : - Le danger du courant électrique. - La protection des personnes contre les contacts directs.	Contacts directs, dangers du courant électrique.	Les élèves répondent aux questions posées, débattent et discutent.	1/2 h
	4	Répartition des tâches	Le Professeur distribue et présente le travail à faire en groupe.	- Caractériser l'énergie électrique. - Les risques électriques. - Effets immédiats physiopathologiques du courant électrique.	Les élèves sont répartis en 3 groupes avec un travail à faire sur : - La fiche INRS RE1 et son questionnaire. - La fiche INRS RE6 et son questionnaire. - La fiche INRS RE11 et son questionnaire.	1/2 h
	5	Réalisation des tâches	Le professeur passe de groupe en groupe et aide les élèves en difficulté.	Différentes selon les tâches de chacun, voir ci-dessus.	Les élèves travaillent à la réalisation de leur tâche. Ils changent de tâche au bout d'une heure.	3 x 1 h
	6	Synthèse	Le professeur fait la synthèse des difficultés rencontrées. Il résume les précautions à prendre dans l'exercice effectué.	Isolement d'une installation. Rigidité diélectrique des différents matériaux. Technologie du matériel.	Les élèves présentent les résultats de leurs recherches.	1 h 1/2
	7	Evaluation (formative)	Le professeur met individuellement l'élève en situation de procéder à la mise en place d'un support métallique dans un coffret d'appareillage électrique en fonctionnement. Le professeur évalue le déroulement de la tâche.		Les élèves effectuent individuellement la tâche sur une installation en fonctionnement.	1/2 h intégré

3 conditions doivent être réunies pour qu'un accident d'origine électrique se produise :

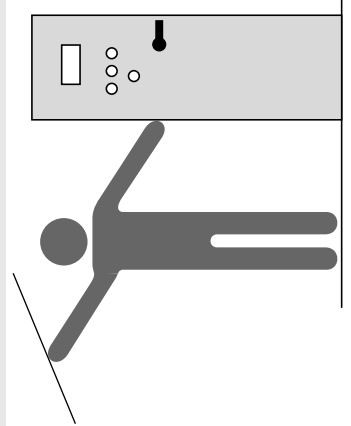
- ☐ Le circuit doit être sous tension.
- ☐ La personne doit être en contact en 2 points distincts de son corps avec les pièces sous tension.
- ☐ Le circuit électrique doit être fermé.



Accidents d'origine électrique

- Les mode de contacts

- ❑ Sans contact avec l'individu :
Phénomène d'amorçage (approche d'un conducteur en haute tension).
- ❑ Par contact avec l'individu :
 - Contact direct :
Contact avec une partie active sous tension.
 - Contact indirect :
Contact avec une masse mise accidentellement sous tension.



SQ N°1

Mise en place d'un support métallique dans une armoire électrique

■ Cours - Source INRS

1/13

■ Caractériser l'énergie électrique

L'énergie électrique est la forme d'énergie la plus utilisée dans notre société industrielle. Bien adaptée aux impératifs de l'économie moderne par sa facilité de transport et sa transformation aisée, l'électricité peut, dans certaines circonstances, compromettre la sécurité des personnes. Elle ne se voit pas, ne s'entend pas, n'a pas d'odeur.

Exposer en quelques lignes ce qu'est l'électricité est chose impossible, cependant quelques notions de base peuvent aider à mieux comprendre comment cela fonctionne et présenter un grand intérêt pratique sur le plan de la prévention :

Définition

■ **L'électricité** est un phénomène physique lié à la structure de la matière, c'est-à-dire à la composition atomique de tous les corps qui nous entourent, y compris la matière vivante. Dans les différents atomes nous rencontrons des particules électrisées ou charges électriques élémentaires dont certaines, les électrons libres, sont capables de transporter des charges électriques, c'est pourquoi ils sont appelés conducteurs. En revanche, les diélectriques (isolants) qui ne possèdent pas cette propriété sont incapables de le faire.

Conducteurs

■ **Les meilleurs conducteurs** sont les métaux; le corps humain et la terre qui renferment de nombreux composants conducteurs sont également de bons vecteurs de l'électricité. Les isolants les plus connus sont la porcelaine, le verre, le caoutchouc synthétique, la plupart des matières plastiques, l'air.

Circuit électrique

■ **Un circuit électrique** comporte un générateur de courant dont les bornes sont reliées à un récepteur par l'intermédiaire de conducteurs. Le circuit peut également être muni d'un appareil de coupure ou de sectionnement pour interrompre la circulation du courant électrique.

Générateur

■ **Un générateur** est un appareil capable d'attirer les électrons libres du circuit à l'une de ses bornes (+), et de les réinjecter dans le circuit par l'autre borne (-) afin de donner au récepteur l'énergie dont il a besoin. Lorsque le circuit est en continuité, c'est-à-dire interrupteur fermé, les charges électriques mues par le générateur circulent, malgré les résistances rencontrées tout au long du parcours, comme un liquide poussé par une pompe s'écoulerait dans un réseau hydraulique étanche, les résistances ralentissant cet écoulement. Les générateurs sont, soit électrochimiques (piles et accumulateurs) et produisent un courant continu, soit électromagnétiques et tournants, ils fournissent alors un courant alternatif monophasé ou polyphasé selon la conception du générateur.

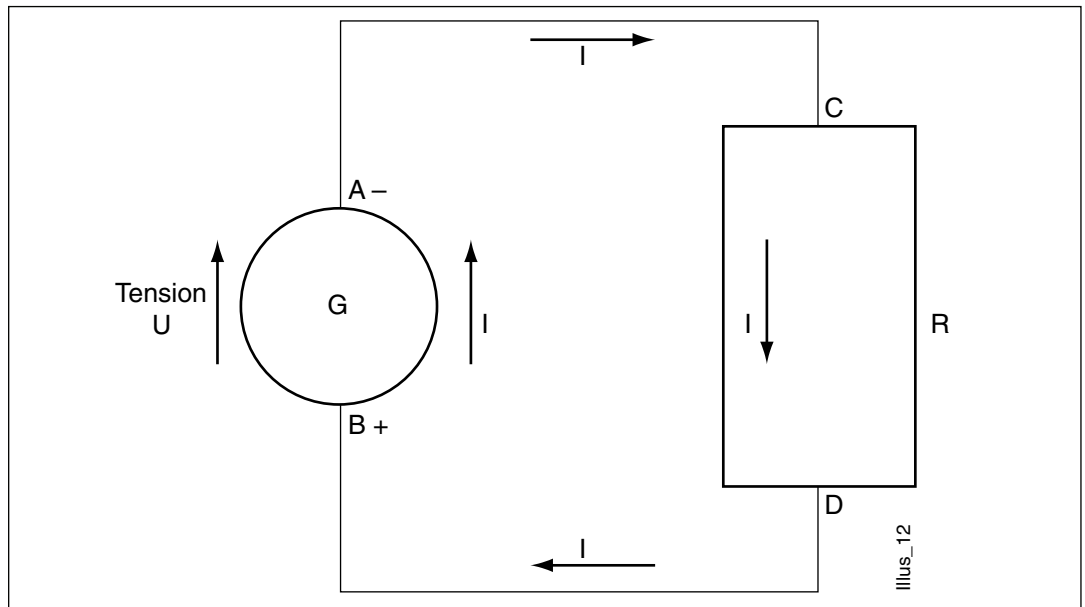
SQ N°1

Mise en place d'un support métallique dans une armoire électrique

■ Cours - Source INRS

2/13

■ Schématiser le circuit électrique



L'ensemble du circuit ACDBA comprend : un générateur G, deux conducteurs AC, DB, un récepteur R.

Il est caractérisé par:

- ☐ les résistances des conducteurs AC, DB du récepteur R et du générateur G,
- ☐ la tension du générateur G,
- ☐ l'intensité I du courant qui parcourt l'ensemble.

Remarques

1. Il peut être adjoint des dispositifs de coupure de courant et de sectionnement.
2. Le récepteur transforme le courant électrique en lumière (lampe), chaleur (résistance), énergie mécanique (moteur), selon sa conception.
3. Les meilleurs conducteurs sont les métaux. Cependant, le corps humain et/ou la terre conduisent le courant électrique.
4. Les isolants les plus connus sont : porcelaine, bois très sec, verre, caoutchouc synthétique, matières plastiques, air. Les sols sont en général conducteurs.

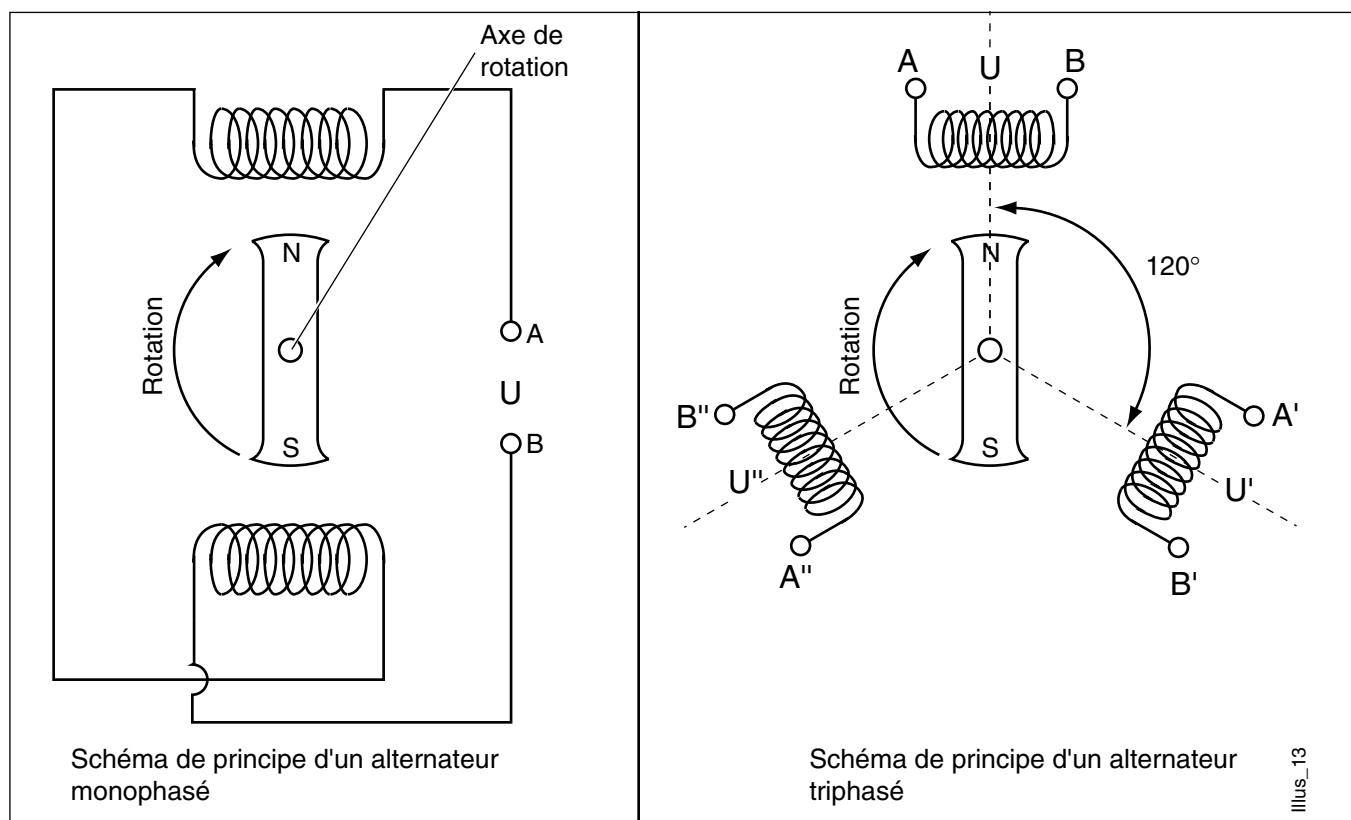
■ Lister les formes d'énergie électrique

Celles créées volontairement (électricité dynamique)

■ **Le courant alternatif** : (actuellement distribué partout) c'est un courant électrique qui chemine le long d'un conducteur tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre. Il est produit par un générateur électromagnétique.

Principe : en créant à l'intérieur d'un conducteur un déplacement d'électrons libres qui rend ses extrémités tantôt négatives, tantôt positives, on réalise un générateur de courant alternatif.

Selon la conception du générateur, ce courant peut être monophasé ou triphasé (se dit d'un système de trois courants alternatifs monophasés décalés l'un par rapport à l'autre de un tiers de période).



■ **Le courant continu** : rarement distribué, c'est un courant électrique qui chemine le long d'un conducteur toujours dans le même sens. Il est produit soit chimiquement par des piles ou des accumulateurs, soit mécaniquement par une dynamo ou un générateur. Ces générateurs sont dits "électro-chimiques".

SQ N°1

Mise en place d'un support métallique dans une armoire électrique

4/13

■ Cours - Source INRS**Celles créées de façon accidentelle**

■ **L'électricité statique** : elle correspond à des charges de surface, tantôt positives, tantôt négatives, à l'endroit où elles se sont formées (quelques secondes, minutes, mois, rarement plus d'une année).

Ces quantités d'énergie ne peuvent être suffisantes pour être utilisées industriellement (sauf applications spécifiques : talquage, peinture, flocage, dépoussiérage).

La décharge électrique engendrée par ces matériaux possédant des charges électrostatiques est sans danger réel. Cependant, elle peut être à l'origine d'un mouvement incontrôlé dont les conséquences selon l'environnement peuvent être graves.

Il y a danger si l'accumulation de charges à lieu en présence de gaz, vapeurs, fibres, poussières inflammables en concentration suffisante pour créer un incendie ou une explosion.

■ **Foudre** : c'est un courant électrique naturel de courte durée, mais d'une tension très élevée (jusqu'à 5 000 000 de volts). Il s'établit au cours d'un orage entre un nuage surchargé d'électricité atmosphérique et la terre. Il choisira l'itinéraire qui l'amènera le plus rapidement au sol : aspérités en tout genre, collines, arbres, y compris les pylônes électriques, animaux et êtres humains en station debout.

D'après Météorage, on dénombrerait en France entre 20 et 50 morts par an par foudroiement, 17 000 incendies dus à la foudre.

Le foudroiement peut être occasionné par l'intermédiaire d'un corps conducteur frappé par l'éclair (ex. : grue sur un chantier) ou par l'impact de la foudre directement sur la personne.

"Les effets de la foudre, sont comparables à ceux des courants en haute tension avec, en plus, des effets de brûlures de phototraumatismes, de choc électrique et parfois de phénomènes curieux comme le déshabillage de la victime".

Remarque

Le corps humain se comporte comme un conducteur du fait de sa teneur en sels minéraux, surtout sels de potassium et de sodium (sous forme ionisée), en milieu aqueux.

La terre également riche en métaux et en produits chimiques conducteurs se comporte à la fois :

- ☐ comme un conducteur d'électricité,
- ☐ comme un immense réservoir d'électrons libres.

SQ N°1

Mise en place d'un support métallique dans une armoire électrique

■ Exercice 1 - Source INRS

5/13

■ Objectif de l'exercice

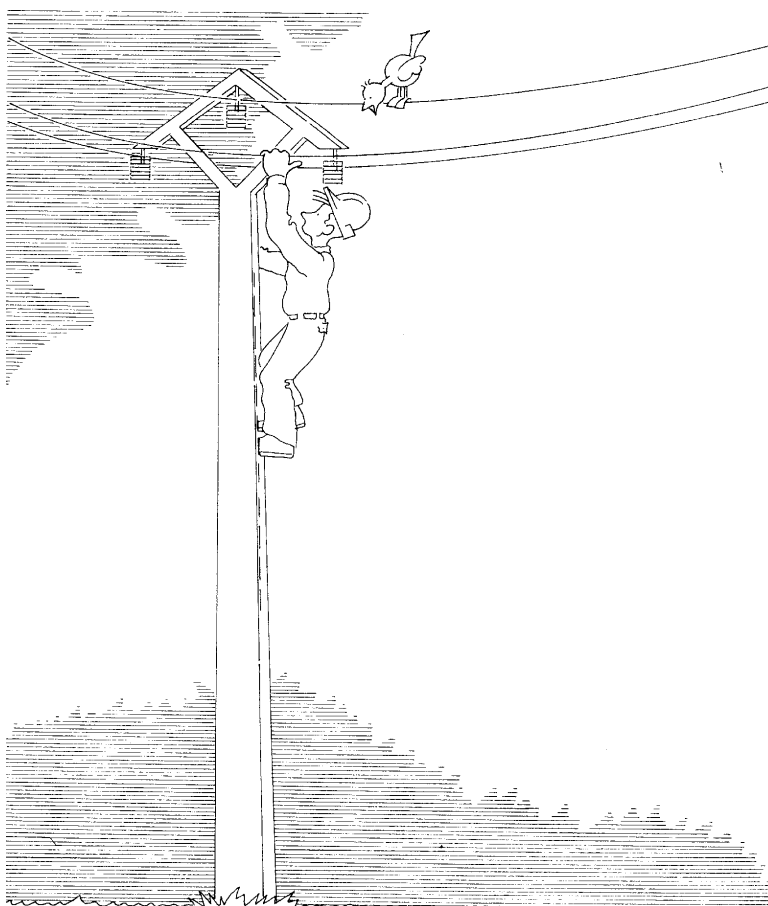
Identifier la notion de conduction.

■ Exercice

À partir du dessin ci-dessous, justifier s'il y a un risque :

☐ Pour l'oiseau ?

☐ Pour l'homme ?



SQ N°1

Mise en place d'un support métallique dans une armoire électrique

■ Cours - Source INRS

6/13

■ Lister les effets du courant électrique

Par ordre de gravité

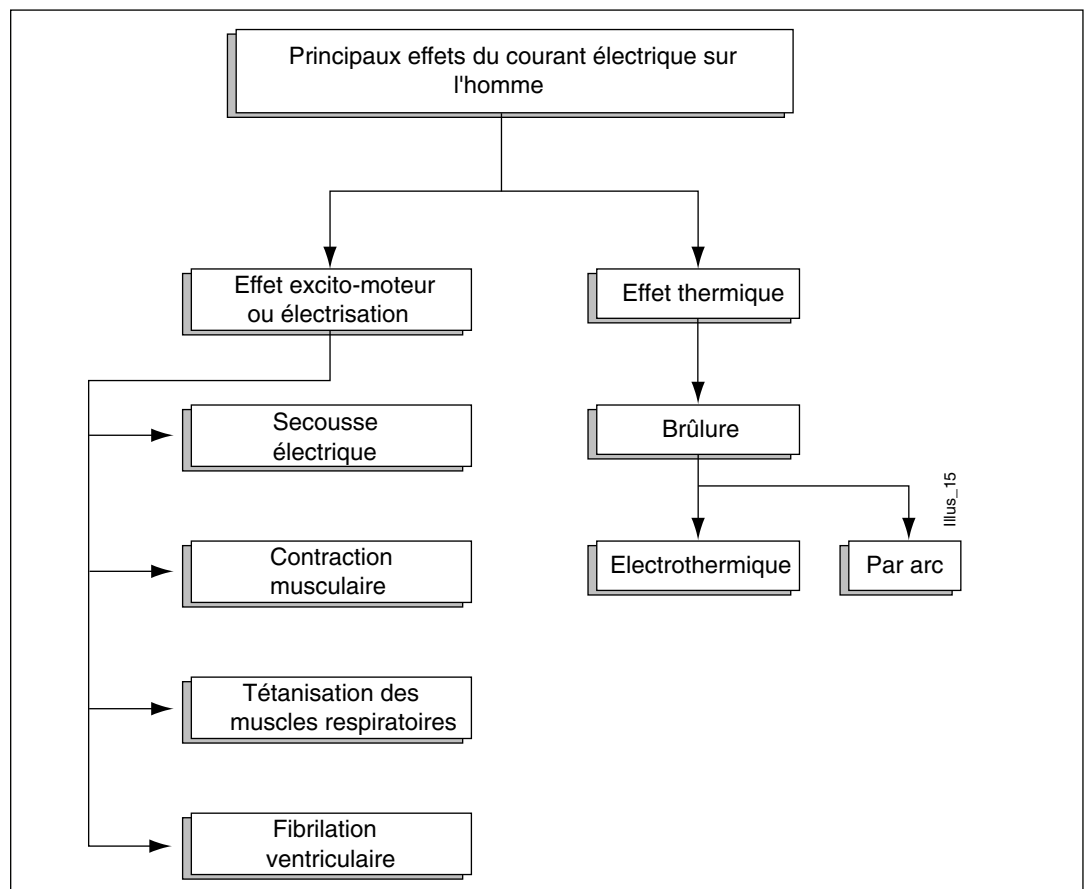
■ Electrification ou électro-traumatisme

Effet physiologique et physiopathologique dû au passage du courant électrique à travers l'organisme lorsqu'il y a eu contact direct ou indirect avec une pièce sous tension.

■ Electrocutation

Mort immédiate consécutive au passage du courant électrique dans le corps.

Par nature de l'effet



SQ N°1

Mise en place d'un support métallique dans une armoire électrique

7/13

■ Cours - Source INRS

■ Énoncer la nature et situer le siège des lésions

Pour l'année 1991 on compte, pour le régime général de la sécurité sociale, 1288 accidents d'origine électrique ayant entraîné un arrêt de travail.

Les brûlures représentent 55 % des natures des lésions et le siège de ces dernières se situe pour 25% aux mains et pour 38 % en localisations multiples.

Nature des lésions	Nombre	%
Brûlures	708	55,0
Commotions	58	4,5
Lésions de natures multiples	133	10,3
Autre natures	389	30,2

Siège des lésions	Nombre	%
Mains	327	25,4
Localisation multiple	488	37,9
Yeux	125	9,7
Tête	56	4,3
Siège internes	57	4,4
Autres sièges	188	14,6
Non précisés	47	3,6

■ Expliquer les effets physiopathologiques

1. Effets excitomoteurs

Ils sont dûs à l'action directe du courant sur les muscles ou sur les nerfs lors du passage du courant (secousse électrique) : contraction musculaire avec inhibition ou projection, tétanisation des muscles respiratoires, fibrillation ventriculaire.

À partir de 10 mA, la contraction musculaire involontaire peut avoir deux effets opposés :

- ☐ soit projection loin du conducteur (muscles extenseurs) : le sujet déclare qu'il a "pris une châtaigne",
- ☐ soit tétanisation et impossibilité de lâcher le conducteur (muscles préhenseurs) : le sujet déclare qu'il "a été collé".

SQ N°1

Mise en place d'un support métallique dans une armoire électrique

■ Cours - Source INRS

8/13

2. Effets thermiques

■ Brûlures électrotechniques

Elles sont dûes à l'énergie dissipée lors du passage du courant dans l'organisme qui atteint particulièrement les muscles.

Les brûlures sont plutôt localisées aux mains pour les accidents en basse tension, multiples et étendues pour les accidents en haute tension.

■ Brûlures indirectes par arc

Elles sont dûes également à l'effet Joule produit lorsqu'un arc s'est formé ; elles se localisent le plus souvent sur les mains et le visage.

■ Brûlures par contact

Elles sont dûes à l'échauffement d'un élément conducteur parcouru par un courant électrique.

Remarque

Le port de lentilles n'aggrave pas le risque en cas d'accident par arc électrique contrairement à une idée répandue dans le milieu industriel.

3. Inhibition des centres nerveux

Dûe au passage d'un courant par le bulbe rachidien (arrêt respiratoire et/ou cardiaque), l'inhibition des centres nerveux ne peut avoir lieu que si un courant très important passe par le bulbe, ce qui est très rare.

4. Tétanisation

Il s'agit d'un phénomène réversible lorsque le courant ne passe plus et incontrôlable par la volonté.

Le courant alternatif en Europe, de 50 périodes/seconde, tétanise les muscles, car 40 excitations/seconde suffisent pour établir un tétanos parfait.

Dans le cas d'un trajet mains-pieds, il s'agit souvent de tétanisation des muscles respiratoires (intercostaux, pectoraux, diaphragme). Cela provoque une asphyxie ventilatoire avec cyanose. Si l'on coupe rapidement le courant, la respiration normale reprend.

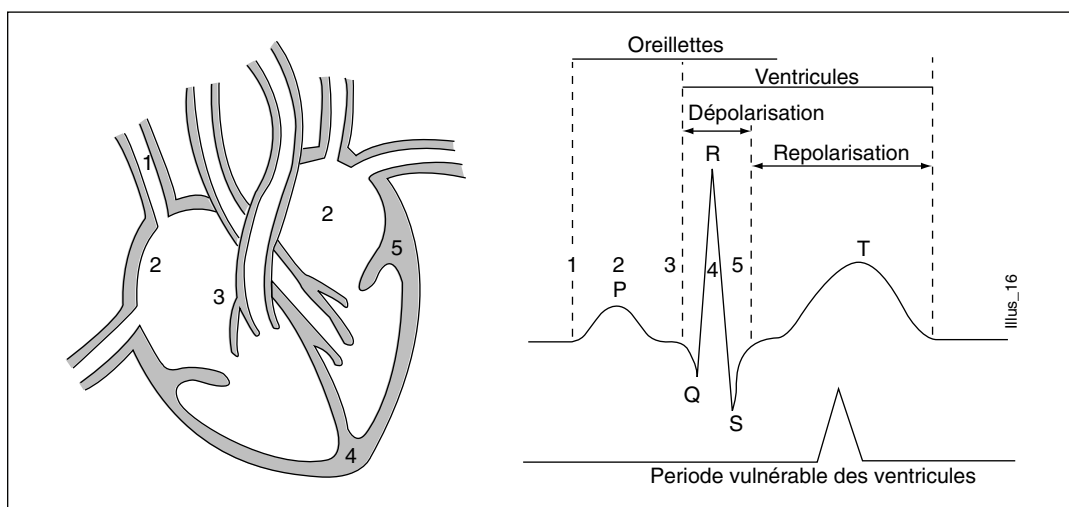
5. Fibrillation cardiaque

Elle entraîne un arrêt circulatoire qui provoque la mort de la plupart des électrisés.

La fibrillation cardiaque requiert deux conditions pour se déclencher :

- ☐ le courant doit passer par la région cardiaque,
- ☐ l'intensité et la durée de passage du courant doivent se situer dans la zone 4 de la courbe, voir la figure ci-dessous (ex. : 50 mA pendant 1 seconde).

Si le choc électrique atteint le coeur après que celui-ci ait envoyé le sang dans l'aorte (après la systole), au moment où le coeur se prépare à se remplir de sang (début de la diastole), la probabilité de fibrillation est multipliée par 3 ou 4. Cette phase couvre 20% du cycle cardiaque (schéma ci-dessous).



Remarque

La fibrillation cardiaque, contrairement à la téτανisation, est un phénomène irréversible. Elle ne cessera que lors de l'utilisation d'un matériel médical spécialisé (défibrillateur cardiaque utilisé en cardiologie).

SQ N°1

Mise en place d'un support métallique dans une armoire électrique

■ Exercice 2

10/13

■ Objectif de l'exercice

Identifier les effets immédiats du courant électrique.

■ Exercice

☐ Cocher la bonne réponse.

Les effets physiopathologiques du courant		Vrai	Faux
1.	Le seuil de sensibilité d'un être humain en 1 seconde se situe à 20 mA		
2.	Si l'électrisation "atteint" le cœur pendant "l'onde T" de repolarisation du cœur, la fibrillation n'aura pas lieu		
3.	Le phénomène de collage correspond à une coagulation du sang		
4.	La "moyenne châtaigne" a lieu en présence d'une intensité d'environ 24 mA		
5.	L'électrocution n'entraîne pas la mort		
6.	L'asphyxie survenant au cours d'un accident électrique est due fréquemment à la téτανisation du diaphragme		
7.	Une électrisation brève et de faible intensité (la châtaigne) peut avoir des effets stimulants sur le cœur		
8.	Les brûlures interviennent dans 5% des cas des accidents mortels électriques		
9.	Les parties les plus touchées par les brûlures sont les mains		
10.	Le courant alternatif en Europe est suffisant pour obtenir un téτανos parfait du muscle		
11.	La téτανisation cesse quand le courant ne passe plus		

SQ N°1

Mise en place d'un support métallique dans une armoire électrique

■ Cours - Source INRS

11/13

■ Observer

1. Observer en milieu de travail le risque électrique

□ **A priori**

■ Observation de l'atelier de l'établissement scolaire et/ou de l'entreprise (identifier la nature du courant utilisé, repérer le compteur, le disjoncteur général, analyser la plaque signalétique de ce dernier, repérer les fusibles, vérifier l'état des conducteurs et des fiches, repérer le type de schéma de mise à la terre du neutre...).

■ Observation du poste de travail de l'établissement scolaire et/ou de l'entreprise (raccordement des machines et du matériel portatif, plaques signalétiques des machines, coupure d'urgence sur la machine, dispositif de sectionnement général, alimentation électrique, "bricolages", fusibles...).

□ **A posteriori**

■ Repérage des dysfonctionnements, incidents, accidents et pannes (consulter les déclarations d'accidents du travail, le rapport de vérification annuelle établi par un organisme agréé, les statistiques, le registre d'infirmerie, le cahier de soins, les fiches de maintenance ; repérer les matériels dont les traces d'échauffement sont visibles ; interroger les personnes concernées...).

■ Lister

2. Lister les risques électriques observés

Exemples : conducteurs dénudés, prolongateurs défectueux, prises multiples, armoires électriques non fermées, dispositifs différentiels inexistants...

■ Proposer

3. Proposer des mesures de prévention

Exemples : maintenance régulière du matériel, remplacement des conducteurs défectueux, canalis, mise en conformité des installations...

■ Classer

1. Les classer en termes de:

■ Protection contre les contacts directs

Ex. : prises de courant à éclipse.

■ Protection contre les contacts indirects

Ex. : dispositifs différentiels à haute sensibilité.

■ Prévention contre l'incendie, l'explosion

Ex. : section des conducteurs adaptée au calibre du dispositif de protection contre les surintensités (fusibles, disjoncteurs).

SQ N°1

Mise en place d'un support métallique dans une armoire électrique

12/13

■ Cours - Source INRS**■ Ordonner****1. Ordonner les mesures de prévention proposées en fonction de critères**

- Conformité à la réglementation,
- Coût pour l'entreprise,
- Stabilité de la mesure,
- Délai d' application,
- Coût pour le travailleur,
- Possibilité de déplacement du risque.

■ Rédiger**2. Rédiger un document justifiant la mise en œuvre d'une mesure proposée**

Le rédiger en fonction de ce que l'on a observé et entendu, de ses connaissances et de son expérience.

SQ N°1

Mise en place d'un support métallique dans une armoire électrique

13/13

■ Exercice 3**■ Objectif de l'exercice**

Mettre en marche une démarche de prévention à partir :

- ☐ d'un accident,
- ☐ d'une fiche de poste.

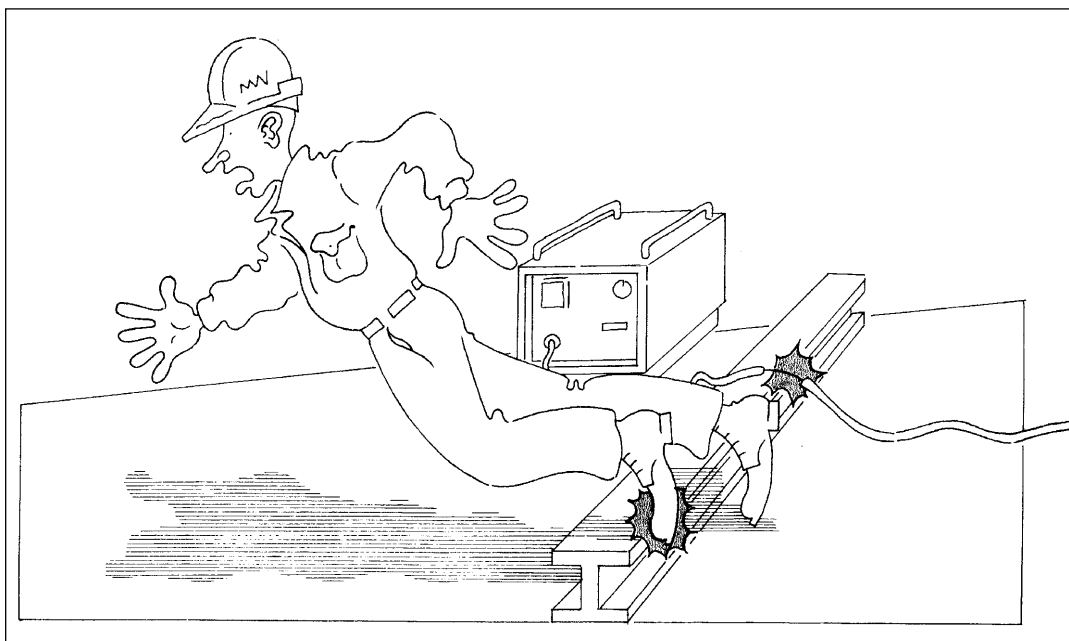
■ Exercice**Récit de l'accident**

1. "Sur un chantier du bâtiment, un ouvrier bute contre une poutrelle métallique reposant sur le sol ; il tombe électrocuté et ne peut être ranimé.

On constate, aussitôt après, que cette poutrelle est en contact avec l'âme d'un conducteur du câble d'alimentation, d'un poste de soudure en 400 V, dont l'isolant est détérioré.

Du fait de ce contact, la poutrelle a été portée au potentiel de la phase. Lorsque l'ouvrier a posé un pied sur cette poutrelle, l'autre étant encore, probablement, en contact avec le sol, il a été soumis à une différence de potentiel de 230 V."

- ☐ Lister l'ensemble des faits qui ont conduit à l'accident.
- ☐ Définir la nature du risque électrique.
- ☐ Proposer des mesures de prévention contre le risque électrique.



2. A partir d'un poste de travail, s'il existe une fiche de poste :

- ☐ Analyser le risque électrique au niveau du poste.

SQ N°1

Mise en place d'un support métallique dans une armoire électrique

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

1/2

■ Exercice 2

1.	Faux	Le seuil de sensibilité d'un être humain se situe environ à 4 mA, ce qui correspond au picotement. Ex. : quand on porte une pile électrique à la langue.
2.	Faux	La période de repolarisation du cœur est la période vulnérable.
3.	Faux	Le phénomène de collage correspond à la tétanisation des muscles préhenseurs, phénomène qui va s'autoaggraver si la personne n'est pas dégagée.
4.	Faux	A partir de 24 mA, on arrive au seuil de tétanisation. Si la tétanisation intéresse le diaphragme ou les muscles respiratoires : c'est l'asphyxie.
5.	Faux	L'électrocution est le décès par suite d'électrisation.
6.	Vrai	Ce qui se produit dans 95% des cas mortels.
7.	Faux	Généralement, l'électrisation n'a pas d'effet stimulant sur le cœur, bien au contraire
8.	Vrai	Le reste, soit 95 % des cas ont lieu par arrêt respiratoire et/ou circulatoire. Les victimes peuvent être sauvées si on intervient rapidement (moins de 3 minutes).
9.	Vrai	En effet, le siège des lésions se situe pour 25 % des cas aux mains.
10.	Vrai	40 excitations par seconde tétanise le muscle, le courant alternatif européen ayant une fréquence de 50 périodes/seconde est bien suffisant pour obtenir un tétanos parfait.
11.	Vrai	En effet, c'est un phénomène réversible contrairement à la fibrillation cardiaque qui, elle, est irréversible spontanément.

■ Exercice 3

■ Liste des faits

- ☐ Chantier du bâtiment.
- ☐ Ouvrier buté.
- ☐ Poutrelle métallique sur le sol.
- ☐ Ouvrier électrocuté.
- ☐ Isolant d'un poste de soudure détérioré.
- ☐ Poste de soudure en 400 volts.
- ☐ Poutrelle en contact avec conducteur du câble d'alimentation poste de soudure.
- ☐ Ouvrier pose un pied sur poutrelle.
- ☐ Autre pied sur le sol ?
- ☐ Poutrelle au potentiel de la phase.
- ☐ Différence de potentiel : 230 volts.

■ Nature du risque électrique

Risque de contact direct dû au conducteur dénudé.

SQ N°1

Mise en place d'un support métallique dans une armoire électrique

2/2

■ Corrigé- DOCUMENT PROFESSEUR

■ Exercice 3 (suite)

■ Mesures de prévention

☐ Mettre en place des dispositifs différentiels à haute sensibilité.
La prise de courant d'alimentation du poste de soudure aurait dû être protégée par un dispositif différentiel à haute sensibilité, qui aurait coupé le courant au moment où le câble entrait en contact avec la poutrelle.

☐ Signaler la détérioration des matériels en usage.
L'utilisateur du poste de soudure aurait dû signaler le mauvais état de l'isolation du câble d'alimentation (art. 46, § IV, du décret du 14-11-88).

☐ Entretenir le matériel électrique.

☐ Respecter le plan de circulation.

☐ Ordonner le chantier.

SQ N°2**Remplacement d'une cartouche fusible****■ Séquence possible**

(intégrant la tâche 1 de la formation à l'habilitation B0V)

<input type="checkbox"/> Classe :	Groupe de seconde BEP
<input type="checkbox"/> Période de l'année recommandée :	Second trimestre
<input type="checkbox"/> Local conseillé :	Atelier de réalisation (zone de mise en service)
<input type="checkbox"/> Support didactique :	Système Habilis
<input type="checkbox"/> Domaine de connaissance :	S 1.2

Objectifs spécifiques :

Être capable de remplacer, en toute sécurité, une cartouche fusible sur un équipement sous-tension.

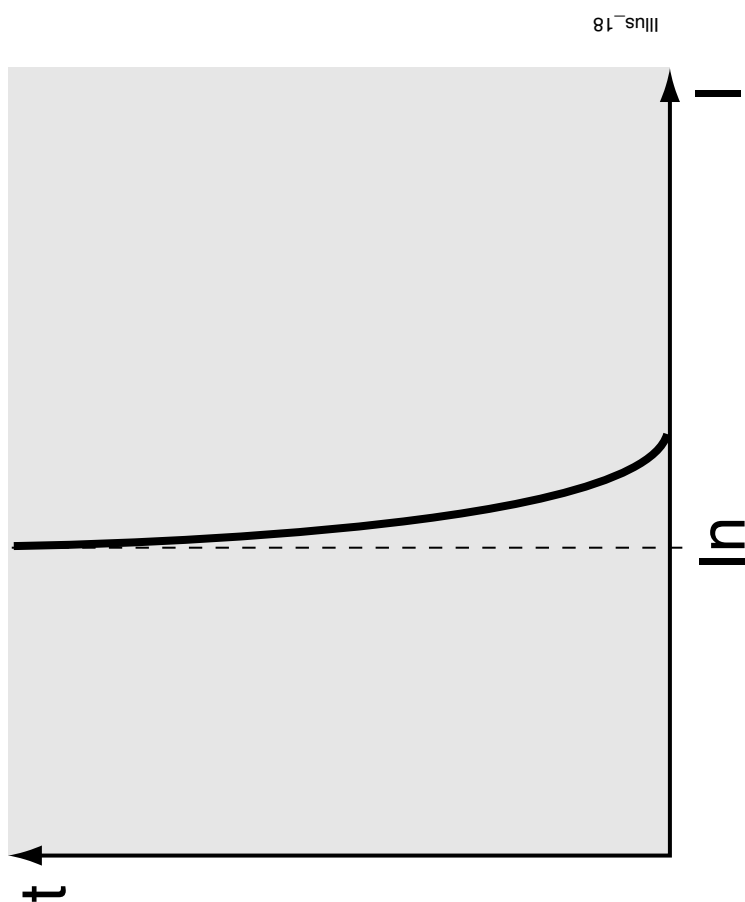
Moyens à mettre à la disposition des élèves :

Schémas de l'installation, dossier technique, catalogues constructeurs.

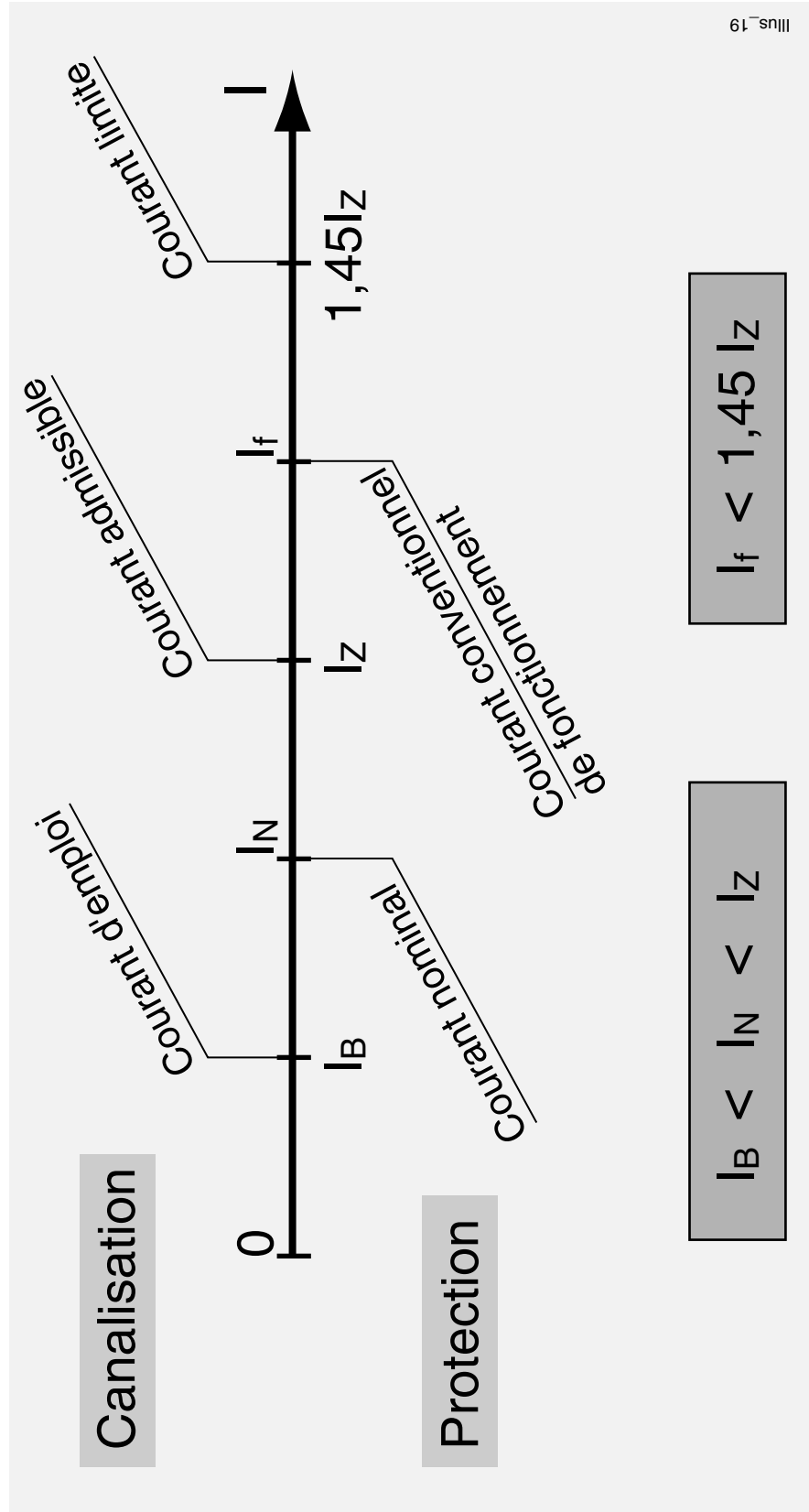
Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
Notions de danger du courant électrique	1	Présentation de l'objectif	Le professeur présente et explique l'objectif (voir ci-dessus) de la séquence.		Les élèves écoutent et commentent l'objectif.	1/4 h
Contact direct	2	Mise en situation	"En stage en entreprise, votre tuteur vous demande de procéder au remplacement d'une cartouche fusible sur une machine en fonctionnement".		Les élèves demandent des précisions supplémentaires.	1/4 h
	3	Analyse de la tâche par le professeur	Vérification orale des pré-requis Installation d'un débat sur : - Le court-circuit et ses conséquences.	Contacts directs. Notions de lcc, In des protections.	Les élèves répondent aux questions posées, débattent et discutent.	1/2 h

Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
	4	Répartition des tâches	Le Professeur distribue et présente le travail à faire en groupe.	<ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques des coupe-circuit. - Courbes et temps de fusion. 	<p>Les élèves sont répartis en 3 groupes avec un travail à faire sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - recherche de caractéristiques des C.C. - Lecture de courbe de fusion des C.C. - Recherche des protections contre les contacts directs. 	1/2 h
	5	Réalisation des tâches	Le professeur passe de groupe en groupe et aide les élèves en difficulté.	Différentes selon les tâches de chacun, voir ci-dessus.	Les élèves travaillent à la réalisation de leur tâche par groupe de 4.	2 h
	6	Synthèse	<p>Le professeur fait la synthèse des difficultés rencontrées.</p> <p>Il résume les précautions à prendre dans l'exercice envisagé.</p>	<p>Définition :</p> <ul style="list-style-type: none"> - du rôle du chargé de travaux. - de l'ordre verbal ou écrit pour commencer une tâche. - du compte-rendu à effectuer après l'intervention. 	Les élèves présentent les résultats de leurs recherches.	1 h 1/2
	7	Evaluation (formative)	<p>Le professeur met individuellement l'élève en situation de procéder au changement d'une cartouche cylindrique sur une installation. (voir dossier sécurité).</p> <p>Le professeur veille à la sécurité de l'élève et évalue le déroulement de la tâche.</p>		Les élèves effectuent individuellement la tâche sur une installation sous tension.	1/2 h intégré

Courbe de fusion des fusibles



Relation entre courants dans la canalisation et protection

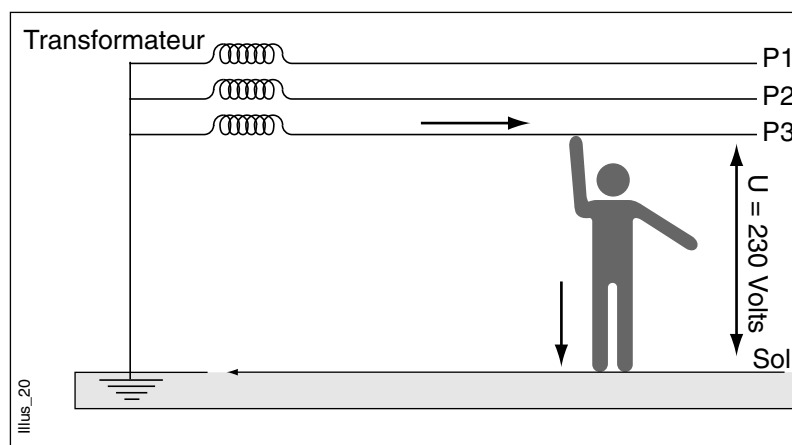


■ Citer trois conditions à réunir

Enoncer les conditions du risque électrique

Trois conditions doivent être réunies pour qu'un accident d'origine électrique se produise :

- ☐ le circuit doit être sous tension,
- ☐ la personne doit être en contact par deux points distincts de son corps avec les pièces sous tension,
- ☐ le circuit électrique doit être fermé (le courant passe).



■ Définir les modes de contact

Sans contact avec l'individu (phénomène d'amorçage)

C'est l'approche d'un conducteur sous haute tension et d'un élément des modes conducteur relié à la terre. A cet endroit, le niveau d'isolement entre le conducteur et la personne est diminué par l'ionisation de l'air due au passage du courant électrique dans le conducteur.

Il se forme alors un arc électrique par lequel s'établit le courant entre la pièce sous tension et l'individu.

Par contact avec l'individu

Quand il y a eu détérioration de l'isolant ou défaut d'isolement du récepteur, le courant peut circuler à travers un autre conducteur jusqu'au corps humain :

- ☐ par contact direct avec une partie habituellement sous tension (appelée partie active),
- ☐ par contact indirect avec une masse mise accidentellement sous tension, par suite d'un défaut d'isolement.

Remarque

La partie "prévention du risque" repose sur ces deux notions (fonction des dispositifs de protection).

SQ N°2

Remplacement d'une cartouche fusible

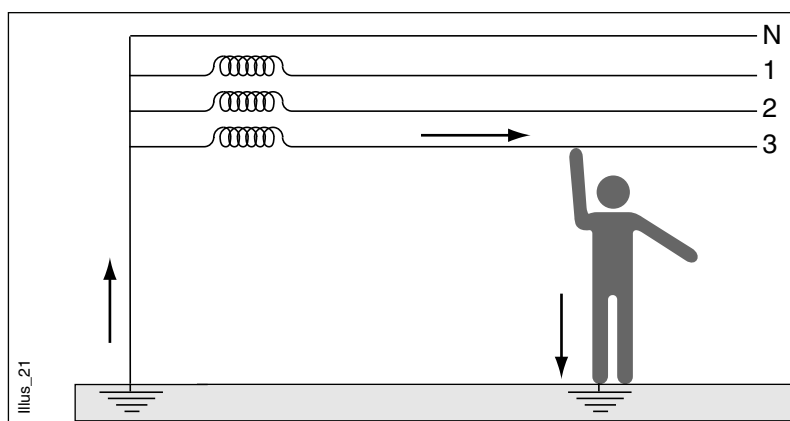
■ Cours - Source INRS

2/11

■ Lister les formes d'électrisation

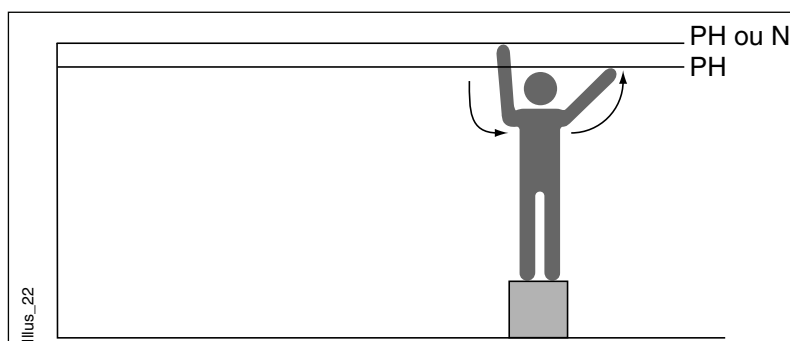
■ Contact entre : une partie active sous tension et un élément conducteur relié à la terre.

□ Très fréquent.



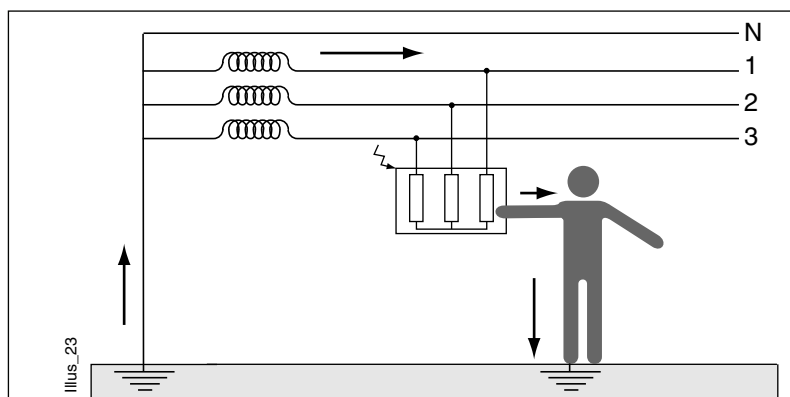
■ Contact entre : une partie active sous tension et une autre partie active sous tension.

□ Fréquent.



■ Contact entre : une masse mise accidentellement sous tension et un élément conducteur relié à la terre.

□ Relativement fréquent.



SQ N°2

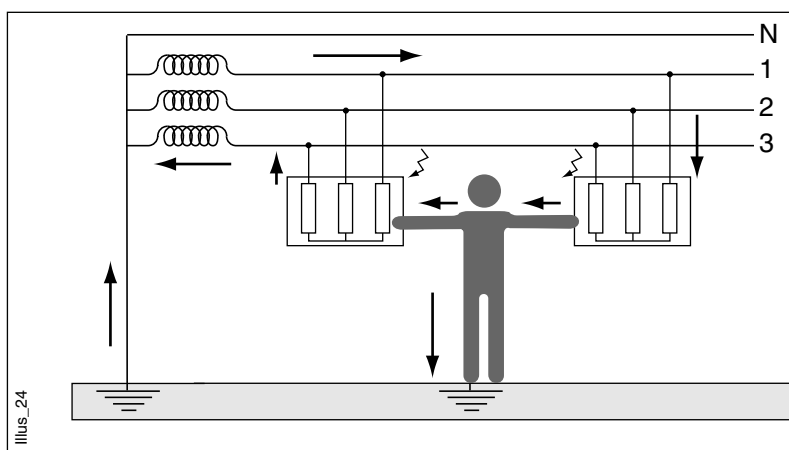
Remplacement d'une cartouche fusible

■ Cours - Source INRS

3/11

■ Contact entre : une masse mise accidentellement sous tension et une autre masse mise accidentellement sous tension.

□ Très rare.



SQ N°2

Remplacement d'une cartouche fusible

■ Exercice

4/11

1. Type de protection du matériel

■ Exercice

En vous aidant du cours sur les conditions du risque électrique, indiquer si le dispositif agit pour protéger les personnes (contact direct ou indirect) ou pour protéger le matériel.

Mettre une croix dans la ou les cases correspondante(s).

Dispositif utilisé :	Protection des personnes con- tacts directs	Protection des personnes con- tacts indirects	Protection du matériel
Très basse tension de sécurité			
Dispositif à courant résiduel haute sensibilité 30 mA			
Enveloppe de protection			
Isolation des parties actives			
Coupe circuit			
Mise à la terre des parties métalliques			
Classe 11 (double isolation)			
Disjoncteur différentiel résiduel			
Fusible			
Liaison équipotentielle reliée à la terre			
Parafoudre			
Interrupteur coup de poing			
Prise de courant à éclipse			

SQ N°2

Remplacement d'une cartouche fusible

■ Exercice

5/11

2. Détermination des temps de fusion des cartouches fusibles de type aM.**On donne**

Les cartouches fusibles du sectionneur Q10 (départ moteur du malaxeur) et départ du chauffage Q3.
Les courbes de fusion des cartouches fusibles.

On demande

De compléter le tableau ci-dessous à l'aide des courbes de fusion.

Critères de réussite

Le tableau est complété. Une seule erreur est permise.

Cartouches utilisées	Pendant combien de temps la cartouche peut elle supporter une surintensité de 6 In ? Justifier la réponse	Donner le temps de fusion de la cartouche lors d'un défaut égal à 10 In	Donner le temps de fusion de la cartouche lors d'un défaut égal à 15 In
Sectionneur Q10 FERRAZ 14 x 51 type aM 10A			
Sectionneur Q3 FERRAZ 14 x 51 type aM 16A			

SQ N°2

Remplacement d'une cartouche fusible

■ Exercice

6/11

FERRAZ

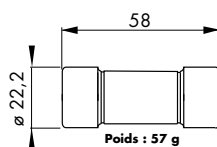
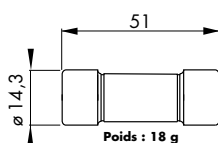
FUSIBLES BASSE TENSION

690 V ~
aM de 0,5 à 80 A
Tailles : 14x51 - 22x58

■ FUSIBLES À CAPSULES CYLINDRIQUES SANS PERCUTEUR

■ CONFORMES AUX NORMES CEI 269.1 & 2
ET NF EN 60269.1 ET NF C 63210

■ DIMENSIONS

**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

Taille	Tension nominale (V)	Intensité nominale IN(A)	Pertes en Watts	Désignation	N° Référence	Taille	Tension nominale (V)	Intensité nominale IN(A)	Pertes en Watts	Désignation	N° Référence
14x51	690 V	0,5	0,08	aM 14- 0,5 MR	S 205636	22x58	690V	0,5	0,08	aM 22- 0,5	C 094739
		1	0,15	" 1 MR	T 205637			aM 22- 1	Z 094736		
		2	0,30	" 2 MR	V 205638			" 2	X 094734		
		4	0,28	" 4 MR	W205639			" 4	S 093764		
		6	0,35	" 6 MR	X 205640			" 6	T 093765		
		8	0,40	" 8 MR	Y 205641			" 8	Y 094735		
		10	0,50	" 10 MR	Z 205642			" 10	V 093766		
		12	0,65	" 12 MR	A 205643			" 12	W093767		
		16	0,90	" 16 MR	B 205644			aM 22-16 MR	A 221076		
		20	1,1	" 20 MR	C 205645			" 20 MR	B 221077		
		25	1,3	" 25 MR	D 205646			" 25 MR	C 221078		
		Pouvoir de coupure : 14 x 51 : 140 kA 22 x 58 : 140 kA								32	1,7
							40	2,2	" 40 MR	W206122	
							50	3	" 50 MR	N 205655	
							63	3,8	" 63 MR	P 205656	
							80	4,8	" 80 MR	Q 205657	

Tension minimale de fonctionnement du perceur : 20 V

Publication: **W600342-06/96**
CP3B1 / 3B1 34057 F
RA 0161 A

GROUPE
CARBONE LORRAINE

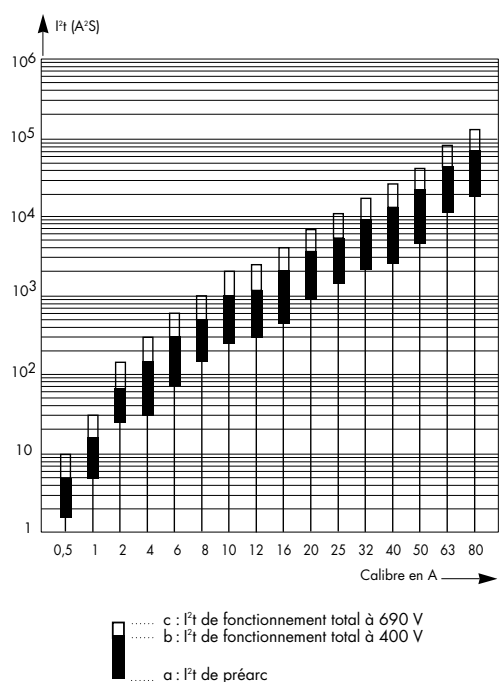
SQ N°2

Remplacement d'une cartouche fusible

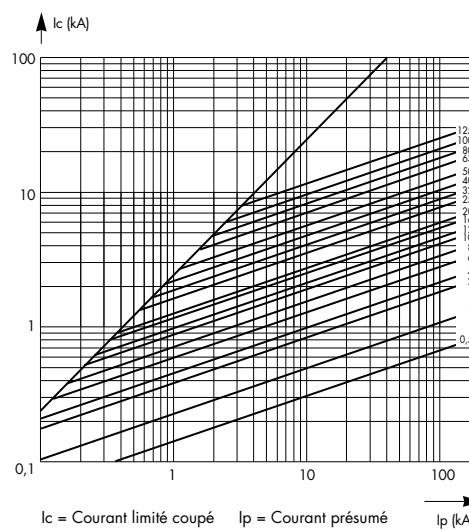
■ Exercice

7/11

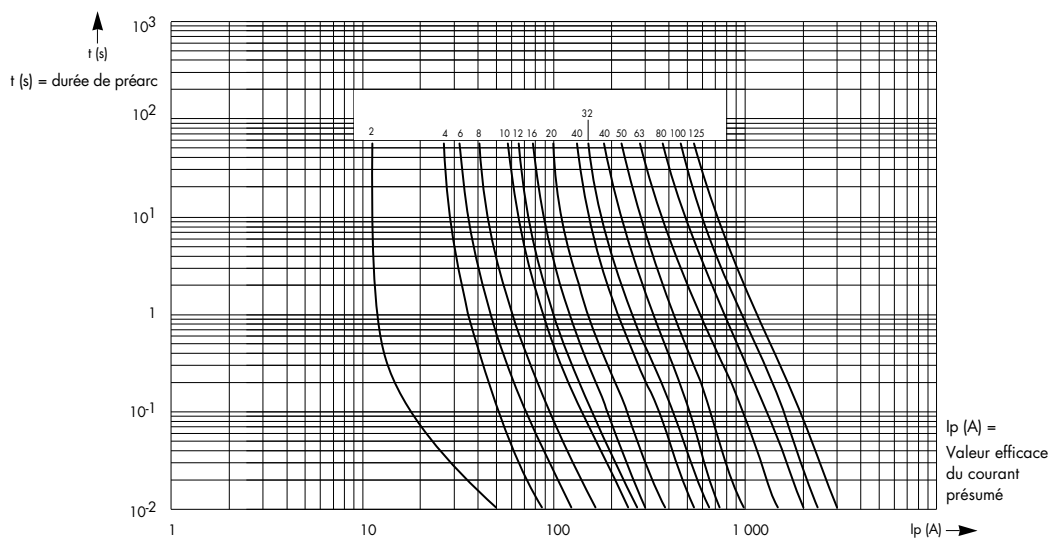
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

CARACTÉRISTIQUES I^2t 

CARACTÉRISTIQUES D'AMPLITUDE DU COURANT COUPÉ



CARACTÉRISTIQUES TEMPS/COURANT



FERRAZ

Publication: W600342-06/96
CP3B1 / 3B1 34057 F
RA 0161 A

28, rue Saint Philippe
B.P. 3025 - 69391 Lyon Cedex 03-France
Tél. (33) 72 22 66 11
Fax. (33) 72 22 67 13

Rue de Vaucanson
69720 Saint-Bonnet de Mure - France
Tél. (33) 72 22 66 11
Fax. (33) 72 22 66 12

N° Identification CEE : FR 429 555 11 217

SQ N°2

Remplacement d'une cartouche fusible

■ Exercice

8/11

3. Détermination des temps de fusion des cartouches fusibles de type gG.**On donne**

Les cartouches fusibles du sectionneur Q10 (départ moteur du malaxeur) et départ du chauffage Q3.
Les courbes de fusion des cartouches fusibles.

On demande

De compléter le tableau ci-dessous à l'aide des courbes de fusion.

Critères de réussite

Le tableau est complété. Une seule erreur est permise.

Cartouches utilisée	La cartouche est soumise à une surintensité de $2I_n$ pendant 3 secondes. Sera-t-elle détruite ? OUI - NON justifier la réponse	Donner le temps de fusion de la cartouche lors d'un défaut égal à $5 I_n$	Donner le temps de fusion de la cartouche lors d'un défaut égal à $10 I_n$
Sectionneur Q10 FERRAZ 14 x 51 type gG 10A			
Sectionneur Q3 FERRAZ 14 x 51 type gG 16A			

FERRAZ

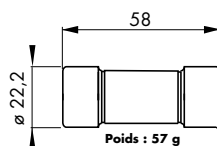
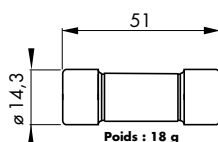
FUSIBLES BASSE TENSION

690 V ~
gG de 1 à 80 A
Tailles : 14x51 - 22x58

■ FUSIBLES À CAPSULES CYLINDRIQUES SANS PERCUTEUR

■ CONFORMES AUX NORMES CEI 269.1 & 2
ET NF EN 60269.1 ET NF C 63210

■ DIMENSIONS



CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Taille	Tension nominale (V)	Intensité nominale IN(A)	Pertes en Watts	Désignation	N° Référence	Taille	Tension nominale (V)	Intensité nominale IN(A)	Pertes en Watts	Désignation	N° Référence
14x51	690V	1	0,5	gG 14-1 MR	D 205623	22x58	690V	1	0,7	gG 22- 1	P 094727
		2	0,75	" 2 MR	E 205624			2	1	" 2	Q 094728
		4	1	" 4 MR	F 205625			4	1,5	" 4	J 094768
		6	1,5	" 6 MR	G 205626			6	1,6	" 6	K 094769
		8	1,6	" 8 MR	H 205627			8	2,2	" 8	L 094770
		10	1,6	" 10 MR	J 205628			10	2,4	" 10	M 094771
		12	2	" 12 MR	K 205629			12	2,5	" 12	N 094772
		16	2,5	" 16 MR	L 205630			16	3,2	gG 22-16 MR	R 221068
		20	2,8	" 20 MR	M 205631			20	3,4	" 20 MR	S 221069
		25	3,4	" 25 MR	N 205632			25	3,7	" 25 MR	T 221070
Pouvoir de coupure : 14 x 51 : 100 kA 22 x 58 : 100 kA					32	4,4	" 32 MR	V 221071			
					40	5,6	" 40 MR	W221072			
					50	5,9	" 50 MR	H 205650			
					63	7,5	" 63 MR	J 205651			
					80	8,4	" 80 MR	K 205652			

Tension minimale de fonctionnement du perceur : 20 V

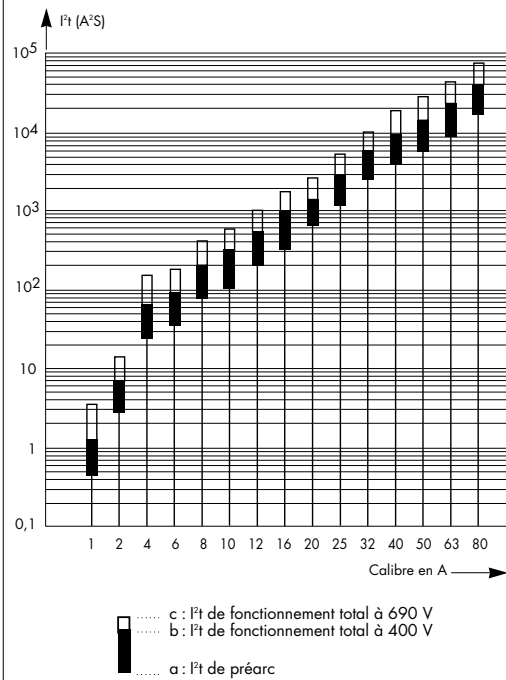
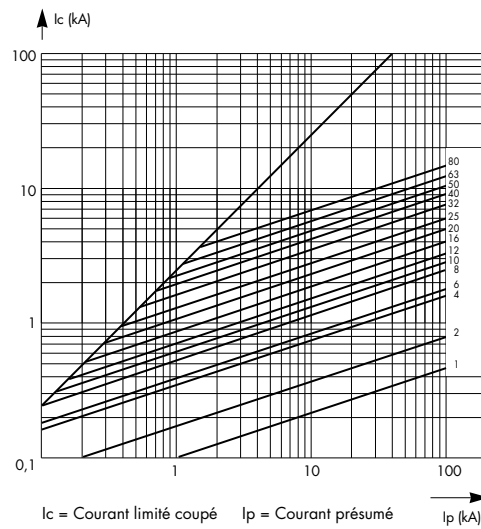
SQ N°2

Remplacement d'une cartouche fusible

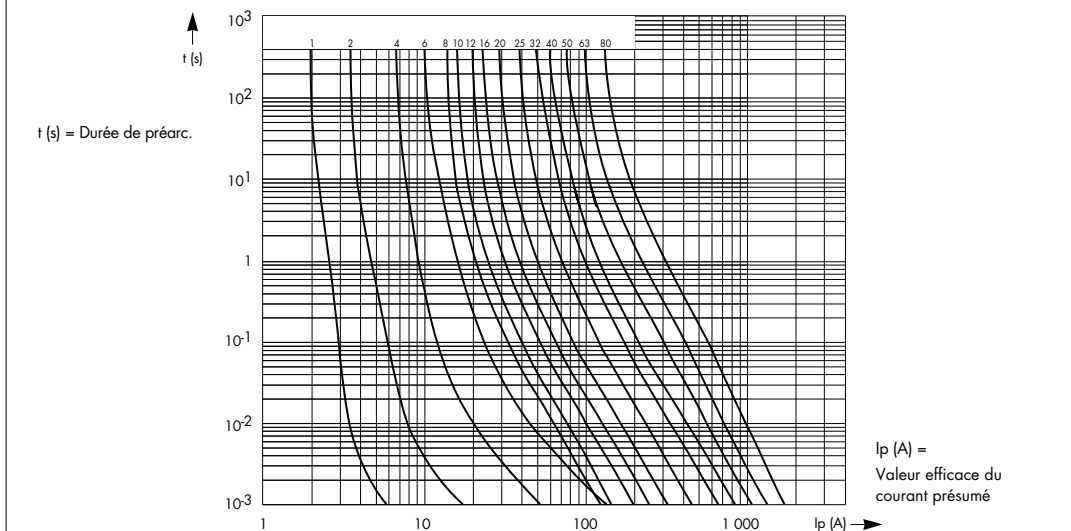
■ Exercice

10/11

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

CARACTERISTIQUES I^2t CARACTÉRISTIQUES D'AMPLITUDE
DU COURANT COUPÉ

CARACTÉRISTIQUES TEMPS/COURANT



FERRAZ

28, rue Saint Philippe
 B.P. 3025 - 69391 Lyon Cedex 03-France
 Tél. (33) 72 22 66 11
 Fax. (33) 72 22 67 13

Rue de Vaucanson
 69720 Saint-Bonnet de Mure - France
 Tél. (33) 72 22 66 11
 Fax. (33) 72 22 66 12

Publication: V600341-06/96
 CP3B1 / 3B1 34056 F
 RA 0160 A

N° Identification CEE : FR 429 555 11 217

SQ N°2

Remplacement d'une cartouche fusible

■ Exercice

11/11

4. Recherche des caractéristiques des coupe-circuits à fusible

On demande

Compléter le tableau ci-dessous à l'aide du catalogue Schneider.

Porte-fusible		
Repères sur le schéma	Q10	Q3
Désignation :		
Référence :		
Marque :		
Catalogue page :		
Calibre (In en A) :		
Capacité des bornes (en mm ²) :		
Dimensions (P x L X h) en mm :		
Cadenassable	oui oui avec dispositif non	oui oui avec dispositif non
Nombre de pôles utilisés :		
Cartouche-fusible		
Intensité nominale :		
Référence :		
Dimensions :		
Type :		

SQ N°2

Remplacement d'une cartouche fusible
■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

1/2

1. Type de protection du matériel

Dispositif utilisé :	Protection des personnes contacts directs	Protection des personnes contacts indirects	Protection du matériel
Très basse tension de sécurité	X	X	
Dispositif à courant résiduel haute sensibilité 30 mA	X	X	
Enveloppe de protection	X		
Isolation des parties actives	X		
Coupe circuit		X	X
Mise à la terre des parties métalliques		X	X
Classe II (double isolation)		X	
Disjoncteur différentiel résiduel		X	X
Fusible		X	X
Liaison équipotentielle reliée à la terre		X	X
Parafoudre		X	X
Interrupteur coup de poing	X	X	X
Prise de courant à éclipse	X		

2. Détermination des temps de fusion des cartouches fusibles de type aM.

Cartouches utilisées	Pendant combien de temps la cartouche peut elle supporter une surintensité de $6I_n$? justifier la réponse	Donner le temps de fusion de la cartouche lors d'un défaut égal à $10I_n$	Donner le temps de fusion de la cartouche lors d'un défaut égal à $15I_n$
Sectionneur Q10 FERRAZ 14 x 51 type aM 10A	25 s	0,4 s	0,01 s
Sectionneur Q3 FERRAZ 14 x 51 type aM 16A	5 s	0,01 s	0,01 s

SQ N°2

Remplacement d'une cartouche fusible
■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

2/2

3. Détermination des temps de fusion des cartouches fusibles de type gG.

Cartouche utilisées	La cartouche est soumise à une surintensité de 2 In pendant 3 secondes. Sera-t-elle détruite ? OUI - NON justifier la réponse	Donner le temps de fusion de la cartouche lors d'un défaut égal à 5 In	Donner le temps de fusion de la cartouche lors d'un défaut égal à 10 In
Sectionneur Q10 FERRAZ 14 x 51 type gG 10A	Non à 20A t=4s	0,04 s	0,004 s
Sectionneur Q3 FERRAZ 14 x 51 type gG 16A	Non à 32A t=5s	0,05 s	0,001 s

4. Recherche des caractéristiques des coupe-circuits à fusible

Porte-fusible		
Repères sur le schéma	Q10	Q3
Désignation :	Sectionneur tripolaire 50A	Sectionneur tétrapolaire 50A
Référence :	GK1-EV	GK1-EY
Marque :	Télemécanique	Télemécanique
Catalogue page :	Télé.95 page 1/424	Télé.95 page 1/425
Calibre (In en A) :	50A	50A
Capacité des bornes (en mm ²) :	25 mm ²	25 mm ²
Dimensions (P x L X h) en mm :	81,5x106x95	81,5x132x95
Cadenassable	oui avec dispositif	oui avec dispositif
Nombre de pôle utilisé :	2	2
Cartouche-fusible		
Intensité nominale :	10A	10A
Référence :	DF3 EN10	DF3 EN10
Dimensions :	14 x 51	14 x 51
Type :	G	G

SQ N°3**Mise en service du variateur ALTIVAR****■ Séquence possible**

(intégrant la tâche 1 et 4 de la formation à l'habilitation B1V)

<input type="checkbox"/> Classe :	Groupe de T BEP
<input type="checkbox"/> Période de l'année recommandée :	Troisième trimestre
<input type="checkbox"/> Local conseillé :	Atelier de réalisation (zone de mise en service) et salle de classe
<input type="checkbox"/> Support didactique :	Système Habilis
<input type="checkbox"/> Domaine de connaissance :	S 4-2 fonctions et systèmes

Objectifs spécifiques :

Être capable de mettre en service, en toute sécurité, un variateur, de type ALTIVAR et de mesurer la tension aux bornes du moteur et sa vitesse.

Moyens à mettre à la disposition des élèves :

Schémas de l'installation, dossier technique, document constructeur sur le variateur ALTIVAR

Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
Notions de danger du courant électrique	1	Présentation de l'objectif	Le professeur présente et explique l'objectif (voir ci-dessus) de la séquence.		Les élèves écoutent et commentent l'objectif.	1/4 h
	2	Mise en situation	Le variateur a eu une défaillance technique et on vous demande de vérifier dans l'atelier de réalisation si les vitesses pré-sélectionnées sont conformes aux spécifications du dossier technique.		Les élèves demandent des précisions supplémentaires.	1/4 h
	3	Analyse de, la tâche par le professeur	Installation d'un débat sur : - la variation de vitesse.	- variateur continu ; alternatif - relation $n = f/p$	Les élèves répondent aux questions posées, débattent et discutent.	1/2 h

Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
	4	Répartition des tâches	Le Professeur distribue et présente le travail à faire en groupe : - le questionnaire technique sur le variateur en vue de son raccordement. - la documentation sur le variateur ALTIVAR.		Les élèves écoutent, répondent aux questions posées, débattent et discutent.	1 h
	5	Réalisation des tâches	Le professeur passe de groupe en groupe et veille plus particulièrement à la sécurité des élèves effectuant la tâche pratique de sécurité et aux élèves effectuant la mise en service de leur équipement.	raccordement d'un variateur de type ALTIVAR.	les élèves répondent par groupe de deux au questionnaire et travaillent à la réalisation de la tâche de sécurité en cours.	2 h
	6	Synthèse	Le professeur fait la synthèse des difficultés rencontrées. Il résume les précautions à prendre dans l'exercice envisagé.		Les élèves présentent les résultats de leurs recherches.	1 h 1/2
Fonctionnement d'une diode.	7	Evaluation (formative)	Le professeur met individuellement l'élève en situation de procéder aux mesures sur le système Habilis. Le professeur évalue le déroulement de la tâche.		Les élèves effectuent individuellement la tâche B1VT4 et répondent au questionnaire de l'évaluation.	1/2 h intégrée

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : BEP Electrotechnique**REPERE : ALTIVAR****Tâche attribuée pour les travaux pratiques :** Intervention technique**Système :**
HABILIS**Lieu d'activité :**
Labo d'essai de système

Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Enoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
<p>PREREQUIS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - variation de vitesse pour Moteur asynchrone triphasé \sim ($n = f/p$). - protection associé au Moteur asynchrone triphasé \sim. <p>EN AYANT A VOTRE DISPOSITION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le dossier technique du système HABILIS. - le guide d'exploitation du variateur ALTIVAR. - la correction du questionnaire technique concernant la mise en service du variateur ALTIVAR. <p>ON VOUS DEMANDE :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'effectuer les mesures de tension et de vitesse du moteur malaxeur. <p>CRITERES D'EVALUATION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - mesures correctes. - les règles de sécurité sont respectées. 	<p>Fonctions :</p> <p>T4 MISE EN SERVICE 2 - EFFECTUER la mise en service d'un produit.</p>	
	<p>Domaines :</p> <p>S4 Electronique de puissance. S4.2 Fonctions et systèmes.</p>	
	<p>Connaissances :</p> <p>Convertisseurs de forme de l'énergie électrique.</p>	
	<p>Etre capable de : Interpréter les informations relatives à la mise en service d'un variateur alternatif de type ALTIVAR. Effectuer le raccordement de l'ALTIVAR avec l'aide d'un schéma de branchement.</p>	
	<p>Compétences terminales :</p> <p>C12 Interpréter C13 Exploiter</p>	
Evaluation proposée par le professeur responsable :	Note :	<p>Temps :</p> <p>Prévu : 1/2 H</p> <p>Passé :</p>
	Nom de l'élève :	

SQ N°3

Mise en service du variateur ALTIVAR

1/7

■ Enoncé

■ Objectif

Les élèves de T BEP Electrotechnique seront capables de réaliser le câblage du variateur ALTIVAR du système Habilis à partir du guide d'exploitation du variateur, du schéma de câblage, du dossier technique du système et du questionnaire technique. Ils devront aussi compléter le tableau de mesure de tension et vitesse sans aucune erreur et en 6 heures maximum.

■ Mise en situation

Le variateur du système Habilis a été remis en état de fonctionnement après une défaillance technique.

On désire vérifier si les réglages de vitesse et de tension, réalisés en usine, sont conformes aux réglages de vitesse du malaxeur.

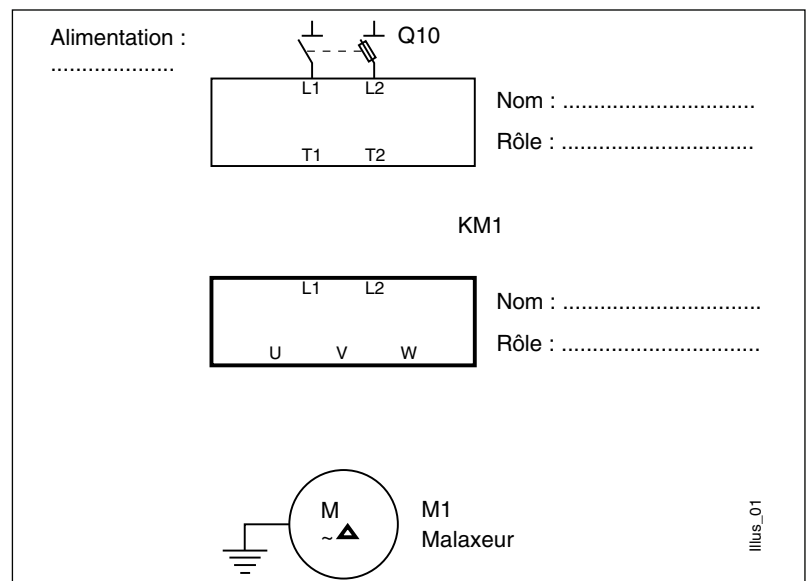
Pour cela, on vous demande de répondre au questionnaire technique ci-dessous sur ALTIVAR à partir de sa documentation et du dossier technique du système Habilis :

☐ tension d'alimentation du moteur malaxeur M1 :

☐ type du moteur M1 :

☐ couplage du moteur M1 :

☐ compléter le schéma ci-dessous en vous aidant du schéma page 58 :



SQ N°3

Mise en service du variateur ALTIVAR


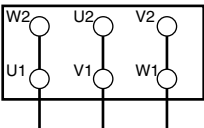
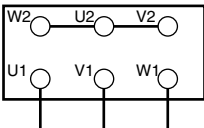

■ Enoncé

2/7

■ On peut lire sur la plaque à bornes du moteur :

☐ En vous aidant de la doc du variateur, vérifier si les caractéristiques moteur conviennent avec ceux du variateur :

☐ Donner la référence du variateur :

Mot 3 ~		M56 B4		N° 822 135		
IP 55		I.CL F S1		prod.96 F		
<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>						
Hz	Hp	kW	U	A	cos φ	Rpm
50	0,12	0,09	220/380	0,78/0,45	0,61	1380
50	0,12	0,09	240/415	0,84/0,48	0,59	1400
60	0,15	0,11	255/440	0,77/0,44	0,65	1660

illus_02

☐ Donner la tension d'alimentation admissible par le variateur ?

- Indiquer le nom des bornes à raccorder au réseau :

☐ Donner la fréquence d'alimentation du variateur ?

☐ La tension de sortie du moteur ?

- Indiquer le nom des bornes à raccorder au moteur :

☐ Préciser la plage de fréquence de sortie du variateur ?

SQ N°3

Mise en service du variateur ALTIVAR

■ Enoncé

3/7

■ Schéma de raccordement : voir guide du variateur

- ☐ Indiquer le rôle des bornes SB, SC et SA :
- ☐ Indiquer le rôle des bornes LI1, LI2, LI3 et LI4 :
- ☐ Indiquer le rôle des bornes +10, AI1 et COM :
- ☐ Indiquer le rôle des bornes COM (0v), AIC et AI2 :
- ☐ Indiquer le rôle des bornes COM (0v) et L0+ :
- ☐ Indiquer le rôle des bornes PO, PA et PB :

■ Protection sur la variateur

- ☐ Le variateur est-il protégé contre les surcharges ?
- ☐ Le variateur possède-t-il une protection thermique ?
- ☐ Le variateur est-il protégé contre les courts-circuits ?
- ☐ Le variateur possède-t-il un système de freinage ?
- Si oui, lequel ?

■ En vous aidant du dossier technique du système Habilis, répondre aux questions suivantes

- ☐ Combien de vitesses de rotation possède le moteur du malaxeur ?
- ☐ Quelles sont ces vitesses de rotation ?

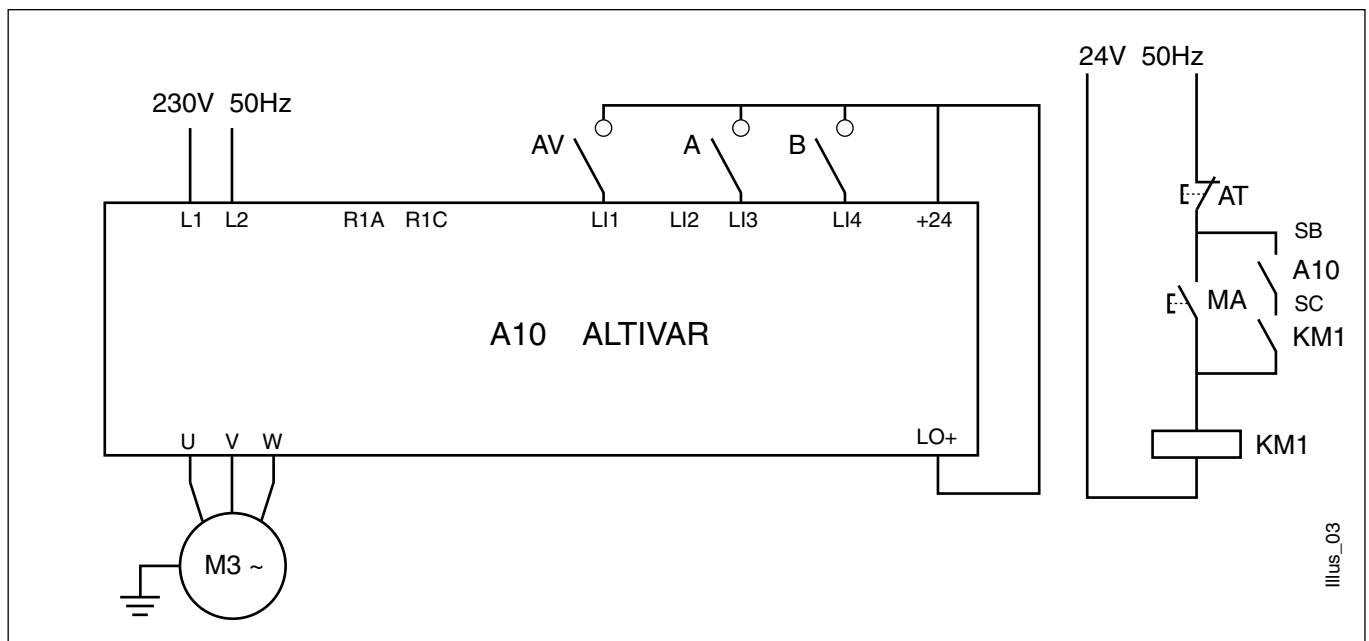
SQ N°3

Mise en service du variateur ALTIVAR

■ Enoncé

4/7

■ En vous aidant de la documentation technique du variateur et du schéma de câblage ci-dessous, réaliser le câblage de celui-ci dans l'atelier de réalisation et de vérifier si les vitesses et tensions du moteur correspondent au bon fonctionnement du système Habilis.



■ Rappel

- ☐ Quelle est la relation qui fait apparaître la notion de vitesse ?
- ☐ Comment fait-on varier la vitesse sur le variateur ?
- ☐ Quel est le rôle de LI1 ?

SQ N°3

Mise en service du variateur ALTIVAR

5/7

■ Enoncé

■ Mesures

■ Compléter le tableau de mesures ci-dessous en mesurant la vitesse et la tension pour différentes positions des interrupteurs. Utiliser un appareil pouvant relever des valeurs TRMS.

Essais N°	Interrupteurs			Vitesse (tr.min ⁻¹)	Tension (en V)
	AV	A	B		
1	0	0	0		
2	1	0	0		
3	1	0	1		
4	1	1	0		
5	1	1	1		

☐ Le réglage des vitesses est-il correct ou incorrect ?

- Pourquoi ?

■ Les valeurs de présélections de vitesse étant vérifiées, on vous demande d'installer le variateur dans l'armoire électrique du système Habilis. Mise en application de la tâche B1VT2.

■ Evaluation

■ Répondre aux questions ci-dessous en vous aidant du questionnaire technique et du schéma de raccordement du système Habilis.

☐ Combien de positions possède le commutateur K0 ?

☐ Indiquer quelle est la vitesse de rotation du malaxeur selon la position de K0 ? (voir dossier technique Habilis)

SQ N°3

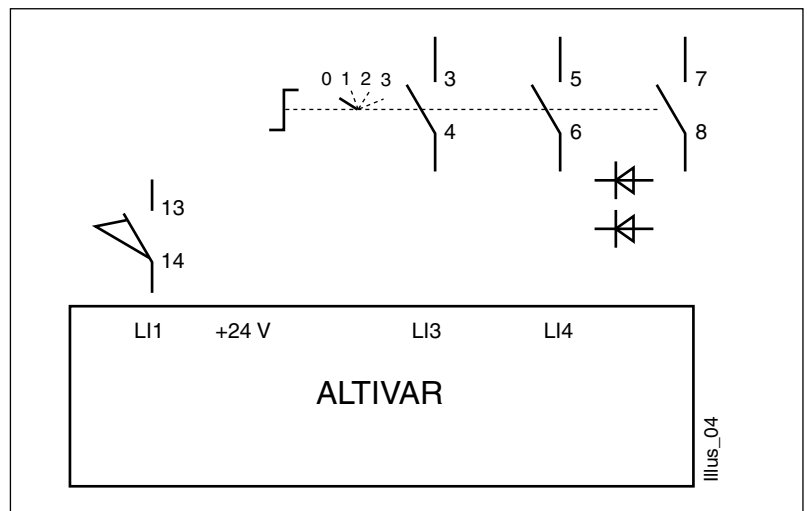
Mise en service du variateur ALTIVAR

■ Enoncé

6/7

- Les bornes LI2, AI1 et COM sont directement reliées à un bornier J1 en vue d'une connexion avec un automate programmable. Quel contact donne l'ordre de fonctionnement en marche avant du variateur ?

- ❑ Compléter ci-dessous le schéma de principe de raccordement des bornes LI3 - LI4 et + 24v du variateur :



Position de K0	Borne	
	LI3	LI4
1		
2		
3		

- ❑ Etude de l'état électrique des bornes LI3 et LI4 : en fonction de la position du commutateur K0, indiquer les bornes soumises à un potentiel de 24 V.

SQ N°3

Mise en service du variateur ALTIVAR**■ Enoncé**

7/7

■ Compléter le tableau ci-dessous en mesurant la tension aux bornes du moteur malaxeur ainsi que sa vitesse. Application tâche B1VT4.

La tension sera mesurée à l'aide d'un appareil pouvant mesurer les valeurs TRMS.

Essais N°	Interrupteurs		Vitesse (tr.min ⁻¹)	Tension (en V)
	FdC Bas	Position de K0		
1	0	0		
2	1	0		
3	1	1		
4	1	2		
5	1	3		

SQ N°3

Mise en service du variateur ALTIVAR
■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

1/7

■ Objectif

Les élèves de T BEP Electrotechnique seront capables de réaliser le câblage du variateur ALTIVAR du système Habilis à partir du guide d'exploitation du variateur, du schéma de câblage, du dossier technique du système et du questionnaire technique. Ils devront aussi compléter le tableau de mesure de tension et vitesse sans aucune erreur et en 6 heures maximum.

■ Mise en situation

Le variateur du système Habilis a été remis en état de fonctionnement après une défaillance technique.

On désire vérifier si les réglages de vitesse et de tension, réalisés en usine, sont conformes aux réglages de vitesse du malaxeur.

Pour cela, on vous demande de répondre au questionnaire technique ci-dessous sur ALTIVAR à partir de sa documentation et du dossier technique du système Habilis :

☐ tension d'alimentation du moteur malaxeur M1 :

230 V ~.

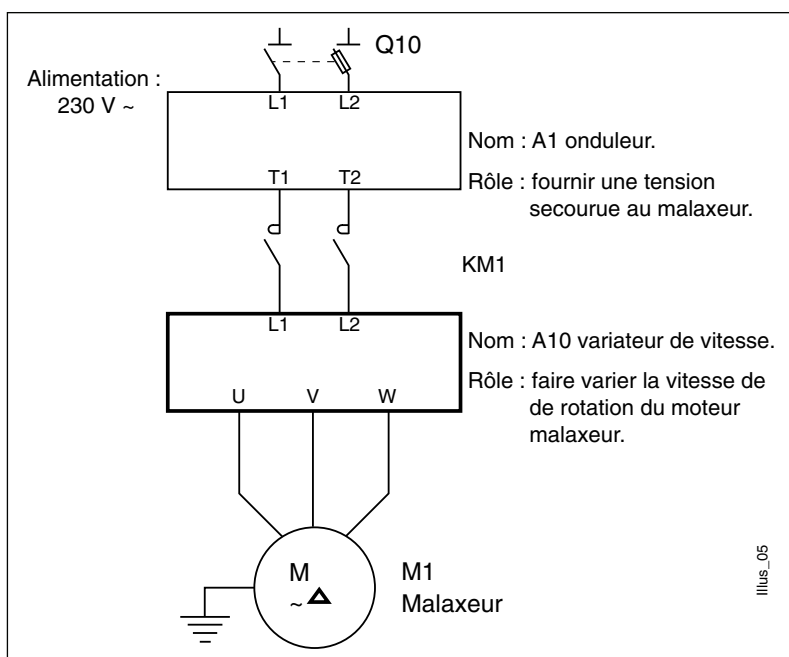
☐ type du moteur M1 :

Triphasé asynchrone

☐ couplage du moteur M1 :

Triangle.

☐ compléter le schéma ci-dessous en vous aidant du schéma page 58 :



SQ N°3

Mise en service du variateur ALTIVAR

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

2/7

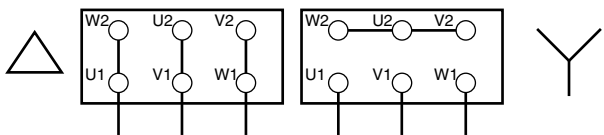
■ On peut lire sur la plaque à bornes du moteur :

En vous aidant de la doc du variateur, vérifier si les caractéristiques moteur conviennent avec ceux du variateur :

Moteur = 90 W Variateur = 370 W

Donner la référence du variateur :

ATV __ H037M2

Mot 3 ~		M56 B4		N° 822 135		
IP 55		I.CL F S1		prod.96 F		
<div></div>						
Hz	Hp	kW	U	A	cos φ	Rpm
50	0,12	0,09	220/380	0,78/0,45	0,61	1380
50	0,12	0,09	240/415	0,84/0,48	0,59	1400
60	0,15	0,11	255/440	0,77/0,44	0,65	1660

Illus_02

□ Donner la tension d'alimentation admissible par le variateur ?

200 v - 15% à 240 v + 10% mon.

- Indiquer le nom des bornes à raccorder au réseau :

L1 et L2.

□ Donner la fréquence d'alimentation du variateur ?

50/60 Hz ± 5%.

□ La tension de sortie du moteur ?

= tension d'entrée.

- Indiquer le nom des bornes à raccorder au moteur :

U, V, W.

□ Préciser la plage de fréquence de sortie du variateur ?

0,5 à 320 Hz.

SQ N°3

Mise en service du variateur ALTIVAR
■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

3/7

■ Schéma de raccordement : voir guide du variateur

- ☐
- Indiquer le rôle des bornes R1B, R1C et R1A :

Contact O/F de sécurité.

- ☐
- Indiquer le rôle des bornes LI1, LI2, LI3 et LI4 :

LI1 = Marche AV LI2 = AR LI3,LI4 = vitesse présélectionné.

- ☐
- Indiquer le rôle des bornes +10, AI1 et COM :

Consigne d'entrée analogique potentiomètre.

- ☐
- Indiquer le rôle des bornes COM (0v), AIC et AI2 :

Consigne entrée analogique courant 0-20 mA ; 4-20 mA et tension 0-10 v.

- ☐
- Indiquer le rôle des bornes COM (0v) et L0+ :

Sortie logique.

- ☐
- Indiquer le rôle des bornes PO, PA et PB :

Résistance de freinage.

■ Protection sur la variateur

- ☐
- Le variateur est-il protégé contre les surcharges ?

oui

- ☐
- Le variateur possède-t-il une protection thermique ?

oui

- ☐
- Le variateur est-il protégé contre les courts-circuits ?

oui

- ☐
- Le variateur possède-t-il un système de freinage ?

oui

- Si oui, lequel ?

Il possède un système de freinage par injection de courant continu.

■ En vous aidant du dossier technique du système Habilis, répondre aux questions suivantes

- ☐
- Combien de vitesses de rotation possède le moteur du malaxeur ?

3.

- ☐
- Quelles sont ces vitesses de rotation ?

(120, 180 et 240 tr.min⁻¹) ?

SQ N°3

Mise en service du variateur ALTIVAR
■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

4/7

■ Rappel

❑ Quelle est la relation qui fait apparaître la notion de vitesse ?

$$n = f / p$$

❑ Comment fait-on varier la vitesse sur le variateur ?

On fait varier la vitesse du moteur en faisant varier sa fréquence à l'aide du variateur.

❑ Quel est le rôle de LI1 ?

Son rôle est d'autoriser la marche avant.

SQ N°3

Mise en service du variateur ALTIVAR
■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

5/7

■ Mesures

■ Compléter le tableau de mesures ci-dessous en mesurant la vitesse et la tension pour différentes positions des interrupteurs. Utiliser un appareil pouvant relever des valeurs TRMS.

Essais N°	Interrupteurs			Vitesse (tr.min ⁻¹)	Tension (en V)
	AV	A	B		
1	0	0	0	0	*
2	1	0	0	0	*
3	1	0	1	120	*
4	1	1	0	180	*
5	1	1	1	240	*

* Valeurs relevées par l'élève (le résultat de ces valeurs peut varier).

☐ Le réglage des vitesses est-il correct ou incorrect ?

Le réglage de vitesse est correct.

- Pourquoi ?

Les vitesses correspondent au dossier technique.

■ Les valeurs de présélections de vitesse étant vérifiées, on vous demande d'installer le variateur dans l'armoire électrique du système Habilis. Mise en application de la tâche B1VT2.

■ Evaluation

■ Répondre aux questions ci-dessous en vous aidant du questionnaire technique et du schéma de raccordement du système Habilis.

☐ Combien de position possède le commutateur K0 ?

4 positions.

☐ Indiquer quelle est la vitesse de rotation du malaxeur selon la position de K0 ? (voir dossier technique Habilis)

*K0 = 0, K1 = * K2 = * K3 = * K4 = **

* Valeurs relevées par l'élève (le résultat de ces valeurs peut varier).

SQ N°3

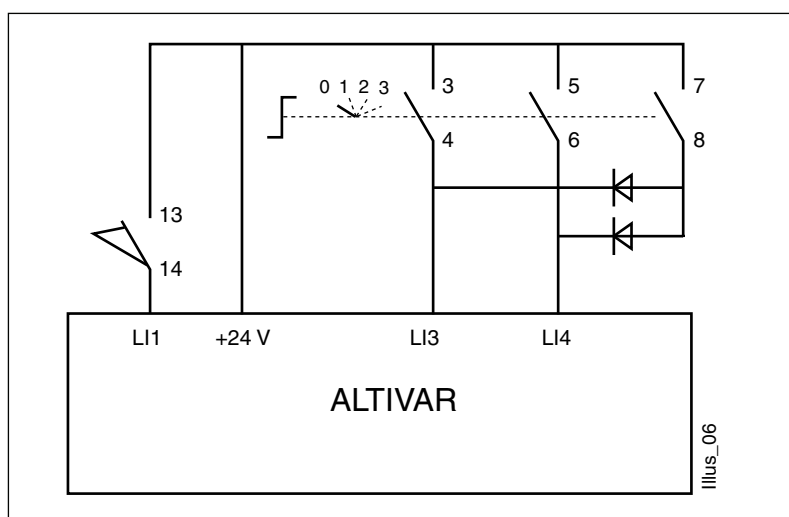
Mise en service du variateur ALTIVAR
■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

6/7

- Les bornes LI2, AI1 et COM sont directement reliées à un bornier J1 en vue d'une connexion avec un automate programmable. Quel contact donne l'ordre de fonctionnement en marche avant du variateur ?

Capteur Fdc bas PO.

- ❑ Compléter ci-dessous le schéma de principe de raccordement des bornes L13 - L14 et + 24v du variateur :



Position de K0	Borne	
	LI3	LI4
1	1	0
2	0	1
3	1	1

- ❑ Etude de l'état électrique des bornes LI3 et LI4 en fonction de la position du commutateur K0 :

SQ N°3

Mise en service du variateur ALTIVAR
■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

7/7

■ Compléter le tableau ci-dessous en mesurant la tension aux bornes du moteur malaxeur ainsi que sa vitesse. Application tâche B1VT4.

	Essais N°	Interrupteurs		Vitesse (tr.min ⁻¹)	Tension (en V)
		FdC Bas	Position de K0		
La tension sera mesurée à l'aide d'un appareil pouvant mesurer les valeurs TRMS.	1	0	0	0	*
	2	1	0	0	*
	3	1	1	120	*
	4	1	2	180	*
	5	1	3	240	*

* Valeurs relevées par l'élève (le résultat de ces valeurs peut varier).

SQ N°4**Interprétation de documents liés à la mise en service d'un onduleur****■ Séquence possible**

(intégrant la tâche 4 de la formation à l'habilitation B1V)

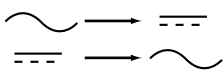
<input type="checkbox"/> Classe :	Groupe de seconde BEP
<input type="checkbox"/> Période de l'année recommandée :	Second trimestre
<input type="checkbox"/> Local conseillé :	Atelier de réalisation
<input type="checkbox"/> Support didactique :	Système Habilis
<input type="checkbox"/> Domaine de connaissance :	S 4

Objectifs spécifiques :

Être capable d'interpréter les documents relatifs à la mise en service d'un onduleur.

Moyens à mettre à la disposition des élèves :

Schémas de l'installation, dossier technique, document constructeur sur l'onduleur.

Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
Energie continue Energie alternative	1	Présentation de l'objectif	Le professeur présente et explique l'objectif (voir ci-dessus) de la séquence.		Les élèves écoutent et commentent l'objectif.	1/4 h
	2	Mise en situation	L'onduleur du système Habilis a eu une défaillance technique et on vous demande de procéder à un échange standard de celui-ci.		Les élèves demandent des précisions supplémentaires.	1/4 h
	3	Analyse de, la tâche par le professeur	Mise en évidence du rôle de l'onduleur. Explication du fonctionnement d'un onduleur.	Conversion : 	Les élèves répondent aux questions posées, débattent et discutent.	1/2 h

Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
	4	Répartition des tâches	Le Professeur distribue et présente le travail à faire en groupe. Distribution du questionnaire technique et de la documentation sur l'onduleur ELLIPSE concernant l'installation et la mise en service.	Danger électrique de l'alimentation par un onduleur.		1/2 h
	5	Réalisation des tâches	Le professeur passe de groupe en groupe.	Mesures de sécurité dans l'installation d'un onduleur. Caractéristiques d'un onduleur.	Les élèves complètent le questionnaire et exécutent la tâche proposée.	1h
	6	Synthèse	Le professeur fait la synthèse des difficultés rencontrées en corrigeant le questionnaire. Il résume les précautions à prendre dans l'exercice envisagé.		Les élèves présentent les résultats de leurs recherches.	1 h
	7	Evaluation (formative)	Le professeur met individuellement l'élève en situation de procéder au changement de l'onduleur. Le professeur évalue le déroulement de la tâche.		Les élèves effectuent individuellement la tâche sur le système Habilis.	1/2 h intégré

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : BEP Electrotechnique**REPERE : ES5****Tâche attribuée pour les travaux pratiques :** Intervention technique**Système :**
Habilis.**Lieu d'activité :**
Labo d'essai de système

Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Enoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
<p>PREREQUIS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principe de fonctionnement d'un onduleur <p>EN AYANT A VOTRE DISPOSITION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'onduleur ELLIPSE . - La documentation technique sur l'onduleur. - La correction du questionnaire technique concernant la mise en service de l'onduleur. <p>ON VOUS DEMANDE :</p> <ul style="list-style-type: none"> - D'installer l'onduleur. - De mesurer la tension de sortie avec et sans présence secteur. <p>CRITERES D'EVALUATION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Onduleur correctement installé. - Mesures correctes. - Respect des mesures de sécurité. 	<p>Fonctions :</p> <p>T4 MISE EN SERVICE 2 - EFFECTUER la mise en service d'un produit.</p>	
	<p>Domaines :</p> <p>S4 Electronique de puissance. S4.2 Fonctions et systèmes</p>	
	<p>Connaissances :</p> <p>Convertisseurs de forme de l'énergie électrique.</p>	
	<p>Etre capable de : D'interpréter les informations relatives à la mise en service d'un onduleur. Effectuer le raccordement d'un onduleur avec l'aide d'un schéma de branchement.</p>	
Evaluation proposée par le professeur responsable :	<p>Compétences terminales : C3 Intervenir. C32 Mettre en service.</p>	
	<p>Note :</p>	<p>Temps :</p> <p>Prévu : 1/2 H</p> <p>Passé :</p>
Nom de l'élève :		

SQ N°4

Interprétation de documents liés à la mise en service d'un onduleur

1/4

■ Énoncé

■ Mise en service de l'onduleur ELLIPSE

■ Objectif

Les élèves de T BEP Electrotechnique seront capables de mettre en service l'onduleur à l'aide du manuel d'utilisation après avoir complété le questionnaire technique sans aucune erreur et en 3 heures maximum.

■ Questionnaire technique sur l'onduleur ELLIPSE

A l'aide de la notice technique de l'onduleur, répondre aux questions suivantes en vue de son installation.

☐ Quelle est la référence de l'onduleur du système Habilis :

☐ Compléter la nomenclature suivante :

1a :

1b :

1c :

1d :

1e :

2 :

3 :

4 :

5 :

6 :

7 :

8 :

SQ N°4

Interprétation de documents liés à la mise en service d'un onduleur

2/4

■ Énoncé

■ Caractéristiques de l'onduleur :

☐ Puissance du moteur malaxeur et de l'onduleur ?☐ Plage de fréquence de sortie de l'onduleur ?☐ Type de batterie ?☐ Tension d'entrée du réseau ?☐ Tension de sortie en fonctionnement sur batterie ?

■ Défaut de l'appareil

Compléter le tableau ci-dessous en indiquant le type de défaut et les conséquences associées en fonction de l'état des signaux sonores et visuels :

Voyant 1a	Voyant 1b	Voyant 1c	Voyant 1d	Voyant 1e	sonore	Défauts	Conséquences
Clignot.	Eteint	Eteint	Eteint	Allumé	bip toutes les secondes		
Clignot.	Eteint	Eteint	Eteint	Clignot.	bip toutes les secondes		
Eteint	Clignot.	Eteint	Eteint	Allumé	bip toutes les secondes		
Eteint	Eteint	Clignot.	Eteint	Allumé	1 bip toutes les secondes		
Eteint	Eteint	Eteint	Eteint	Eteint	bip continu		

SQ N°4

Interprétation de documents liés à la mise en service d'un onduleur

3/4

■ Énoncé

■ Mise en service

Dans l'atelier de réalisation sur le système Habilis, mise en service de l'onduleur à l'aide du manuel d'utilisation.

■ Note 1 :

☐ Après raccordement et quelle que soit la position de l'interrupteur I, que se passe-t-il ?

■ Nota 2 :

☐ Pour disposer d'une autonomie maximale, combien de temps faut-il charger la batterie ?

☐ De combien est le temps d'autonomie de ELLIPSE en pleine charge ?

■ Exploitation et mesure sur l'onduleur

■ On vous demande de vérifier le bon fonctionnement de l'onduleur du système Habilis en mesurant la tension de sortie lorsque :

☐ Le réseau électrique est présent :

- appuyer sur le bouton I.
- au bout de 10 secondes, comment doit être :
 - le voyant 1a à 1c :
 - le voyant 1d :
 - le voyant 1e :
 - le signal sonore :
- quelle est la valeur de la tension de sortie : $U =$
- le moteur malaxeur est-il alimenté par le réseau électrique ou la batterie ?

☐ Le réseau électrique est absent :

- appuyer sur le bouton I.
- au bout de 10 secondes, comment doit être :
 - le voyant 1a à 1d :
 - le voyant 1e :
 - le signal sonore :

SQ N°4

Interprétation de documents liés à la mise en service d'un onduleur

4/4

■ Énoncé

- Quelle est la valeur de la tension de sortie : $U=$
- Le moteur malaxeur est-il alimenté par le réseau électrique ou la batterie ?
- En fin d'autonomie batterie, que se passe-t-il au niveau des signaux ?

■ Note : Quel est le rôle du bouton 2 ?

■ Mise hors service de l'onduleur

☐ Avant de raccorder l'onduleur sur le système habilis, comment étaient reliés les cordons 5 et 8 ?

SQ N°4

Interprétation de documents liés à la mise en service d'un onduleur

1/4

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

■ Mise en service de l'onduleur ELLIPSE

■ Objectif

Les élèves de T BEP Electrotechnique seront capables de mettre en service l'onduleur à l'aide du manuel d'utilisation après avoir complété le questionnaire technique sans aucune erreur et en 3 heures maximum.

■ Questionnaire technique sur l'onduleur ELLIPSE

A l'aide du manuel d'utilisation de l'onduleur, répondre aux questions suivantes en vue de son installation.

☐ Quelle est la référence de l'onduleur du système Habilis :

ELLIPSE ES5 +

☐ Compléter la nomenclature suivante :

1a :

Voyant jaune en clignotement rapide uniquement: surcharge.

1b :

Voyant jaune en clignotement rapide uniquement : défaut de l'appareil.

1c :

Voyant jaune en clignotement rapide uniquement : défaut batterie.

1d :

Voyant vert continu : recharge batterie.

Voyant vert éteint : batterie rechargée.

1e :

Voyant vert continu : fonctionnement sur réseau électrique d'alimentation.

Voyant vert clignotant: fonctionnement sur batterie.

2 :

*Bouton fonction : sur batterie = arrêt de l'alarme sonore,
sur secteur présent = personnalisation.*

3:

Interrupteur Marche/Arrêt.

4:

Prise de raccordement du cordon réseau d'alimentation.

5:

Cordon réseau d'alimentation.

7:

Prise d'utilisation 230V secouru.

8:

Cordon 230V secouru.

SQ N°4

Interprétation de documents liés à la mise en service d'un onduleur

2/4

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

■ Caractéristiques de l'onduleur :

☐ Puissance du moteur malaxeur et de l'onduleur ?*Moteur = 90W, onduleur 480VA/280W*☐ Plage de fréquence de sortie de l'onduleur ?*47 à 53 Hz ou 57 à 63 Hz*☐ Type de batterie ?*2 x 6 v - 7,2 Ah plomb étanche sans entretien.*☐ Tension d'entrée du réseau ?*U sect mono. 184 à 264 V*☐ Tension de sortie en fonctionnement sur batterie ?*230 V ± 5 %*

■ Défaut de l'appareil

Compléter le tableau ci-dessous en indiquant le type de défaut et les conséquences associées en fonction de l'état des signaux sonores et visuels :

Voyant 1a	Voyant 1b	Voyant 1c	Voyant 1d	Voyant 1e	sonore	Défauts	Conséquences
Clignot.	Eteint	Eteint	Eteint	Allumé	bip toutes les secondes	<i>Surcharge en présence du réseau</i>	<i>Arrêt automatique après environ 5 mn de fonctionnement en surcharge.</i>
Clignot.	Eteint	Eteint	Eteint	Clignot.	bip toutes les secondes	<i>Surcharge en absence du réseau</i>	<i>Arrêt automatique après un temps qui est fonction du niveau de surcharge</i>
Eteint	Clignot.	Eteint	Eteint	Allumé	bip toutes les secondes	<i>Défaut de l'appareil</i>	<i>Arrêt ELLIPSE par l'interrupteur I. Déconnecter du secteur. Vérifier fusible.</i>
Eteint	Eteint	Clignot.	Eteint	Allumé	1 bip toutes les secondes	<i>Défaut batterie</i>	<i>Recharger batteries pendant 8 h</i>
Eteint	Eteint	Eteint	Eteint	Eteint	bip continu	<i>Réseau électrique hors tolérance</i>	<i>Suite à la séquence de démarrage, vérifier tension et fréquence du réseau et/ ou recharger les batteries pendant 8 h.</i>

SQ N°4

Interprétation de documents liés à la mise en service d'un onduleur

3/4

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

■ Mise en service

Dans l'atelier de réalisation sur le système Habilis, mise en service de l'onduleur à l'aide du manuel d'utilisation.

■ Note 1 :

- ☐ Après raccordement et quelle que soit la position de l'interrupteur I, que se passe-t-il ?

Les batteries se rechargent automatiquement.

■ Nota 2 :

- ☐ Pour disposer d'une autonomie maximale, combien de temps faut-il charger la batterie ?

8 h si la batterie est vide.

- ☐ De combien est le temps d'autonomie de ELLIPSE en pleine charge ?

20 mn.

■ Exploitation et mesure sur l'onduleur

■ On vous demande de vérifier le bon fonctionnement de l'onduleur du système Habilis en mesurant la tension de sortie lorsque :

- ☐ Le réseau électrique est présent :

- appuyer sur le bouton I.
- au bout de 10 secondes, comment doit être :
 - le voyant 1a à 1c : *éteint*
 - le voyant 1d : *allumé si batterie en recharge*
 - le voyant 1e : *allumé*
 - le signal sonore : *aucun*
- quelle est la valeur de la tension de sortie : $U = 230 \text{ V ca}$
- le moteur malaxeur est-il alimenté par le réseau électrique ou la batterie ? *par le réseau électrique*

- ☐ Le réseau électrique est absent :

- appuyer sur le bouton I.
- au bout de 10 secondes, comment doit être :
 - le voyant 1a à 1d : *éteint*
 - le voyant 1e : *clignotant*
 - le signal sonore : *1 bip toutes les 10 sec.*

SQ N°4

Interprétation de documents liés à la mise en service d'un onduleur

4/4

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

- Quelle est la valeur de la tension de sortie : *$U=230\text{ V ca}$*
- Le moteur malaxeur est-il alimenté par le réseau électrique ou la batterie ? *par la batterie*
- En fin d'autonomie batterie, que se passe-t-il au niveau des signaux ?

Préalarme de fin d'autonomie voyant 1 a à 1d = éteint

voyant 1e = clignotant.

1 bip toutes les 3 secondes.

■ Note : Quel est le rôle du bouton 2 ?

Il permet de désactiver ou d'activer la fonction économie d'énergie et la fonction protection contre les décharges profondes.

■ Mise hors service de l'onduleur

☐ Avant de raccorder l'onduleur sur le système habilis, comment étaient reliés les cordons 5 et 8 ?

Connectés entre eux : le 230 V secours est directement sur le réseau.

SQ N°5**Mesures des grandeurs instantanées maxi et de la fréquence maxi de la tension.****■ Séquence possible**

(intégrant la tâche 4 de la formation à l'habilitation B1V)

<input type="checkbox"/> Classe :	Groupe de terminale BEP
<input type="checkbox"/> Période de l'année recommandée :	Milieu du premier trimestre
<input type="checkbox"/> Local conseillé :	Laboratoire d'électronique
<input type="checkbox"/> Support didactique :	Sous système Habilis
<input type="checkbox"/> Domaine de connaissance :	S 0 : circuit parcouru par un courant alternatif.

Objectifs spécifiques :

Être capable de mesurer les grandeurs instantanées, maximales et la fréquence de la tension avec un oscilloscope.

Moyens à mettre à la disposition des élèves :

Un oscilloscope équipé d'entrées différentielles, le dossier technique, le document constructeur simplifié de la pince

Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
	1	Présentation de l'objectif	Le professeur présente et explique l'objectif (voir ci-dessus) de la séquence.		Les élèves écoutent et commentent l'objectif.	10'
	2	Mise en situation	"Des problèmes de fonctionnement apparaissent lors du fonctionnement du variateur de vitesse. Les doutes se portent sur la tension du réseau 230V, on vous demande de contrôler l'allure et les valeurs de cette tension".		Les élèves demandent des précisions supplémentaires.	10'

Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
Notion de tension alternative, notion de fréquence, structure de la distribution.	3	Analyse de, la tâche par le professeur	Vérification orale des pré-requis. Présente l'oscilloscope (voie ; calibre ; base de temps; branchement). Indique comment relever un oscillogramme, et les informations utiles à l'exploitation des graphes.	Utilisation de l'oscilloscope. Exploitation des graphes.	Les élèves répondent aux questions posées, débattent et discutent.	1/2 h
	4	Répartition des tâches	Le professeur distribue et présente le travail à faire.		Les élèves complètent la 1ère partie du document puis la présente au professeur.	1/2 h
Branchement des voies d'un oscilloscope, calibrage des voies	5	Réalisation des tâches	Le professeur met à disposition de l'élève le matériel. Le professeur veille plus particulièrement à la sécurité de l'élèves effectuant la tâche pratique de sécurité.	Manipulation d'un oscilloscope.	L'élève travaille à la réalisation de la tâche.	1 h
	6	Synthèse	Le professeur fait la synthèse des difficultés rencontrées. Il résume les précautions à prendre dans l'exercice envisagé.	Définition du rôle du chargé de travaux.	Les élèves présentent les résultats de leur travail. Les élèves écoutent et notent le résumé proposé par le professeur.	1 h
	7	Evaluation (formative)	Le professeur met individuellement l'élève en situation de procéder à une mesure similaire sur un système différent. Le professeur évalue le déroulement de la tâche.		L'élève effectue individuellement la tâche sur une installation sous tension.	1/2 h

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : BEP Electrotechnique**REPERE : sb1vs025****Tâche attribuée pour les travaux pratiques :** Intervention technique**Système :**
Habilis.**Lieu d'activité :**
Labo d'électrotechnique

Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Enoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
<p>PREREQUIS :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Raccorder et effectuer des mesures avec un oscilloscope à entrées différentielles. <p>EN AYANT A VOTRE DISPOSITION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le système existant dans le lycée professionnel. - Le dossier ressource du système. - Le document réponse à compléter. <p>ON VOUS DEMANDE :</p> <p>De mesurer la tension entre phase et neutre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une valeur instantanée, - la valeur maximale, - la fréquence. <p>CRITERES D'EVALUATION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'oscilloscope est raccordé correctement. - L'oscilloscope est calibré correctement. - Les relevés sont justes et soignés. - Toutes les informations utiles à l'exploitation des graphes sont notées à côté des graphes. - Respect de la tâche de sécurité B1VT4. 	<p>Fonctions : T4 mise en service</p> <p>1- Effectuer les essais de sécurité.</p>	
	<p>Domaines :</p> <p>S0 électrotechnique essais et mesures.</p> <p>S0.4 Circuit parcourus par un courant alternatif sinusoïdal monophasé.</p>	
	<p>Connaissances :</p> <p>Grandeur caractéristiques : amplitudes, I, F, pulsation, valeurs instantanées, maximales, efficaces des courants, des tensions, f.e.m des puissances.</p>	
	<p>Etre capable de :</p> <p>De mesurer une valeur instantanée, la valeur maximale, la fréquence, à l'aide d'un oscilloscope, sur la tension d'une alimentation 230V.</p>	
Evaluation proposée par le professeur responsable :	<p>Compétences terminales :</p> <p>C4 Informer.</p> <p>C42 mettre en forme.</p>	
	<p>Note :</p> <p>Nom de l'élève :</p>	<p>Temps :</p> <p>Prévu : 1h 1/2</p> <p>Passé :</p>

SQ N°5

Mesures des grandeurs instantanées maxi et de la fréquence maxi de la tension.

1/2

■ Enoncé

■ SEQUENCE POSSIBLE intégrant la tâche 4 de la formation à l'habilitation B1V.

Circuits parcourus par un courant alternatif monophasé.

■ PREPARATION

☐ Tâche confiée à l'élève :

☐ Sur quelle partie du système, devez-vous intervenir ? (indiquez les caractéristiques techniques).

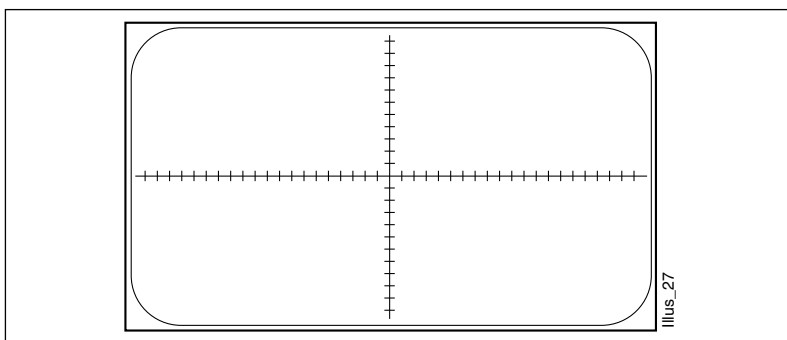
☐ Description sommaire du fonctionnement système et du sous système sur lequel vous intervenez.

☐ Formules électrotechniques, diagrammes; courbes théoriques :

- Formule de l'onde de tension :

$$u =$$

- Allure de l'onde de tension :



- Formule de la fréquence :

$$f =$$

SQ N°5

Mesures des grandeurs instantanées maxi et de la fréquence maxi de la tension.

2/2

■ Enoncé☐ Description ordonnée des opérations à effectuer :**■ MESURES**☐ Raccordement ; branchement des appareils :

correct

☐

non correct

☐☐ Exploitation des mesures

- Tableau des relevés :

Temps	T/12	2T/12	3T/12	4T/12	5T/12	6T/12	7T/12	8T/12	9T/12	10T/12	11T/12	12T/12
Tension												

- Relevé des oscillogrammes (sur feuille millimétrée) :

correct

☐

non correct

☐

- Calcul de la fréquence :

f=

■ RESULTATS ATTENDUS

SQ N°5

Mesures des grandeurs instantanées maxi et de la fréquence maxi de la tension.

1/2

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

■ SEQUENCE POSSIBLE intégrant la tâche 4 de la formation à l'habilitation B1V

Circuits parcourus par un courant alternatif monophasé

■ PREPARATION

□ Tâche confiée à l'élève :

Il doit mesurer les grandeurs instantanées, maximales, et la fréquence de l'onde de tension du réseau 230V, avec un oscilloscope, en toute sécurité.

□ Sur quelle partie du système, devez-vous intervenir ? (indiquez les caractéristiques techniques).

Le réseau 230V alimente le variateur de vitesse du malaxeur.

□ Description sommaire du fonctionnement système et du sous système sur lequel vous intervenez.

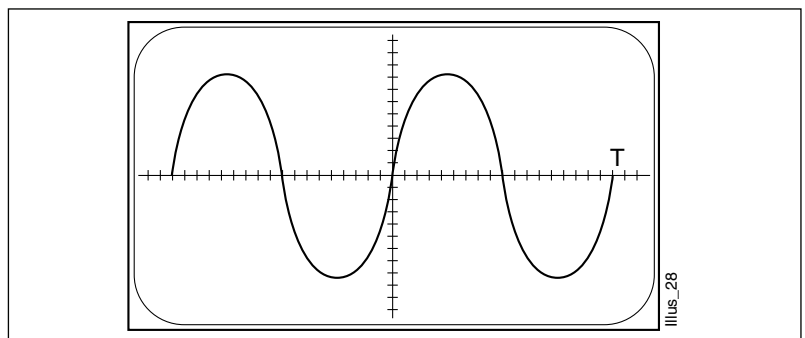
Ce variateur permet de régler la vitesse du malaxeur.

□ Formules électrotechniques, diagrammes; courbes théoriques :

• Formule de l'onde de tension :

$$u = \hat{u} \sin \omega t$$

• Allure de l'onde de tension :



• Formule de la fréquence :

$$f = 1 / T$$

SQ N°5

Mesures des grandeurs instantanées maxi et de la fréquence maxi de la tension.

2/2

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

☐ Description ordonnée des opérations à effectuer :

S'équiper des EPI.

Localiser les bornes de raccordement du variateur qui l'alimentent en 230V.

Calibrer l'oscilloscope.

Raccorder le câble d'entrée de l'oscilloscope sur ces bornes.

Relever les graphes.

Déconnecter l'oscilloscope.

Compléter le document pour rendre compte.

SQ N°6**Mesure de puissances sur le moteur montée/descente du malaxeur****■ Séquence possible**

(intégrant la tâche 4 de la formation à l'habilitation B1V)

<input type="checkbox"/> Classe :	Groupe de terminale BEP
<input type="checkbox"/> Période de l'année recommandée :	Milieu du second trimestre
<input type="checkbox"/> Local conseillé :	Laboratoire d'électrotechnique
<input type="checkbox"/> Support didactique :	Système Habilis
<input type="checkbox"/> Domaine de connaissance :	S 0 : courants alternatifs sinusoïdaux polyphasés.

Objectifs spécifiques :

Être capable de mesurer les puissances actives, réactive, apparente sur le moteur " montée/descente " du malaxeur afin de calculer le facteur de puissance.

Moyens à mettre à la disposition des élèves :

Une pince multifonctions, le dossier technique, le document constructeur simplifié de la pince.

Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
	1	Présentation de l'objectif	Le professeur présente et explique l'objectif (voir ci-dessus) de la séquence.		Les élèves écoutent et commentent l'objectif.	1/4 h
	2	Mise en situation	"En vue d'optimiser le contrat EDF souscrit par l'entreprise, il est demandé au service électrique de faire le bilan des puissances sur toutes les machines et installations. Aussi vous devez déterminer le facteur de puissance du moteur (400V-90W couplage étoile) du malaxeur"		Les élèves demandent des précisions supplémentaires.	10'

Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
<p>Notion de puissance :</p> <ul style="list-style-type: none"> - active, - réactive, - apparente. <p>Notion de facteur de puissance.</p> <p>Schéma d'alimentation des moteurs asynchrones.</p>	3	Analyse de, la tâche par le professeur	<p>Vérification orale des pré-requis</p> <p>Présente la pince multifonctions (mesure de I ; U ; P...)</p> <p>le professeur aide les élèves à rechercher le branchement de la pince et à lire les informations portées sur l'afficheur d'après la documentation.</p>	Utilisation de la pince multifonctions	<p>Les élèves répondent aux questions posées, débattent et discutent.</p> <p>Les élèves recherchent d'après la documentation.</p>	1/2 h
	4	Répartition des tâches	Le professeur distribue et présente le travail à faire.	Exploitation des relevés	Les élèves complètent la 1ère partie du document puis la présente au professeur.	1/2 h
	5	Réalisation des tâches	<p>Le professeur corrige avec l'élève la 1ère partie du document à compléter.</p> <p>Le professeur met à disposition de l'élève le matériel.</p> <p>Le professeur veille plus particulièrement à la sécurité de l'élève effectuant la tâche pratique de sécurité.</p>	Manipulation d'une pince multifonctions.	L'élève travaille à la réalisation de la tâche.	1/2 h
	6	Synthèse	<p>Le professeur fait la synthèse des difficultés rencontrées.</p> <p>Il résume les précautions à prendre dans l'exercice envisagé.</p>	<p>Approfondissement du rôle du chargé de travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ordre écrit ou verbal pour commencer une tâche, - compte rendu après l'intervention. 	<p>Les élèves présentent les résultats de leur travail.</p> <p>Les élèves écoutent et notent le résumé proposé par le professeur.</p>	1 h
	7	Evaluation (formative)	<p>Le professeur met individuellement l'élève en situation de procéder à une mesure similaire sur un système différent.</p> <p>Le professeur évalue le déroulement de la tâche.</p>		L'élève effectue individuellement la tâche sur une installation sous tension.	1/2 h

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : BEP Electrotechnique**REPERE : sb1sv015****Tâche attribuée pour les travaux pratiques :** Intervention technique**Système :**
Habilis.**Lieu d'activité :**
Labo d'essai de système

Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Enoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
<p>PREREQUIS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Raccorder et effectuer des mesures à la pince ampèremétrique. <p>EN AYANT A VOTRE DISPOSITION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le système existant dans le lycée professionnel. - Le dossier ressource du système. - Le document réponse à compléter. <p>ON VOUS DEMANDE :</p> <ul style="list-style-type: none"> - De mesurer le courant en ligne et la tension entre phase. - De mesurer la puissance consommée par un récepteur. - De calculer le facteur de puissance. - De dessiner le diagramme des puissances. <p>CRITERES D'EVALUATION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La mesure de I, U, P est correcte. - Le calcul du facteur de puissance est juste. - Le diagramme des puissances est correct. - Respect de la tâche de sécurité B1VT4. 	<p>Fonctions : T4 mise en service</p> <p>1-Effectuer des essais de sécurité.</p>	
		<p>Domaines :</p> <p>S0 électrotechnique, essais et mesures.</p> <p>S0.7 Courants alternatifs sinusoïdaux polyphasés.</p>
	<p>Connaissances :</p> <p>lois générales des courants alternatifs polyphasés, à variation sinusoïdale : circuit équilibré étoile ou triangle.</p>	
	<p>Etre capable de :</p> <p>De mesurer la puissance active, le courant en ligne et la tension entre phase, à l'aide d'une pince ampèremétrique, sur un récepteur.</p>	
Evaluation proposée par le professeur responsable :	<p>Compétences terminales : C4 : informer C42 : mettre en forme</p>	
	<p>Note :</p>	<p>Temps :</p> <p>Prévu : 2h</p> <p>Passé :</p>
	<p>Nom de l'élève :</p>	

SQ N°6

Mesure de puissances sur le moteur montée/descente du malaxeur

1/2

■ Énoncé

■ SEQUENCE POSSIBLE intégrant la tâche 4 de la formation à l'habilitation B1V

Circuits parcourus par un courant alternatif polyphasé

■ PREPARATION

☐ Tâche confiée à l'élève :☐ Sur quelle partie du système, devez-vous intervenir ? (indiquez les caractéristiques techniques).☐ Description sommaire du fonctionnement système et du sous système sur lequel vous intervenez.☐ Formules électrotechniques, diagrammes ; courbes théoriques :

• Formule des puissances :

Puissance active	Puissance réactive	Puissance apparente
P=	Q=	S=

• Diagramme des puissances :

Facteur de puissance **cos**φ=☐ Description ordonnée des opérations à effectuer ?

SQ N°6

Mesure de puissances sur le moteur montée/descente du malaxeur

2/2

■ Énoncé

■ MESURES

☐ Raccordement; branchement des appareils :

correct

☐

non correct

☐

☐ Exploitation des mesures

• Mesure de I :

correct

☐

non correct

☐

• Mesure de U entre phase :

correct

☐

non correct

☐

• Mesure de P :

correct

☐

non correct

☐

• Calcul du facteur de puissance :

$\cos \varphi =$

- Sous calcul :

puissance apparente : S =

puissance réactive : Q =

■ RÉSULTATS ATTENTUS

SQ N°6

Mesure de puissances sur le moteur montée/descente du malaxeur

1/1

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

■ SEQUENCE POSSIBLE intégrant la tâche 4 de la formation à l'habilitation B1V

Circuits parcourus par un courant alternatif polyphasé

■ PREPARATION

□ Tâche confiée à l'élève :

Mesurer la puissance consommée, la tension, le courant avec une pince ampèremétrique multifonctions sur un moteur asynchrone.

□ Sur quelle partie du système, devez-vous intervenir ? (indiquez les caractéristiques techniques).

Sur le moteur asynchrone "montée / descente", (90W, 400V, 50Hz).

□ Description sommaire du fonctionnement système et du sous système sur lequel vous intervenez.

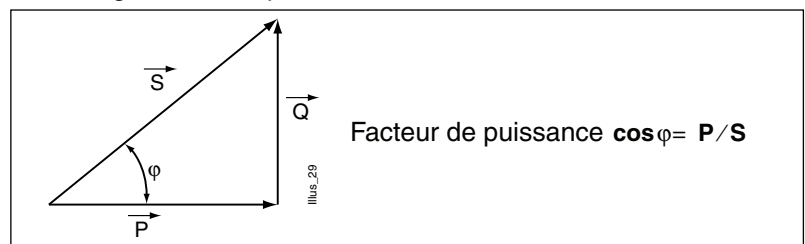
Le moteur asynchrone "montée / descente" permet de relever ou descendre le malaxeur dans la cuve.

□ Formules électrotechniques, diagrammes; courbes théoriques :

• Formule des puissances:

Puissance active	Puissance réactive	Puissance apparente
$P = UI\sqrt{3}\cos\varphi$	$Q = UI\sqrt{3}\sin\varphi$	$S = UI\sqrt{3}$

• Diagramme des puissances :



□ Description ordonnée des opérations à effectuer ?

*"S'équiper des EPI".**Localiser le câble qui relie le moteur "montée / descente" du malaxeur au bornier.**Raccorder la pince multifonctions.**Faire la mesure.**Déconnecter la pince.**Compléter le document pour rendre compte.*

SQ N°7**Dépanner et remettre en état des éléments électrotechniques****■ Séquence possible**

(intégrant la tâche 1 ou 2 de la formation à l'habilitation B1V)

<input type="checkbox"/> Classe :	Groupe de terminale BEP
<input type="checkbox"/> Période de l'année recommandée :	Second trimestre
<input type="checkbox"/> Local conseillé :	Atelier de réalisation (salle de classe)
<input type="checkbox"/> Support didactique :	Système Habilis
<input type="checkbox"/> Domaine de connaissance :	S 3.2

Objectifs spécifiques :

Être capable de dépanner et de remettre en état par un échange des composants fonctionnels de nature électrotechnique

Moyens à mettre à la disposition des élèves :

Schémas de l'installation, dossier technique, système Habilis.

Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
Connaissance en schéma électrique.	1	Présentation de l'objectif	Le professeur présente et explique l'objectif (voir ci-dessus) de la séquence.		Les élèves écoutent et commentent l'objectif.	1/4 h
Connaissance en câblage.	2	Mise en situation	Un arrêt du système Habilis vient de ce produire, votre tuteur vous demande de dépanner l'installation.		Les élèves demandent des précisions supplémentaires.	1/4 h
	3	Analyse de, la tâche par le professeur	Présentation du système Habilis : SADT (transparent 1 et 2) identification partie opérative et partie commande (circuits secourus et non secourus).		Les élèves répondent aux questions posées, débattent et discutent.	1/2 h

Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
	4	Répartition des tâches	Le Professeur distribue et commente la fiche de dépannage ainsi que les différentes pannes possibles, il en explique une.	Méthode de dépannage, classification des différentes pannes.	Les élèves répondent aux questions posées, débattent et discutent.	1/2 h
	5	Réalisation des tâches	Le professeur passe auprès des élèves.	Installation d'un onduleur, caractéristiques d'un onduleur.	Les élèves complètent la fiche de dépannage et exécutent la tâche proposée.	1 h
	6	Synthèse	Le professeur fait la synthèse des difficultés rencontrées à la fin de tous les dépannages. Il résume les précautions à prendre dans l'exercice envisagé.		Les élèves présentent le système remis en état.	1 h
	7	Evaluation (formative)	Le travail de chaque élève est corrigé par le professeur.		Les élèves effectuent individuellement la tâche sur le système Habilis.	1/2 h intégré

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : BEP Electrotechnique**REPERE : Dépannage****Tâche attribuée pour les travaux pratiques :** Intervention technique

Système :
Habilis : Malaxeur

Lieu d'activité :
Atelier de réalisation

Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Enoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
<p>PREREQUIS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Décoder un schéma électrique de puissance et de commande. - Décoder, reconnaître les principaux symboles de schéma électrique. . <p>EN AYANT A VOTRE DISPOSITION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le système HABILIS. - Le dossier technique. - Les consignes d'exploitation et de sécurité. - Des appareils de mesure et de contrôle. - Les équipements de sécurité. - La fiche de dépannage. <p>ON VOUS DEMANDE :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Remplacer le constituant ou procéder aux adaptations nécessaires pour remettre l'installation ou l'équipement en état. - Compléter le compte rendu de dépannage <p>CRITERES D'EVALUATION :</p> <p>L'installation ou l'équipement sont restitués dans l'état de fonctionnement en conformité avec le cahier des charges, le site est restitué dans un état de propreté et d'esthétique correct.</p> <p>La fiche de dépannage est correctement complétée.</p> <p>Les procédures de sécurité ont été respecté.</p>	<p>Fonctions :</p> <p>T5 MAINTENANCE 3 - DEPANNER par échange ou par adaptation</p>	<p>Domaines :</p> <p>S3 Installation - Equipement. S3.2 Equipements de productique.</p>
		<p>Connaissances :</p> <p>Equipement des machines de production, structure d'un ensemble de production. Schémas électriques, représentation graphique normalisée. Schémas électriques, repérage.</p>
	<p>Etre capable de :</p> <p>Dépanner par échange des composants, constituants, ou sous-ensembles fonctionnels de nature électrotechnique, une installation ou équipement à l'arrêt dont la cause de dysfonctionnement a été identifiée.</p>	
	<p>Compétences terminales :</p> <p>C3 Intervenir C33 Maintenir en état.</p>	
Evaluation proposée par le professeur responsable :	Note :	<p>Temps :</p> <p>Prévu : 2 H Passé :</p>
	Nom de l'élève :	

SQ N°7

Dépanner et remettre en état des éléments électro-techniques**■ Fiche de TP**

1/2

■ Objectif du TP

Etre capable de localiser rapidement une défaillance sur un système ou une installation électrique, exécuter un examen diagnostique puis procéder aux réparation en toute sécurité.

□ Nom du chargé de consignation :

.....

□ Nom du chargé de travaux :

.....

■ Opérations effectuées**□ Séparation****□ Identification****□ Condamnation****□ Vérification d'absence de tension**

Installation dépannée :..... le.....

début des travaux à..... h..... mn.

SQ N°7

Dépanner et remettre en état des éléments électrotechniques

■ Fiche de TP

2/2

Constatations	Causes probables		Vérifications
Procédez aux essais si possible, et indiquez ci-dessous les défaillances constatées ainsi que les parties d'installation sans problème :	Faites l'inventaire de toutes les pannes possibles et classez-les des plus probables au moins probable :		Indiquez ci-dessous les vérifications que vous effectuez ainsi que leur résultat, dans l'ordre chronologique d'exécution.
Circuits mis en cause :	HS	Fonctionne	
Alimentation :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
- circuits de puissance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
- circuits de commande	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
- onduleur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Malaxeur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Montée -descente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
chauffage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Observation des voyants lumineux :			
Balise lumineuse :			
Pupitre :			
Partie opérative :			
Observation de la position des dispositifs de manœuvre :			
Disjoncteurs, sectionneurs :			
Arrêt d'urgence :			
Commutateurs :			
Autres observations :			
.....			
.....			
.....			

Déconsignation effectuée àhmn.

☐ La panne a-t-elle été trouvée ? oui - non (1).

Au bout de combien de temps ?h.....mn.

Description de la panne :

.....

Après essais, l'installation fonctionne - ne fonctionne pas - fonctionne partiellement (1).

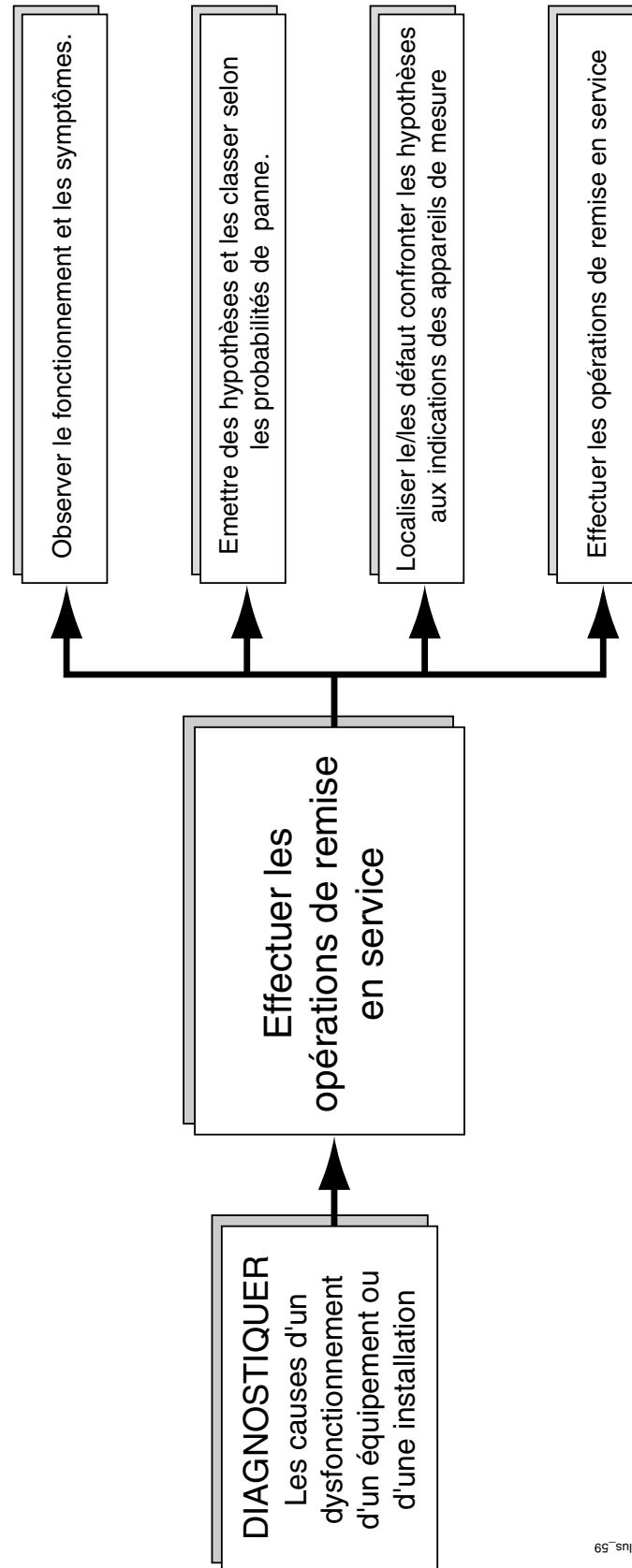
■ Documents utilisés

.....

■ Outillage utilisé

.....

(1) barrer les mentions inutiles.



Illus. 59

CLASSIFICATION DES PANNES

1) Contact entre deux conducteurs

Les deux conducteurs ont la même polarité → Disfonctionnement.

Les deux conducteurs ont une polarité différente → Déclenchement des protections.

2) Coupure d'un conducteur

Coupure franche → Disfonctionnement ou pas de fonctionnement.

Coupure intermittente → Fonctionnement intermittent.

3) Défaut d'isolement

- Tensions parasites sur les masses métalliques.
- Déclenchement des protections.

SQ N°8**Effectuer le raccordement d'un moteur au réseau de distribution****■ Séquence possible**

(intégrant la formation à l'habilitation B0V et B1V)

- | | |
|--|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> Classe : | Terminale BEP |
| <input type="checkbox"/> Période de l'année recommandée : | Second trimestre |
| <input type="checkbox"/> Local conseillé : | Salle système |
| <input type="checkbox"/> Support didactique : | Système Habilis |
| <input type="checkbox"/> Domaine de connaissance : | S 2.2 : force motrice |

Objectifs spécifiques :

Effectuer le raccordement du moteur montée / descente au réseau de distribution.

Moyens à mettre à la disposition des élèves :

Appareil de mesures, documentation technique, schématheque.

Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
Connaissances en réseau triphasé, en couplage des récepteurs triphasé	1	Présentation de l'objectif	Le professeur présente et commente l'objectif.		Les élèves étudient le document technique concernant le moteur asynchrone doc 1/5	1 h
	2	Mise en situation	Le professeur présente le problème à résoudre : Lors d'une opération de maintenance, le technicien n'a pas procédé au raccordement de celui-ci au réseau, ainsi que son couplage.	Moteur asynchrone : - constitution - principe - caractéristiques - couplage : "étoile" Y - Résistance d'isolement.		

Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
	3	Analyse de la tâche par le professeur	Distribution des dossiers, le moteur du malaxeur est présenté avec les 6 fils d'enroulements sortis.		Les élèves abordent le dossier de travail : doc 2/5 à 5/5.	
	4	Répartition des tâches	Le professeur insiste sur le fait que les élèves doivent l'appeler pour toute intervention pour qu'il donne son accord. Le professeur reste à la disposition des élèves.		Les élèves travaillent à la réalisation de leur tâche.	
	5	Réalisation des tâches	Le professeur supervise les différents travaux des élèves. Il consigne le système. Il contrôle les différentes étapes de : - mesure de la VAT - couplages et raccordement.	- Utilisation d'un VAT et de la pince ampèremétrique. - Réalisation d'un couplage de moteur. - Raccordement du moteur au réseau.	Les élèves exécutent les différentes tâches demandées.	2 h
	6	Synthèse	Il procède à la décondamnation du système pour la mise en service. Le professeur vérifie les documents complétés par les élèves et fait un essai du système après réparation par l'élève.	Mise en service du système		
	7	Evaluation (formative)	Le professeur distribue l'évaluation.	Choix d'un moteur asynchrone couplage triangle (moteur malaxeur)	L'élève travaille sur le document d'évaluation dans une salle de cours.	1 h

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : BEP Electrotechnique**REPERE : MOTEUR TRI. 1/2****Tâche attribuée pour les travaux pratiques :** Intervention technique**Système :**
Habilis**Lieu d'activité :**
Labo d'essai de système

Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Enoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
<p>PREREQUIS :</p> <p>Réseaux triphasés et couplage des récepteurs</p> <p>EN AYANT A VOTRE DISPOSITION :</p> <ul style="list-style-type: none">- Le dossier technique du système HABILIS.- Appareillage de mesures.- Documentation technique. <p>ON VOUS DEMANDE :</p> <p>Lors d'une l'opération de maintenance, le technicien n'a pas procédé au raccordement de celui-ci au réseau.</p> <p>Après avoir étudié la technologie du moteur asynchrone, effectuer les mesures demandés dans les documents 1 à 4 afin de raccorder le moteur au réseau ; compléter les documents.</p> <p>CRITERES D'EVALUATION :</p> <ul style="list-style-type: none">- Exactitude des couplages et de la méthode de mesure utilisée.- Soins et exactitude des relevés dans les tableaux.	<p>Fonctions :</p> <p>T4 MISE EN SERVICE</p> <p>2 - EFFECTUER la mise en service d'un produit.</p>	
	<p>Domaines :</p> <p>S2 Utilisation de l'énergie électrique.</p> <p>S2.4 Force motrice.</p>	
	<p>Connaissances :</p> <p>Mise en œuvre des machines à courant alternatif : synchrones, asynchrones, monophasées et triphasées.</p>	
	<p>Être capable de :</p> <p>Repérer les circuits internes à une machine. Effectuer les couplages des enroulements. Effectuer le raccordement électrique de la machine au réseau d'alimentation ou de distribution. Effectuer et exploiter des mesures courantes sur la machine à vide et chargée à son point de fonctionnement nominal : Tension, courant, puissance, facteur de puissance, vitesse, isolement.</p>	
<p>Évaluation proposée par le professeur responsable :</p> <p>document P. 111 - 112</p>	<p>Compétences terminales :</p> <p>C1 S'informer.</p> <p>C11 Recenser.</p>	
	<p>Note :</p>	<p>Temps :</p> <p>Prévu : 3 H</p> <p>Passé :</p>
	<p>Nom de l'élève :</p>	

SQ N°8

Effectuer le raccordement d'un moteur au réseau de distribution (fiche TP : 1/2)

1/4

■ Énoncé

■ MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE

■ Technologie du Moteur Asynchrone Triphasé.

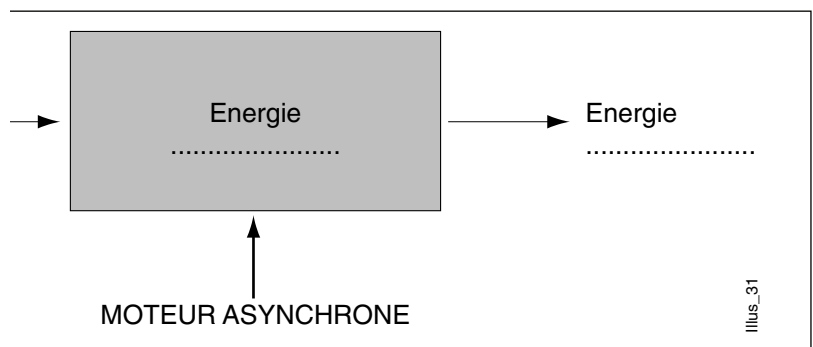
Après avoir étudié la technologie du moteur asynchrone sur la Schémathèque (Schneider) et votre livre de technologie, compléter le questionnaire:

1. Explication du principe en employant les termes suivants :

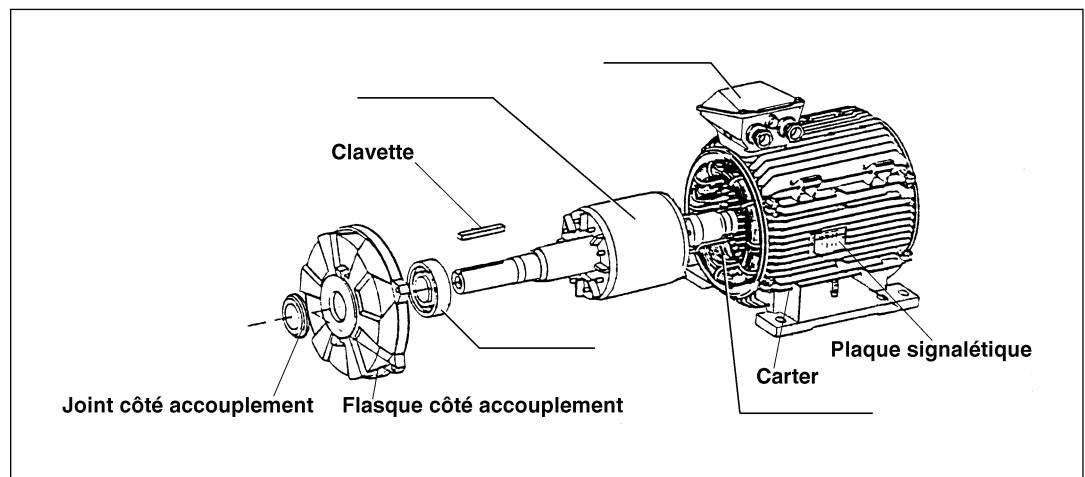
"rotor, stator, champ magnétique tournant, courants induits".

En alimentant les 3 bobines identiques placées à 120° , qui constituent le _____ par une tension triphasée, il y a production d'un _____. Le champ tournant crée dans le circuit du _____ des _____. Ceux-ci, d'après la loi de Lenz, s'opposent à la cause qui leur a donné naissance, et provoquent une force magnétomotrice qui entraîne le _____ en rotation.

2. compléter le schéma de principe :



3. Constitution :



SQ N°8

Effectuer le raccordement d'un moteur au réseau de distribution (fiche TP : 1/2)

2/4

■ Énoncé

4. Caractéristiques du moteur

carpanelli S.p.A. Bologna - Italy motori elettrici

MOT. 3 ~ M56B4 N° 775559

IP 55 I.C.L.F S 1 Prod. 96.F

COLLEG. Δ COLLEG. Y

Hz	hp	kW	V	A	cos. φ	rpm
50	0,12	0,09	ΔY220/380	0,78 / 0,45	0,61	1380
50	0,12	0,09	ΔY240/415	0,84 / 0,48	0,59	1420
60	0,15	0,11	ΔY255/440	0,77 / 0,44	0,65	1660

□ D'après la plaque signalétique, préciser :

- Puissance : P =W
- Facteur de Puissance :
- Tension nominale d'un enroulement : U =V
- Intensité absorbée en :
Y =A
Δ =A
- Vitesse de rotation : n = t/mn
- À l'aide de n déduire le nombre de pôles : p =
- Couplage des enroulements :
Justifier (U réseau = 400 V) :
- Indice de protection :
- classe d'isolation :
- Définir les températures maxi : T =°C
et limites : T =°C

■ Moteur Asynchrone Montée-Descente du Malaxeur

TRAVAUX HORS TENSION : TACHE B0V

SECURITE

□ S'assurer que le système est consigné par le professeur.

□ Vérifier l'absence de tension à l'aide d'un VAT au niveau du disjoncteur Q2 (2.4.6).

- EPI :
- ECS :
- EIS :

Résultat de la VAT :

SQ N°8

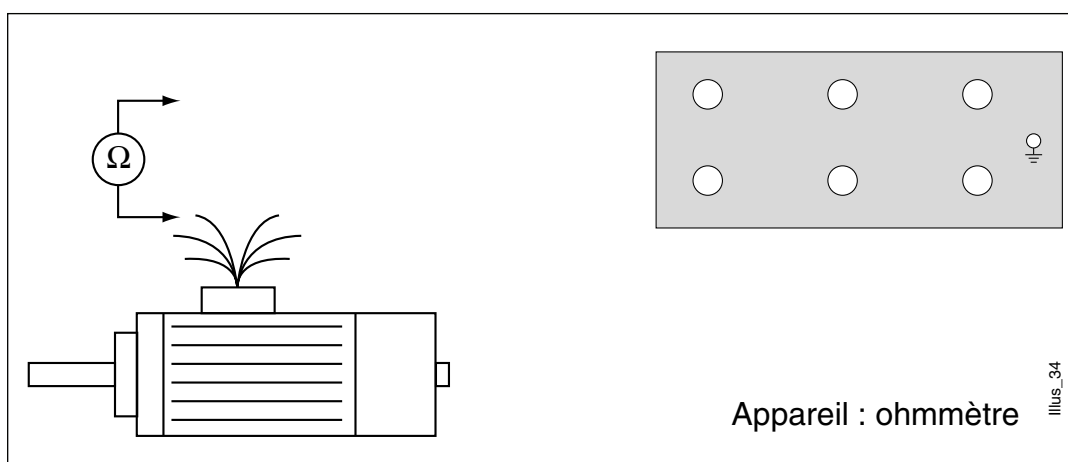
Effectuer le raccordement d'un moteur au réseau de distribution (fiche TP : 1/2)

3/4

■ Énoncé

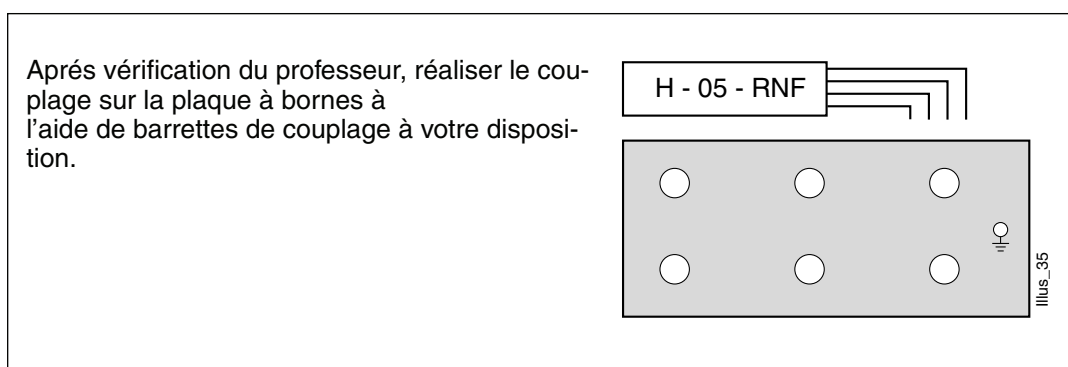
1. Plaque à bornes :

Repérer les 6 fils qui composent les 3 enroulements du moteur à l'aide d'un ohmmètre, et les relier aux bornes de la plaque à bornes du moteur d'après la norme (indiquer le repérage U1, V1, W1, U2, V2, W2) identification sur plaque à bornes :



2. Couplage :

Représenter le couplage approprié et les 3 fils d'alimentation triphasé arrivant sur les bornes :



3. Liaison :

Réaliser la connexion entre la plaque à bornes du moteur et le bornier B1 en suivant le schéma du dossier technique à votre disposition.

SQ N°8

Effectuer le raccordement d'un moteur au réseau de distribution (fiche TP : 1/2)

4/4

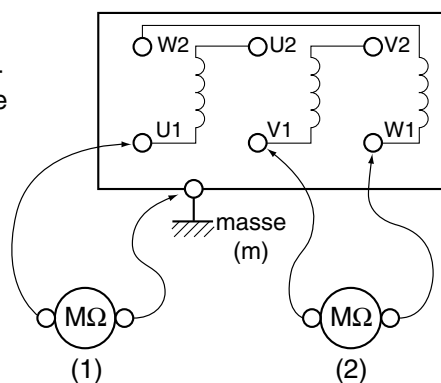
■ Énoncé

4. Isolement(si $R < 0.5 \text{ M}$: défaut d'isolement : moteur hors service)

Procéder à la mesure (1) de la résistance d'isolement entre la carcasse et les enroulements du moteur, et les enroulements entre eux (2).

Methode :

mesure de la résistance d'isolement entre enroulement et masse (1) et entre enroulement (2).



U1/m :	U1/V2 :
V1/m :	U1/W1 :
W1/m :	V1/W1 :

(1)

(2)

Illus_36

5. Mise en service :

Après déconsignation par le professeur, procéder à la mise en service du système.

☐ Le fonctionnement est-il correct : OUI

☐

NON

☐

☐ Si le sens de rotation est inversé, quelle méthode doit-on utiliser pour changer de sens :

MESURES SOUS TENSION : TACHE B1V

Effectuer une mesure de courant à la pince ampèremétrique, afin de vérifier l'intensité consommée par le moteur en service

SECURITE

• EPI :

• ECS :

• EIS :

I1		A
I2		A
I3		A

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : BEP Electrotechnique**REPERE : MOTEUR TRI 2/2.****Tâche attribuée pour les travaux pratiques :** Intervention technique**Système :**
Habilis (Télémécanique).**Lieu d'activité :**
Labo d'essai de système

Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Enoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
<p>PREREQUIS :</p> <p>Technologie du moteur asynchrone</p> <p>EN AYANT A VOTRE DISPOSITION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Catalogue Télémécanique. - Catalogue Leroy-Sommer. <p>ON VOUS DEMANDE :</p> <p>Le moteur malaxeur est déclaré hors service par une équipe de maintenance. On vous demande de donner les références du moteur de remplacement identique à celui existant, avec une tension nominale de 240V.</p> <p>Mesurer la vitesse du moteur à l'aide d'un tachymètre électronique. Compléter le schéma de principe du variateur de vitesse.</p> <p>CRITERES D'EVALUATION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques du moteur Leroy Sommer exactes (pas d'erreur possible). - Relevé précis des valeurs de vitesse. 	<p>Fonctions :</p> <p>T1 Étude</p> <p>2 - ÉTABLIR les documents d'un dossier technique.</p>	
	<p>Domaines :</p> <p>S2 Utilisation de l'énergie électrique.</p> <p>S2.4 Force motrice.</p>	
	<p>Connaissances :</p> <p>Mise en œuvre des machines à courant alternatif : synchrone, asynchrone, mono-phasées et triphasées.</p>	
	<p>Etre capable de :</p> <p>Effectuer les couplages des enroulements.</p> <p>Effectuer le raccordement électrique de la machine au réseau d'alimentation ou de distribution.</p>	
Évaluation proposée par le professeur responsable : p. 112	<p>Compétences terminales :</p> <p>C1 S'informer.</p> <p>C11 Recenser.</p>	
	Note :	<p>Temps :</p> <p>Prévu :</p> <p>Passé :</p>
Nom de l'élève :		

SQ N°8

Effectuer le raccordement d'un moteur au réseau de distribution (fiche TP : 2/2)

1/1

■ Énoncé

■ EVALUATION

(Moteur Asynchrone Triphasé du MALAXEUR)

1. Références du moteur asynchrone du malaxeur
(d'après documentation)

Fixations à brides, trous taraudés.

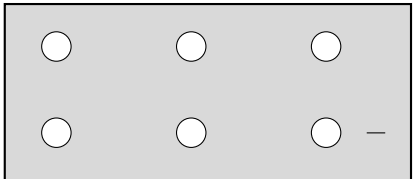
.....LS.....

2. Caractéristiques du moteur asynchrone choisi

Puissance :	Tension :
Intensité :	Facteur de puissance :
Nombre de pôles :	Vitesse :
Hauteur d'axe :	I.P. :

3. Plaque à bornes :

☐ Représenter les barettes de couplage :

	Couplage du moteur : Justifier :
---	---

4. Mesure de vitesses :

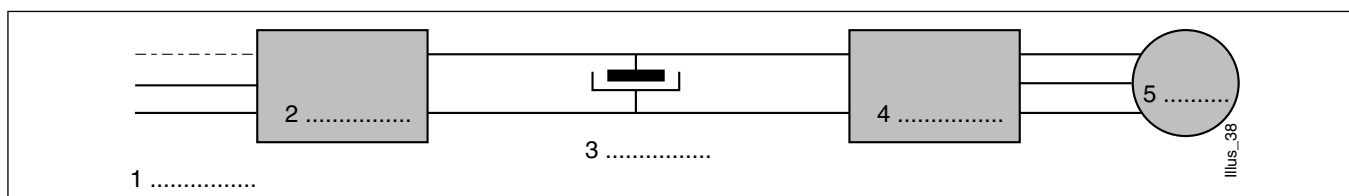
☐ **Contrôler** les 3 vitesses du moteur et les comparer avec les indications portées sur le variateur de fréquence ALTIVAR dans le tableau ci-dessous (*Méthode : Tachymètre électronique*) :

	Tachymètre	ALTIVAR
n1	t/mn	Hz
n2	t/mn	Hz
n2	t/mn	Hz

☐ **Citer** les 2 paramètres qui peuvent faire varier la vitesse d'un Moteur Asynchrone :

☐ **Rôle** du variateur ALTIVAR :

☐ **Principe** de fonctionnement à compléter (d'après le catalogue Schneider) :



SQ N°8

Effectuer le raccordement d'un moteur au réseau de distribution (fiche TP : 1/2)

1/5

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

■ MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE

■ Technologie du Moteur Asynchrone Triphasé.

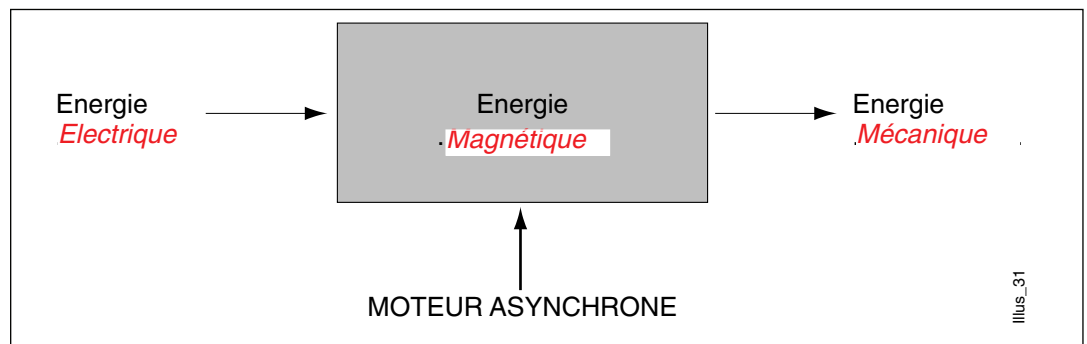
Après avoir étudié la technologie du moteur asynchrone sur la Schémathèque (Schneider) et votre livre de technologie, compléter le questionnaire:

1. Explication du principe en employant les termes suivants :

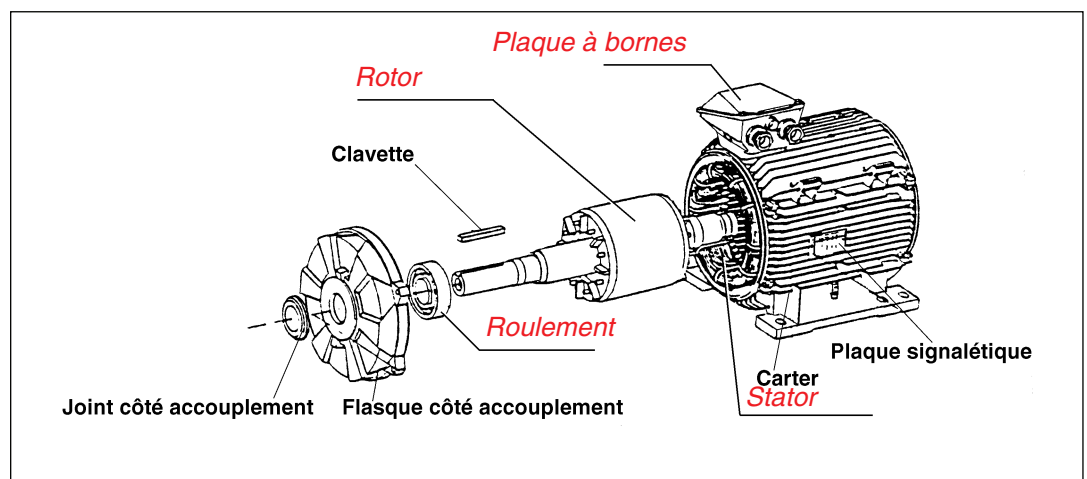
rotor, stator, champ magnétique tournant, courants induits.

En alimentant les 3 bobines identiques placées à 120° , qui constituent le stator par une tension triphasée, il y a production d'un champ magnétique tournant. Le champ tournant crée dans le circuit du rotor des courants induits. Ceux-ci, d'après la loi de Lenz, s'opposent à la cause qui leur a donné naissance, et provoquent une force magnétomotrice qui entraîne le rotor en rotation.

2. compléter le schéma de principe :



3. Constitution :



SQ N°8

Effectuer le raccordement d'un moteur au réseau de distribution (fiche TP : 1/2)

2/5

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

4. Caractéristiques du moteur

carpanelli S.p.A. Bologna - Italy motori elettrici

MOT. 3 ~ M56B4 N° 775559

IP 55 I.C.L.F S 1 Prod. 96.F

COLLEG. Δ COLLEG. Y

Hz	hp	kW	V	A	cos. φ	rpm
50	0,12	0,09	ΔY220/380	0,78 / 0,45	0,61	1380
50	0,12	0,09	ΔY240/415	0,84 / 0,48	0,59	1420
60	0,15	0,11	ΔY255/440	0,77 / 0,44	0,65	1660

□ D'après la plaque signalétique, préciser :

- Puissance : $P = 0,09 \text{ W}$
 - Facteur de Puissance : $0,59$
 - Tension nominale d'un enroulement : $U = 240 \text{ V}$
 - Intensité absorbée en :
 - $Y = 0,48 \text{ A}$
 - $\Delta = 0,84 \text{ A}$
 - Vitesse de rotation : $n = 1400 \text{ t/mn}$
 - À l'aide de n déduire le nombre de pôles : $p = 2$
 - Couplage des enroulements : Y (étoile).
- Justifier (U réseau = 400 V) : *Un enroulement = 240 V , le réseau = 400 V . Le couplage Y (en étoile) donne $400/\sqrt{3} = 240 \text{ V}$.*
- Indice de protection : 55
 - classe d'isolation : F
 - Définir les températures maxi : $T = 100^\circ\text{C}$
et limite : $T = 140^\circ\text{C}$

■ Moteur Asynchrone Montée-Descente du Malaxeur

TRAVAUX HORS TENSION : TACHE B0V

SECURITE

□ S'assurer que le système est consigné par le professeur.

□ Vérifier l'absence de tension à l'aide d'un VAT au niveau du disjoncteur Q2(2.4.6).

- EPI : *gants - casque - écran facial.*
- ECS :
- EIS : *tapis isolant.*

Résultat de la VAT : *absence de tension.*

SQ N°8

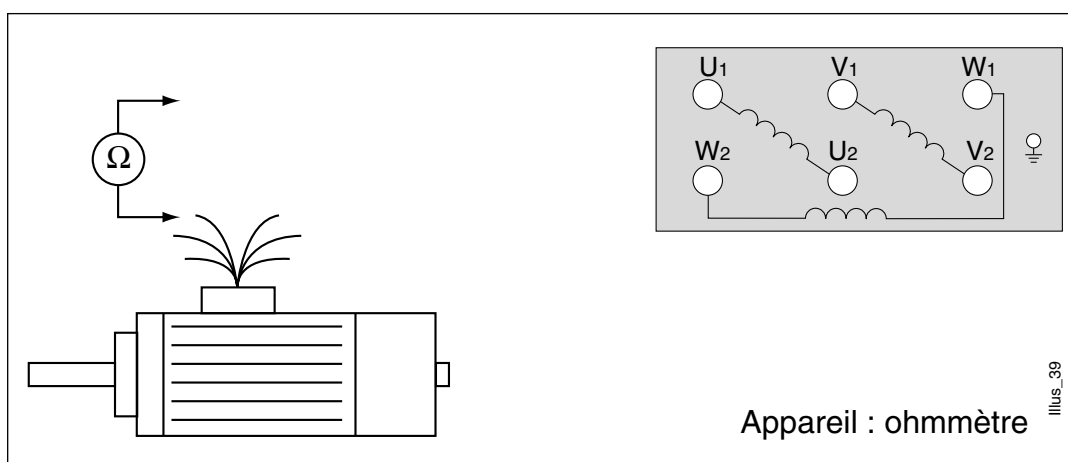
Effectuer le raccordement d'un moteur au réseau de distribution (fiche TP : 1/2)

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

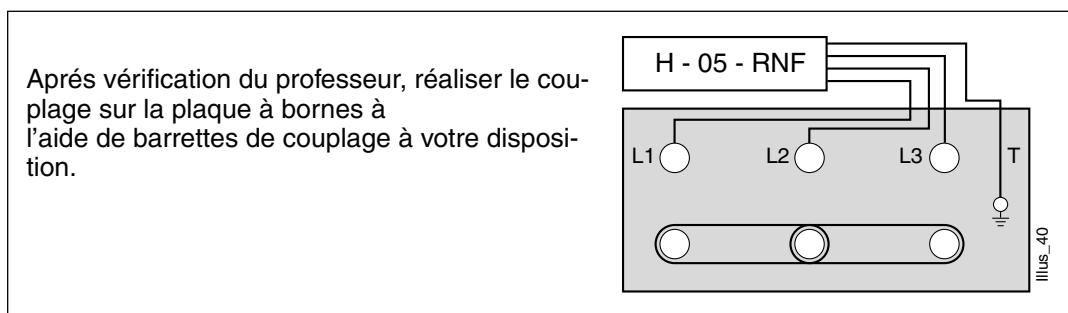
3/5

1. Plaque à bornes :

Repérer les 6 fils qui composent les 3 enroulements du moteur à l'aide d'un ohmmètre, et les relier aux bornes de la plaque à bornes du moteur d'après la norme (indiquer le repérage U1, V1, W1, U2, V2, W2), identification sur plaque à bornes :

**2. Couplage :**

Représenter le couplage approprié et les 3 fils d'alimentation triphasé arrivant sur les bornes :

**3. Liaison :**

Réaliser la connexion entre la plaque à bornes du moteur et le bornier B1 en suivant le schéma du dossier technique à votre disposition.

SQ N°8

Effectuer le raccordement d'un moteur au réseau de distribution (fiche TP : 1/2)

4/5

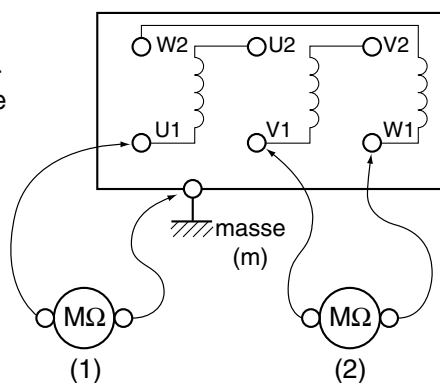
■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

4. Isolement(si $R < 0.5 \text{ M}$: défaut d'isolement : moteur hors service)

Procéder à la mesure (1) de la résistance d'isolement entre la carcasse et les enroulements du moteur, et les enroulements entre eux (2).

Methode :

mesure de la résistance d'isolement entre enroulement et masse (1) et entre enroulement (2).



U1/m : *	U1/V2 : *
V1/m : *	U1/W1 : *
W1/m : *	V1/W1 : *

(1)

(2)

* valeurs relevées par l'élève

5. Mise en service :

Après déconsignation par le professeur, procéder à la mise en service du système.

☐ Le fonctionnement est-il correct : OUI

☐

NON

☐

☐ Si le sens de rotation est inversé, quelle méthode doit-on utiliser pour changer de sens : *inversion des deux phases.*

MESURES SOUS TENSION : TACHE B1V

Effectuer une mesure de courant à la pince ampèremétrique, afin de vérifier l'intensité consommée par le moteur en service

SECURITEEPI : *gants - casque - écran facial.*

ECS :

EIS : *tapis isolant.*

I1	<i>0,48</i>	A
I2	<i>0,48</i>	A
I3	<i>0,48</i>	A

SQ N°8

Effectuer le raccordement d'un moteur au réseau de distribution (fiche TP : 2/2)

5/5

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

■ EVALUATION

(Moteur Asynchrone Triphasé du MALAXEUR)

6. Références du moteur asynchrone du malaxeur
(d'après documentation)

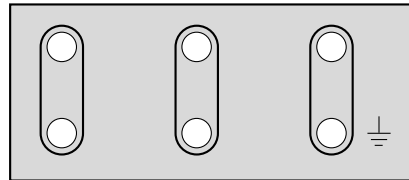
Fixations à brides, trous taraudés.

4P LS 56 FT 0,09 IM 3611 (V18) 230 / 400 V

7. Caractéristiques du moteur asynchrone choisi

Puissance : *0,09 kw*Intensité : *0,4 A*Nombre de pôles : *4*Hauteur d'axe : *56 mm*Tension : *230 V*Facteur de puissance : *0,6*Vitesse : *1370 t/mn*I.P. : *55*

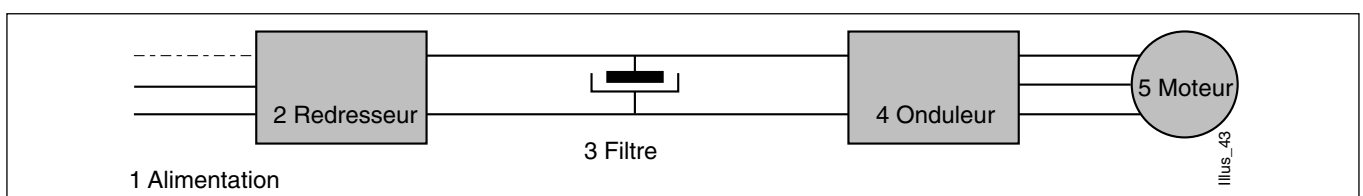
8. Plaque à bornes :

☐ Représenter les barrettes de couplage :Couplage du moteur : Δ Justifier : *tension réseau = 240 V, tension moteur = 240V**U moteur = U réseau le couplage est donc en triangle (Δ)*

9. Mesure de vitesses :

☐ Contrôler les 3 vitesses du moteur et les comparer avec les indications portées sur le variateur de fréquence ALTIVAR dans le tableau ci-dessous (Méthode : Tachymètre électronique) :

	Tachymètre	ALTIVAR
n1	t/mn	Hz
n2	t/mn	Hz
n2	t/mn	Hz

☐ Citer les 2 paramètres qui peuvent faire varier la vitesse d'un Moteur Asynchrone : *la fréquence : F et le nombre de pôles : P*☐ Rôle du variateur ALTIVAR : *faire varier la vitesse du moteur en faisant varier sa fréquence.*☐ Principe de fonctionnement à compléter (d'après le catalogue Schneider) :

SQ N°9**Effectuer le raccordement de sources de chaleurs au réseau de distribution****■ Séquence possible**

(intégrant la formation à l'habilitation B0V et B1V)

<input type="checkbox"/> Classe :	Terminale BEP
<input type="checkbox"/> Période de l'année recommandée :	Second trimestre
<input type="checkbox"/> Local conseillé :	Salle système
<input type="checkbox"/> Support didactique :	Système Habilis
<input type="checkbox"/> Domaine de connaissance :	S 2.2 : Electrothermie

Objectifs spécifiques :

Effectuer le raccordement des sources de chaleurs au réseau de distribution.

Moyens à mettre à la disposition des élèves :

Appareil de mesures, documentation technique, schématheque.

Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
Connaissances en réseau triphasé équilibré, en couplage des récepteurs triphasé	1	Présentation de l'objectif	Le professeur présente et commente l'objectif.		Les élèves lisent le document technique P. 121 et s'informent de la mise en situation	1 h
	2	Mise en situation	Le professeur présente le problème à résoudre : "Les opérateurs ont constaté que les résistances de chauffage fonctionnent en continu, et que la température de 80° n'est pas atteinte".	Réseau triphasé déséquilibré. Chauffage par résistances. Couplage en étoile.		

Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
	3	Analyse de, la tâche par le professeur	Distribution des dossiers ; le professeur insiste sur l'utilisation des EPI.		Les élèves abordent le dossier de travail	
	4	Répartition des tâches	Le professeur insiste sur le fait que les élèves doivent l'appeler pour toute intervention pour qu'il donne son accord. Le professeur reste à la disposition des élèves.		Les élèves travaillent à la réalisation de leur tâche.	
	5	Réalisation des tâches	Le professeur supervise les différents travaux des élèves. Il consigne le système. Il contrôle les différentes étapes de : - mesure de la VAT - couplages et raccordement.	- Utilisation d'un VAT et de la pince ampèremétrique. - Réalisation d'un couplage de résistances. - Raccordement des résistances de chauffage au réseau.	Les élèves exécutent les différentes tâches demandées.	2 h
	6	Synthèse	Il procède à la décondanation du système pour la mise en service. Le professeur vérifie les documents complétés par les élèves et fait un essai du système après réparation par l'élève.	Mise en service du système		
	7	Evaluation (formative)	Le professeur distribue l'évaluation P. 124 - 125 - 126.		L'élève travaille sur le document d'évaluation dans une salle de cours.	1 h

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : BEP Electrotechnique**REPERE : RESISTANCES 1/2****Tâche attribuée pour les travaux pratiques :** Intervention technique**Système :**
Habilis**Lieu d'activité :**
Labo d'essai de système

Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Enoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
<p>PREREQUIS :</p> <p>Réseau triphasé équilibré.</p> <p>EN AYANT A VOTRE DISPOSITION :</p> <ul style="list-style-type: none">- Équipements de sécurité individuels et collectifs.- Outillage et appareillage de mesures. <p>ON VOUS DEMANDE :</p> <p>Il est constaté un dysfonctionnement du système de chauffage : les résistances fonctionnent en continu et la température de 80 °C n'est jamais atteinte.</p> <p>Assurer le raccordement des sources de chaleur au réseau d'alimentation triphasé, après avoir diagnostiqué le dysfonctionnement.</p> <p>CRITERES D'EVALUATION :</p> <ul style="list-style-type: none">- Relevés des mesures correct et soigneux.- Utilisation correct des EPI, ECS et EIS.	<p>Fonctions :</p> <p>T5 MAINTENANCE</p> <p>1 - LOCALISER les éléments défectueux.</p>	
	<p>Domaines :</p> <p>S2 Utilisation de l'énergie électrique.</p> <p>S2.2 Électrothermie.</p>	
	<p>Connaissances :</p> <p>Chauffage par résistances direct, et indirect.</p>	
	<p>Etre capable de :</p> <p>Assurer les raccordements des sources de chaleur au réseau d'alimentation.</p> <p>Effectuer les couplages d'éléments.</p> <p>Effectuer les contrôles courants : isolement, tension et courant.</p>	
	<p>Compétences terminales :</p> <p>C1 S'informer.</p> <p>C13 Exploiter.</p>	
Evaluation proposée par le professeur responsable : P. 124	Note :	<p>Temps :</p> <p>Prévu : 3 h</p> <p>Passé :</p>
		Nom de l'élève :

SQ N°9

Effectuer le raccordement de sources de chaleurs au réseau de distribution (fiche TP : 1/2)

1/3

■ Énoncé

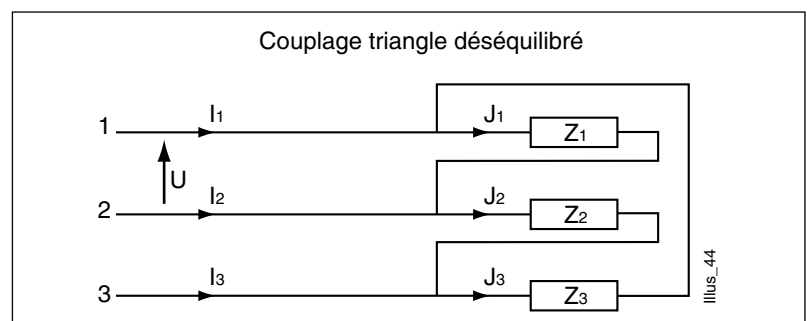
■ SYSTEME TRIPHASE DESEQUILIBRE

■ Etude du système triphasée déséquilibré

1. Montage étoile déséquilibré :

Le courant dans le fil de neutre est la somme vectorielle des courants dans les fils de phases.

$$\vec{I}_4 = \vec{I}_1 + \vec{I}_2 + \vec{I}_3$$

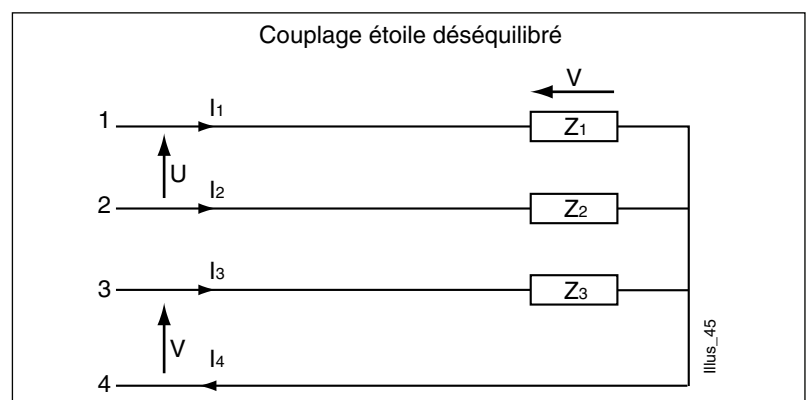


2. Montage triangle déséquilibré :

Chaque courant dans dans un fil de ligne I est la somme vectorielle de 2 courants J dans 2 récepteurs.

$$\vec{I}_1 = \vec{J}_1 - \vec{J}_3$$

$$\text{Rappel : } I = J\sqrt{3}$$



■ Résistances du système de chauffage

à disposition : schéma de puissance

1. Couplage des résistances de chauffage :

☐ Quel est le couplage des résistances :

☐ Justifier ce choix : (rappel $U = V\sqrt{3}$)

- Tension nominale d'une résistance :V

- Tension aux bornes des résistances :V

- Tension du réseau triphasé :V

SQ N°9

Effectuer le raccordement de sources de chaleurs au réseau de distribution (fiche TP : 1/2)

2/3

■ Énoncé

■ Diagnostic de dysfonctionnement

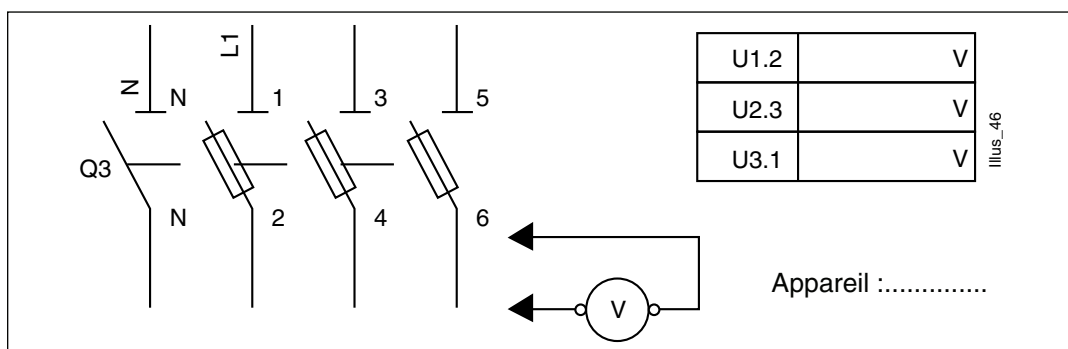
MESURES SOUS TENSION: TACHE B1V

ATTENTION : système sous tension

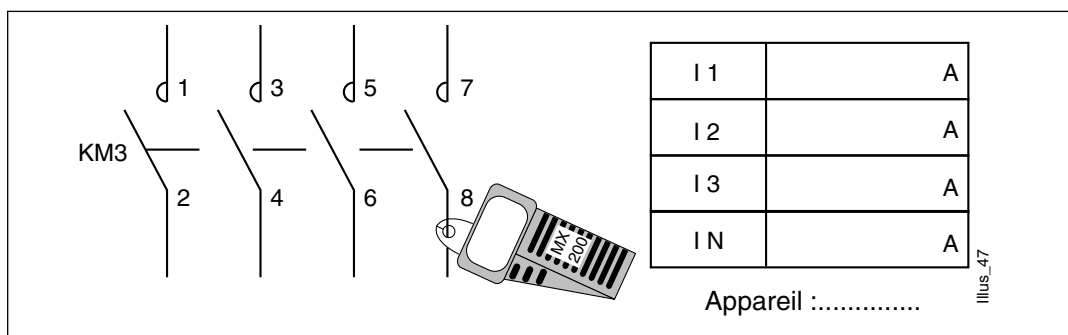
Équipement obligatoire

- EPI :
- ECS :
- EIS :

1. Mesure de la tension entre chaque phase, à la sortie de Q3 :



2. Mesure du courant sur les 3 phases à la sortie de KM3 :



Constatations :

.....

.....

MESURES HORS TENSION : TACHE B0V

CONDAMNATION DU SYSTEME PAR LE PROFESSEUR !

3. Vérification de l'absence de tension à l'entrée du sectionneur Q3 ouvert:

Appareil :

□ Résultat de la V.A.T. :

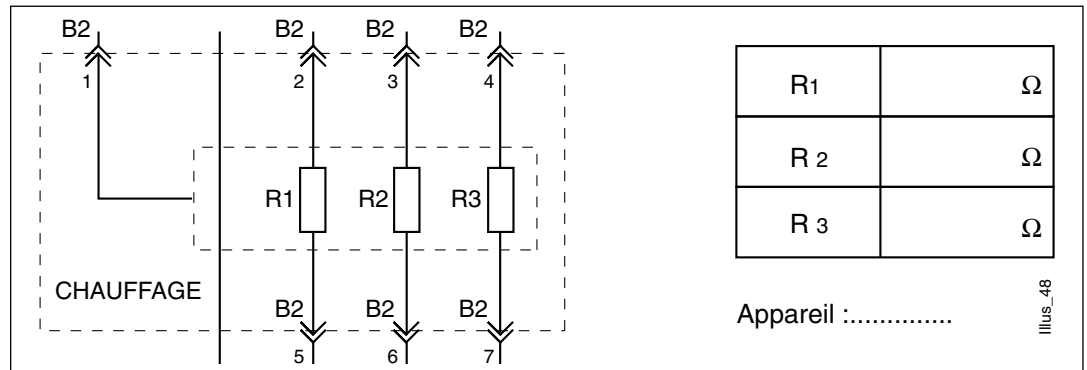
SQ N°9

Effectuer le raccordement de sources de chaleurs au réseau de distribution (fiche TP : 1/2)

3/3

■ Énoncé

4. Mesure de la valeur ohmique des résistances



5. Mesure de la resistance d'isolement

Appareil :

R	*M Ω
---	------

Note :si $R < 0.5 \text{ M}\Omega$: défaut d'isolement, les résistances sont hors service.**FICHE DE
DEPANNAGE**

Résumer des opérations de dépannage effectuées

RECHERCHE DU DEFAUT

	Appareil	Points tests	Résultats

☐ Défaut constaté :

.....

☐ Réparations effectuées:

.....

REMISE EN SERVICE :
DECOMMANATION PAR LE PROFESSEUR☐ Fonctionnement du système :**OUI** **NON**

visa du professeur :

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : BEP Electrotechnique**REPERE : RESISTANCES 2/2****Tâche attribuée pour les travaux pratiques :** Intervention technique**Système :**
Habilis (Télémécanique).**Lieu d'activité :**
Labo d'essai de système

Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Enoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
<p>PREREQUIS :</p> <p>Couplage des récepteurs en triphasé. Réseau triphasé équilibré.</p> <p>EN AYANT A VOTRE DISPOSITION :</p> <p>- Le dossier technique du système Habilis.</p> <p>ON VOUS DEMANDE :</p> <p>Réaliser le schéma de puissance du système de chauffage, en respectant le nouveau couplage approprié.</p> <p>CRITERES D'EVALUATION :</p> <p>- Exactitude du couplage. - Justification précises du couplage.</p>	<p>Fonctions : T1 ETUDE 1 - S'INFORMER sur la réalisation d'un équipement ou d'une installation.</p>	
	<p>Domaines : S2 Utilisation de l'énergie électrique. S2.2 électrothermie.</p>	
	<p>Connaissances : Chauffage par résistances direct, et indirect.</p>	
	<p>Etre capable de : Effectuer les couplages d'éléments.</p>	
	<p>Compétences terminales : C1 S'informer. C11 Recenser.</p>	
<p>Evaluation proposée par le professeur responsable :</p> <p>P. 125</p>	Note :	Temps : Prévu : 1 h Passé :
	Nom de l'élève :	

SQ N°9

Effectuer le raccordement de sources de chaleurs au réseau de distribution (fiche TP : 2/2)

1/1

■ Énoncé

■ EVALUATION

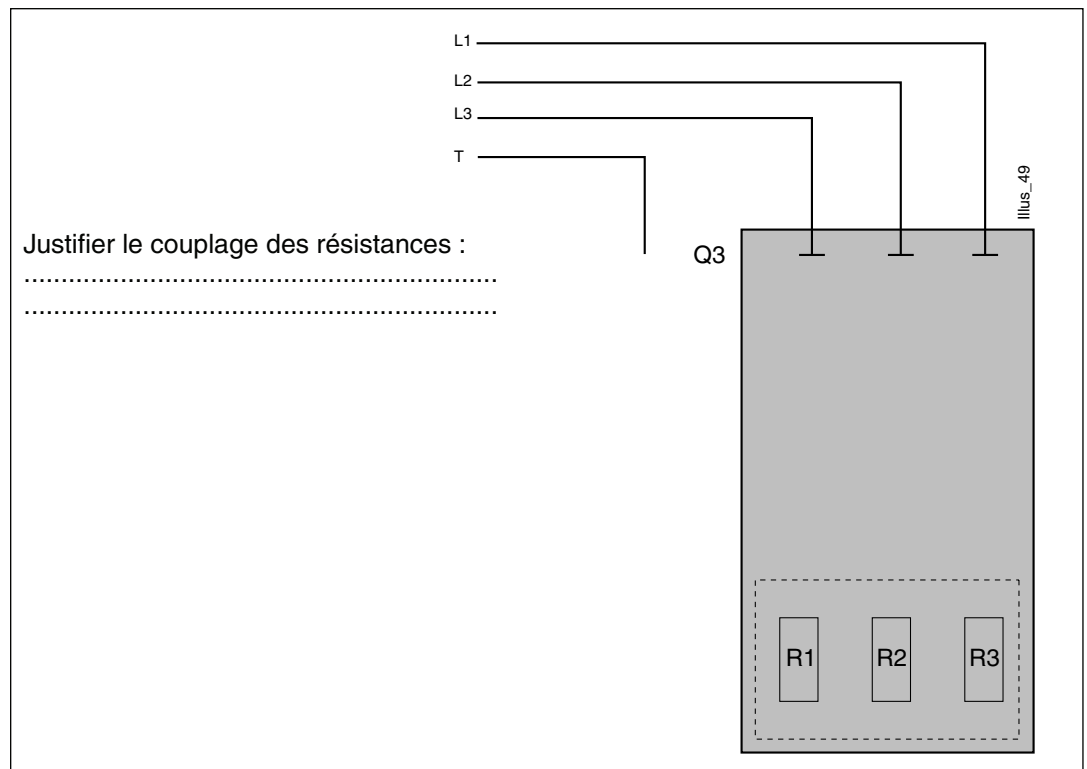
Mise en situation

Le réseau d'alimentation triphasé est abaissé à 240 v entre phases.

Travail demandé

☐ Réaliser la modification du schéma de puissance du chauffage du système, en respectant le nouveau couplage approprié.

Schéma :



☐ Décrire d'autres procédés de chauffage industriel :

Types	Principe

SQ N°9

Effectuer le raccordement de sources de chaleurs au réseau de distribution (fiche TP : 1/2)

1/4

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

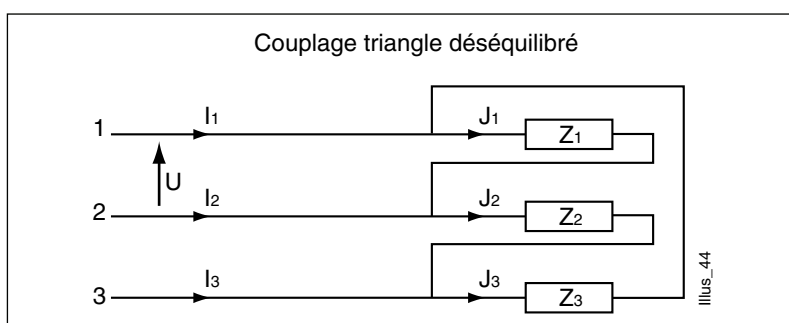
■ SYSTEME TRIPHASE DESEQUILIBRE

■ Etude du système triphasée déséquilibré

1. Montage étoile déséquilibré :

Le courant dans le fil de neutre est la somme vectorielle des courants dans les fils de phases.

$$\vec{I}_4 = \vec{I}_1 + \vec{I}_2 + \vec{I}_3$$

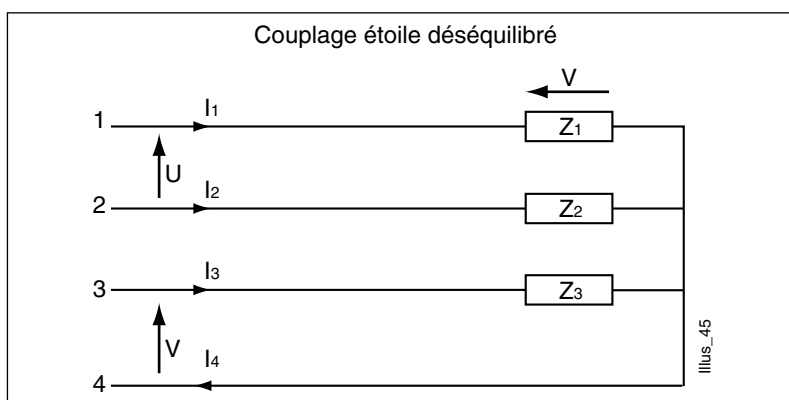


2. Montage triangle déséquilibré :

Chaque courant dans un fil de ligne I est la somme vectorielle de 2 courants J dans 2 récepteurs.

$$\vec{I}_1 = \vec{J}_1 - \vec{J}_3$$

Rappel : $I = J\sqrt{3}$



■ Résistances du système de chauffage

à disposition : schéma de puissance

1. Couplage des résistances de chauffage :

□ Quel est le couplage des résistances : **Y (étoile)**

□ Justifier ce choix : (rappel $U = V\sqrt{3}$)

- Tension nominale d'une résistance : **240 V**
- Tension du réseau triphasé : **400 V**
- Tension aux bornes des résistances : **$400/\sqrt{3} = 240 V$**

SQ N°9

Effectuer le raccordement de sources de chaleurs au réseau de distribution (fiche TP : 1/2)

2/4

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

■ Diagnostic de dysfonctionnement

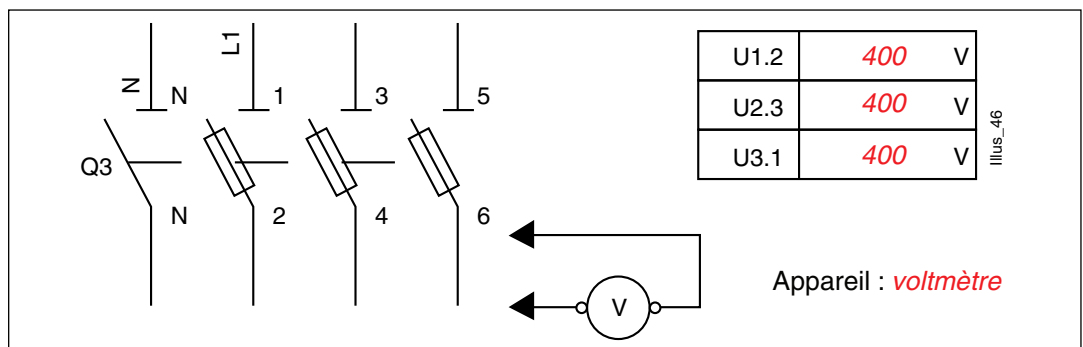
MESURES SOUS TENSION: TACHE B1V

ATTENTION : système sous tension

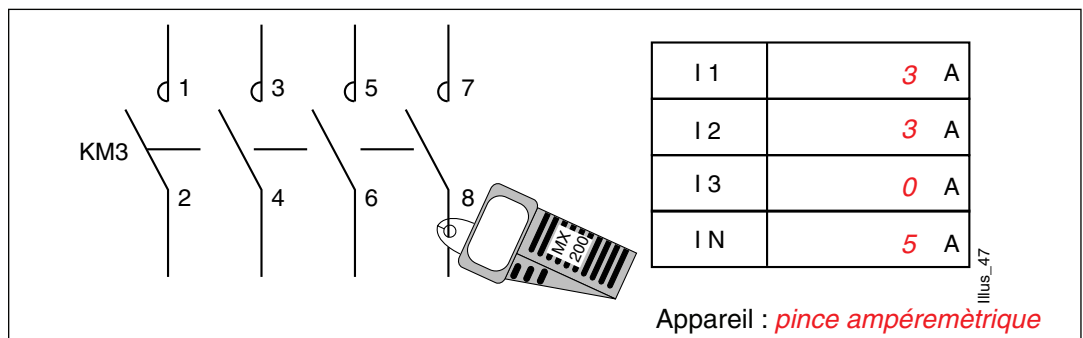
Équipement obligatoire

- EPI : *gants - casque - écran facial*
- ECS : *barrières*
- EIS : *tapis isolant*

1. Mesure de la tension entre chaque phase, à la sortie de Q3 :



2. Mesure du courant sur les 3 phases à la sortie de KM3 :



Constatations :

Tensions entre phases présentes.
I3 = 0 IN ≠ 0

MESURES HORS TENSION : TACHE B0V

CONDAMNATION DU SYSTEME PAR LE PROFESSEUR !

3. Vérification de l'absence de tension à l'entrée du sectionneur Q3 ouvert:

Appareil : *VAT*□ Résultat de la V.A.T. : *absence de tension*

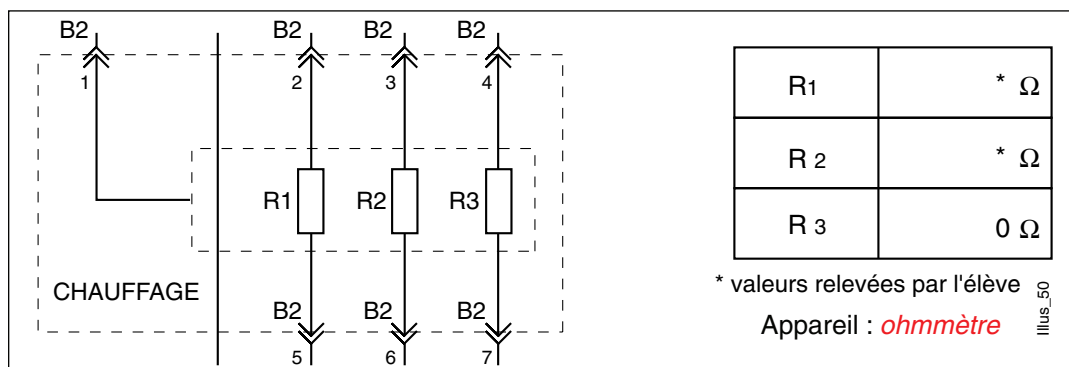
SQ N°9

Effectuer le raccordement de sources de chaleurs au réseau de distribution (fiche TP : 1/2)

3/4

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

4. Mesure de la valeur ohmique des résistances



5. Mesure de la resistance d'isolement

Appareil : *ohmmètre à magnéto*

R	*M Ω
---	-------------

Note :

si $R < 0.5 \text{ M}\Omega$: défaut d'isolement, les résistances sont hors service.FICHE DE
DEPANNAGE

Résumer des opérations de dépannage effectuées	RECHERCHE DU DEFAUT		
	Appareil	Points tests	Résultats
<i>Fusibles (présence tension entre phases)</i>	<i>Voltmètre</i>	<i>U12/U23/U31</i>	<i>3 tensions OK</i>
<i>Consommation de courant des 3 résistances</i>	<i>Pince ampère-métrique</i>	<i>I1, I2, I3</i>	<i>I3 = 0 A</i>
<i>Valeur des résistances</i>	<i>Ohmmètre</i>	<i>R1, R2, R3</i>	<i>R3 = 0 W</i>
<i>Isolement</i>	<i>Ohmmètre magnéto</i>	<i>R - masse</i>	<i>OK</i>

☐ Défaut constaté :*Résistance R3 = 0 Ω
elle est donc hors service.*☐ Réparations effectuées:*Changement de la résistance R3.*

REMISE EN SERVICE :

DECOMNANATION PAR LE PROFESSEUR

☐ Fonctionnement du système :**OUI** **NON**

visa du professeur :

SQ N°9

Effectuer le raccordement de sources de chaleurs au réseau de distribution (fiche TP : 2/2)

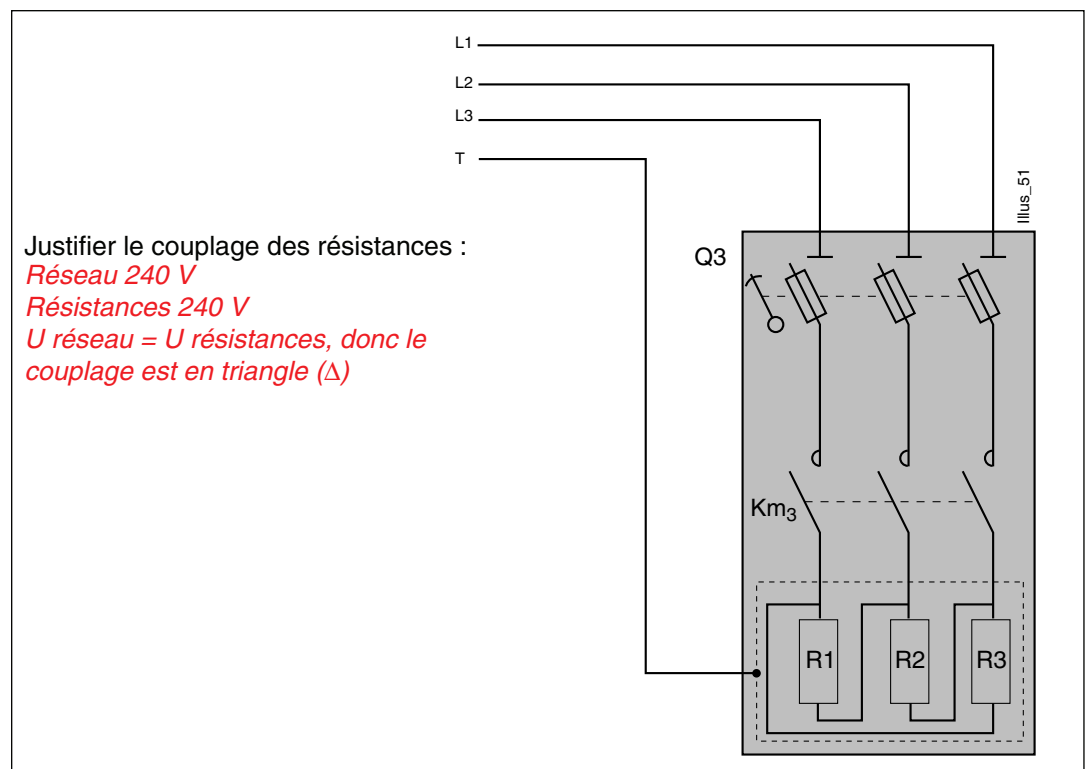
4/4

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

■ EVALUATION

Mise en situation

Le réseau d'alimentation triphasé est abaissé à 240 v entre phases.

Travail demandé
☐ Réaliser la modification du schéma de puissance du chauffage du système, en respectant le nouveau couplage approprié.
Schéma :
☐ Décrire d'autres procédés de chauffage industriel :

Types	Principe
<i>Conduction</i>	<i>Pièce métallique chauffée directement par le courant</i>
<i>Induction</i>	<i>Pièce métallique placée dans une bobine inductrice</i>
<i>Infra-rouge</i>	<i>Lampes infra-rouge (sechage, stérilisation)</i>
<i>Hyper fréquence</i>	<i>Pièce non conductrice placée dans un champ électrique H.F</i>

SQ N°10**Être capable de décoder un programme d'automate TSX micro****■ Séquence possible**

<input type="checkbox"/> Classe :	Terminale BEP
<input type="checkbox"/> Période de l'année recommandée :	Second trimestre
<input type="checkbox"/> Local conseillé :	Atelier de réalisation salle de classe
<input type="checkbox"/> Support didactique :	Système Habilis
<input type="checkbox"/> Domaine de connaissance :	S 5.2 : Automatisme

Objectifs spécifiques :

Être capable de décoder un programme d'automate TSX micro.

Moyens à mettre à la disposition des élèves :

Dossier technique, schéma de l'installation, système Habilis. Automate TSX 37 micro, liaison Pc - API, Pc avec le logiciel PL7 - micro.

Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
Connaissances en programmation du TSX 37 micro. Décoder, reconnaître les principaux symboles du langage contact. Utilisation d'un ordinateur. Mise en œuvre du TSX37	1	Présentation de l'objectif	Le professeur présente et explique l'objectif de la séquence.		Les élèves écoutent et commentent et l'objectif.	1/4 h
	2	Mise en situation	Le système Habilis vient d'être livré, votre tuteur vous demande de décoder le programme et de modifier une variable du monostable.	Lecture de schéma à contact. Utilisation de windows 95. Utilisation d'un API.	Les élèves demandent des précisions supplémentaires.	1/4 h

Pré-requis indispensables	N°	Désignation de l'étape	Activité du professeur	Connaissances associées	Activités des élèves	Temps prévu
	3	Analyse de, la tâche par le professeur	Présentation du système Habilis : système (partie opérative, partie commande), identification de l'appareillage (TSX 37, XBT...) Installation d'un débat sur le système.		Les élèves répondent aux questions posées, débattent et discutent.	1/2 h
	4	Répartition des tâches	Le professeur distribue et présente le travail à faire par groupe de deux élèves.		Les élèves travaillent par groupe de deux.	1/2 h
	5	Réalisation des tâches	Le professeur passe d'un élève à l'autre.		Les élèves travaillent par groupe de deux.	1/2 h
	6	Synthèse	Le professeur fait la synthèse des difficultés rencontrées	Langage PL7 - micro	Les élèves présentent les difficultés rencontrées	
	7	Evaluation (formative)	Le travail de chaque élève est corrigé par le professeur et commenté à la séance suivante.		Les élèves par groupe de deux font évoluer le programme de l'automate avec la modification de la valeur de présélection.	

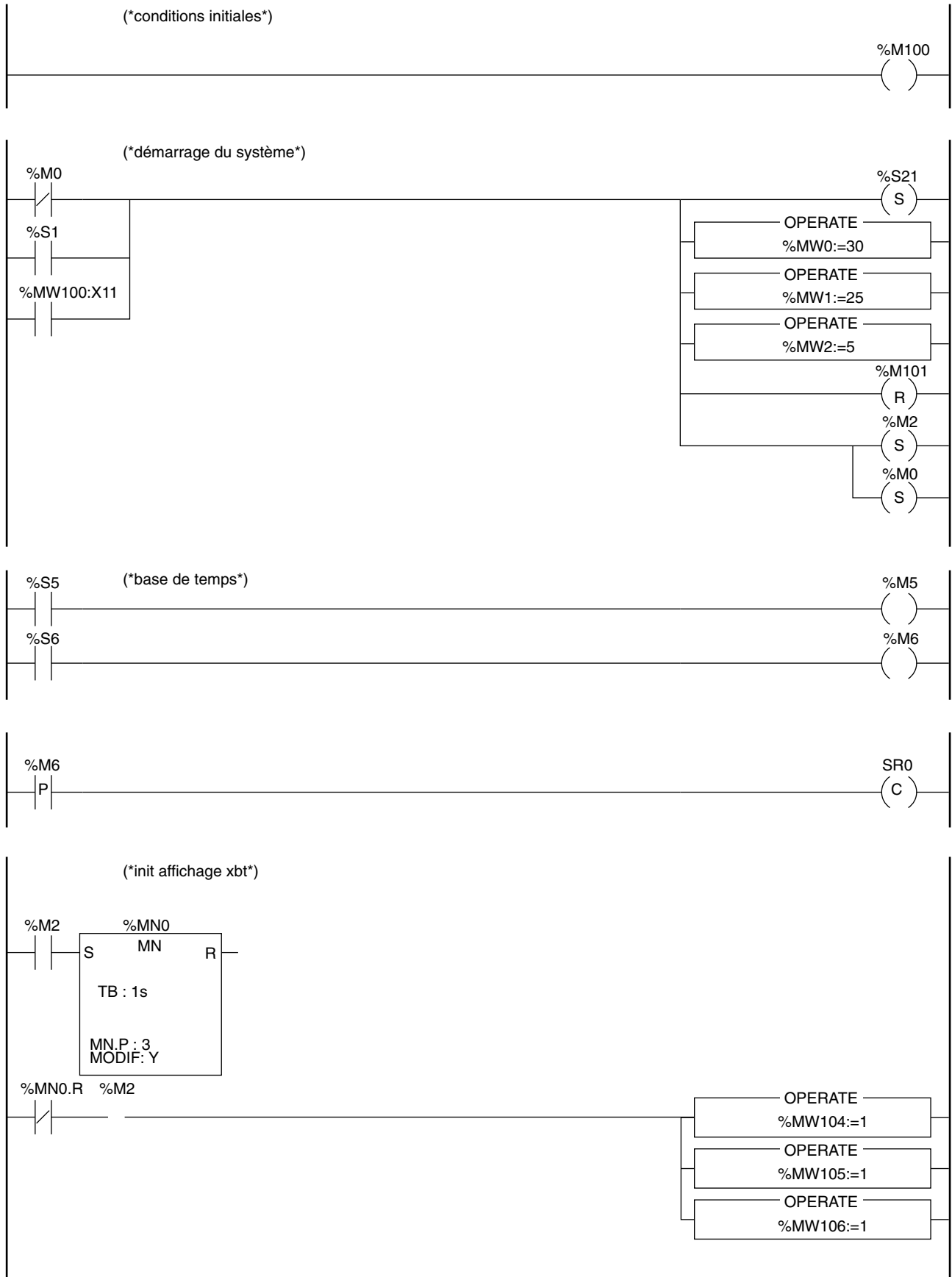
FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : BEP Electrotechnique**REPERE :****Tâche attribuée pour les travaux pratiques :** Intervention technique**Système :**

Habilis : Malaxeur.

Lieu d'activité :

Atelier de réalisation.

Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Enoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
<p>PREREQUIS :</p> <p>Connaissance en programmation du TSX 37 micro.</p> <p>Décoder, reconnaître les principaux symboles du langage contact.</p> <p>Utilisation d'un ordinateur.</p> <p>Mise en œuvre du TSX 37.</p> <p>EN AYANT A VOTRE DISPOSITION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le système Habilis. - Le schéma du système. - L'ordinateur avec logiciel PL7 micro. - Le cordon de liaison PC - API. <p>ON VOUS DEMANDE :</p> <p>De modifier la valeur de la présélection du bloc de fonction monostable % MNO (5 secondes).</p> <p>CRITERES D'EVALUATION :</p> <p>La valeur de présélection du bloc fonction monostable % MNO modifiée.</p> <p>L'élève fait évoluer son programme.</p>	<p>Fonctions :</p> <p>T5 MAINTENANCE</p> <p>4 - REGLER après intervention.</p>	
	<p>Domaines :</p> <p>S5 Commande de systèmes.</p> <p>S5.2 Automatisme.</p>	
	<p>Connaissances :</p> <p>Séquentiel : programmation (structure algorithmiques, structuration fonctionnelle d'un programme langages orientés problèmes).</p>	
	<p>Être capable de :</p> <p>Décoder un programme.</p>	
Evaluation proposée par le professeur responsable :	<p>Compétences terminales :</p> <p>C3 Intervenir.</p> <p>C32 Mettre en service.</p>	
	<p>Note :</p>	<p>Temps :</p> <p>Prévu :</p> <p>Passé :</p>
Nom de l'élève :		

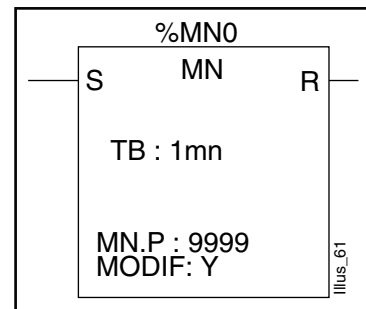


Monostable %MNi

Le bloc de fonction monostable permet d'élaborer une impulsion de durée précise. Cette durée est programmable et peut être modifiable ou non par terminal.

Fonctionnement
Langages LD et IL

Cas spécifique
Langage ST



Caractéristiques

Numéro	%MNi	0 à 7
Base de temps	TB	1mn, 1s, 100ms (1mn par défaut)
Valeur courante	%MNi.V	Mot qui décroît de %MNi.P vers 0 sur écoulement du temporisateur. Peut être lu, testé, mais non écrit.
Valeur de présélection	%MNi.P	$0 < \%MNi.P \leq 9999$. Mot pouvant être lu, testé, écrit. La durée de l'impulsion (Preset) est égale à : %MNi.P x TB.
Modification MODIF	Y/N	Y : possibilité de modification de la valeur de présélection en réglage. N : pas d'accès en réglage.
Entrée	S (Start)	Sur front montant %MNi.V = %MNi.P puis %MNi.V décroît vers 0
Sortie "Monostable"	R (Run-ning)	Le bit associé % MNi.R est à 1 si %MNi.V > 0 (écoulement "en cours" monostable) % MNi.R = 0 si %MNi.V = 0

3

Chapitre

TP "Système" Baccalauréat Professionnel - EIE

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : Bac Pro E.I.E.**REPERE : Habilis T.P. 11****Tâche attribuée pour les travaux pratiques :****Système :**

Habilis - Schneider

Lieu d'activité :

Labo d'essai de système

Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Enoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
<p>PREREQUIS :</p> <p>Notion sur les caractéristiques générales des disjoncteurs.</p> <p>Connaissance de la fonction principale du disjoncteur différentiel.</p> <p>EN AYANT A VOTRE DISPOSITION :</p> <p>Les documents contenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les conditions spécifiques d'emploi du produit : catalogue Schneider. - les références des différents éléments constitutifs du disjoncteur Q1 : Ref. 29945 - 29324 - 29404 - 29450 - 29337. - le système Habilis Schneider. <p>ON VOUS DEMANDE :</p> <p>De compléter les deux documents joints portant sur les caractéristiques électriques, les fonctions des différents éléments constitutifs du disjoncteur de protection Q1 placé en tête de l'armoire Habilis (Alimentation du malaxeur).</p> <p>CRITERES D'EVALUATION :</p> <p>Liste précise claire et complète.</p> <p>Les caractéristiques trouvées correspondent bien au produit installé.</p>	<p>Fonctions :</p> <p>Étude : établir les documents du dossier technique portant sur les caractéristiques d'un disjoncteurs différentiel.</p>	
	<p>Domaines :</p> <p>S1 Distribution de l'énergie. S1.8 Appareillage.</p>	
	<p>Connaissances :</p> <p>Appareillage.</p>	
	<p>Etre capable de :</p> <p>S'informer sur l'évolution des techniques et des appareils.</p>	
Évaluation proposée par le professeur responsable :	<p>Compétences terminales :</p> <p>C1 s'informer C11 réunir les éléments...</p>	
	<p>Note :</p>	<p>Temps :</p> <p>Prévu : 2 H</p> <p>Passé :</p>
Nom de l'élève :		

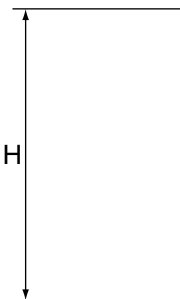
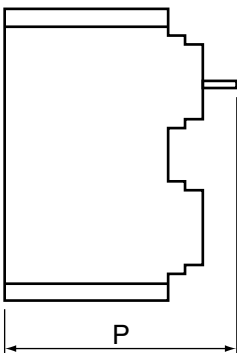
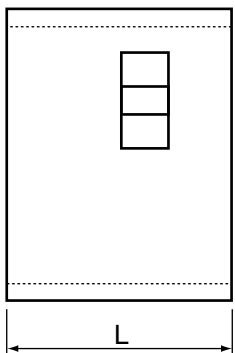
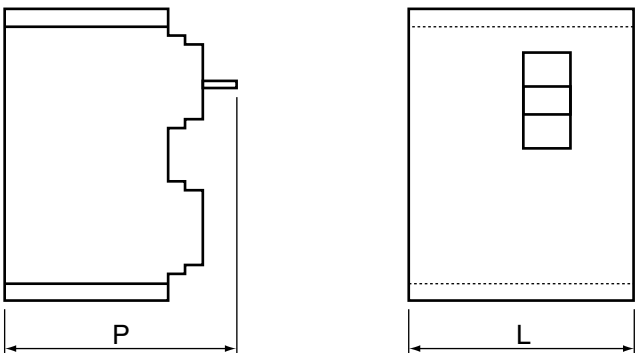
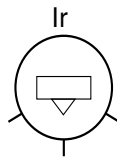
T.P. N°11

Étude du disjoncteur Q1 du système Habilis
■ Énoncé

1/3

Nom de l'élève :

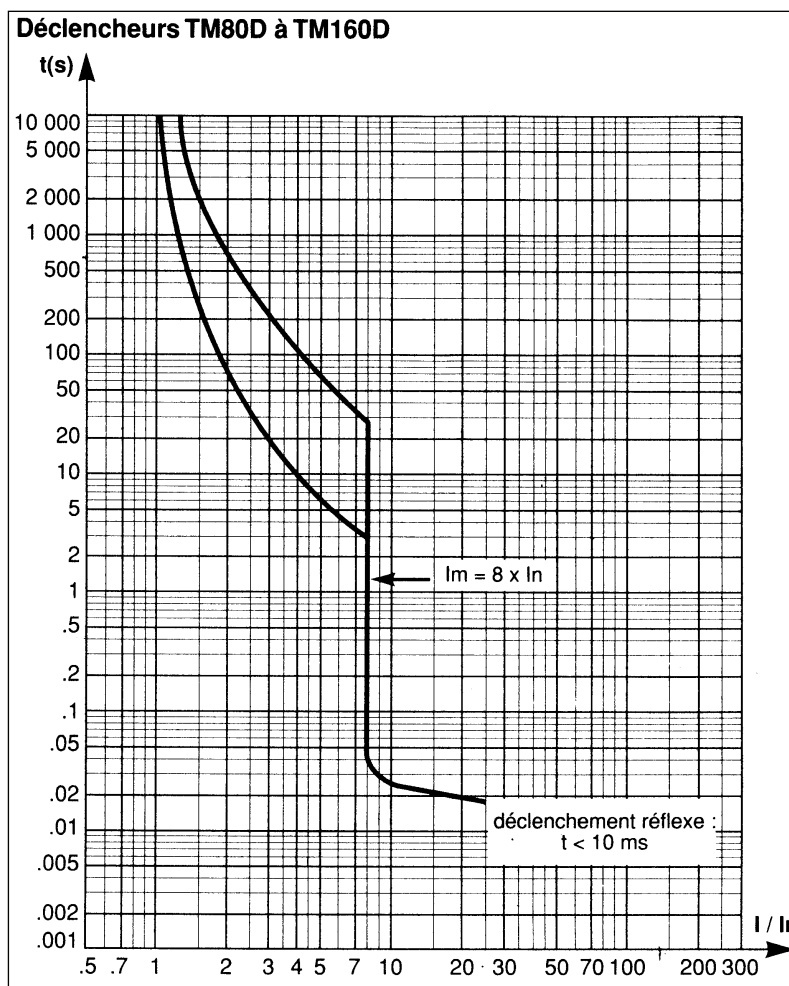
☐ Compléter le tableau ci-dessous.

Référence : 29945	Caractéristiques à trouver à l'aide du catalogue "Merlin Gérin"
N° de page du catalogue Merlin - Gérin :	<input type="checkbox"/>
Nom de l'appareil :	<input type="checkbox"/>
Calibre en A :	<input type="checkbox"/>
Tension assignée d'emploi Ue :	<input type="checkbox"/>
Nombres de pôles :	<input type="checkbox"/>
Pouvoir de coupure en kA selon CEI 947-2 à U nominale :	<input type="checkbox"/>
Prévu pour tarif :	Bleu - Jaune - vert (*)
Donner les dimensions du disjoncteur :	
H :  P :  L : 	
Nom du bloc différentiel associé :	<input type="checkbox"/>
Sensibilité instantanée :	<input type="checkbox"/>
Sensibilité sélective :	<input type="checkbox"/>
Fonction du dispositif différentiel :	<input type="checkbox"/>
Type de déclencheur utilisé :	<input type="checkbox"/>
Temps minimal de déclenchement :	<input type="checkbox"/>
Fonction :	<input type="checkbox"/>
Réglage de Ir : dans la position ci-contre, quelle est valeur du courant de réglage ?	<input type="checkbox"/>
Compléter le dessin ci-contre.	

* Rayer les mentions inutiles

Déclencheur TM80D à TM160D

En vous aidant des courbes de déclenchement ci-dessous, combien faudra-t-il de temps au disjoncteur pour s'ouvrir en cas de surcharge ? (le disjoncteur est chaud)

**1er cas :**

Supposons que le réglage de I_r soit en position 0,8.
 I surcharge = 190 A.

☐ Réponse :

2ème cas :

Supposons que le réglage de I_r soit en position 0,8.
 I surcharge = 290 A.

☐ Réponse :

T.P. N°11

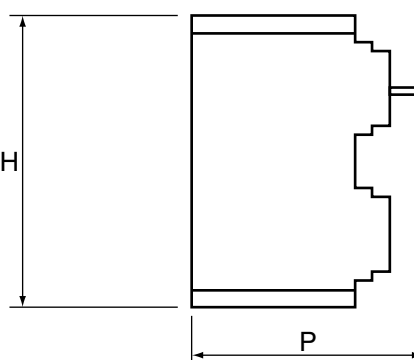
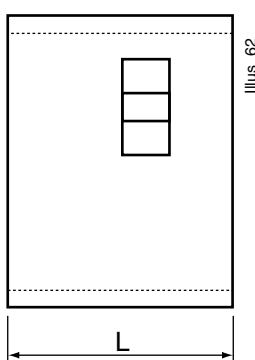
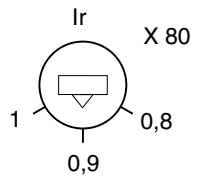
Étude du disjoncteur Q1 du système Habilis
■ Énoncé

3/3

Référence : 29324	Caractéristiques à trouver à l'aide du catalogue "Merlin Gérin"
N° de page du catalogue Merlin - Gérin :	<input type="checkbox"/>
Nom de l'appareil :	<input type="checkbox"/>
Nombres de pôles :	<input type="checkbox"/>
Nombre de pièces :	<input type="checkbox"/>
Type :	Long - court (*)
Fonction :	<input type="checkbox"/>
Référence : 29404	
N° de page du catalogue Merlin - Gérin :	<input type="checkbox"/>
Nom de l'appareil :	<input type="checkbox"/>
Tension d'utilisation :	<input type="checkbox"/>
Fonction :	<input type="checkbox"/>
Référence : 29450	
N° de page du catalogue Merlin - Gérin :	<input type="checkbox"/>
Nom de l'appareil :	<input type="checkbox"/>
Type :	<input type="checkbox"/>
Fonction :	<input type="checkbox"/>
Référence : 29337	
N° de page du catalogue Merlin - Gérin :	<input type="checkbox"/>
Nom de l'appareil :	<input type="checkbox"/>
Caractéristiques :	<input type="checkbox"/>
Fonction :	<input type="checkbox"/>

* Rayer les mentions inutiles

☐ Compléter le tableau ci-dessous.

Référence : 29945	Caractéristiques à trouver à l'aide du catalogue "Merlin Gérin"
N° de page du catalogue Merlin - Gérin : Nom de l'appareil : Calibre en A : Tension assignée d'emploi Ue : Nombres de pôles : Pouvoir de coupure en kA selon CEI 947-2 à U nominale : Prévu pour tarif :	<input type="checkbox"/> 116 <input type="checkbox"/> Vigicompact NS 100 N TM 80D <input type="checkbox"/> 16 à 100A <input type="checkbox"/> 690 Vca <input type="checkbox"/> 4P 3d <input type="checkbox"/> 25 kA <input checked="" type="checkbox"/> Bleu - Jaune - vert (*)
Donner les dimensions du disjoncteur : <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>H : 396</p> <p>P : 111</p> <p>L : 140</p> <p>H</p> </div>  <div style="margin-left: 20px;">  <p>Illus_62</p> </div> </div>	
Nom du bloc différentiel I associé : Sensibilité instantanée : Sensibilité sélective : Fonction du dispositif différentiel :	<input type="checkbox"/> VIGI MH 100 <input type="checkbox"/> 30mA - 300mA - 1A <input type="checkbox"/> 300mA - 1A <input type="checkbox"/> Protection des personnes contre les contacts indirects en régime TT.
Type de déclencheur utilisé : Temps minimal de déclenchement : Fonction : Réglage de Ir : dans la position ci-contre, quelle est valeur du courant de réglage ? Compléter le dessin ci-contre.	<input type="checkbox"/> TM80D <input type="checkbox"/> 10 ms <input type="checkbox"/> Protection contre les surcharges par dispositifs thermique à seuil réglable. Protection contre les courts-circuits par dispositif magnétique à seuil réglable. <input type="checkbox"/> 72 A  <p>Illus_65</p> <p>* Rayer la mention inutile</p>

T.P. N°11

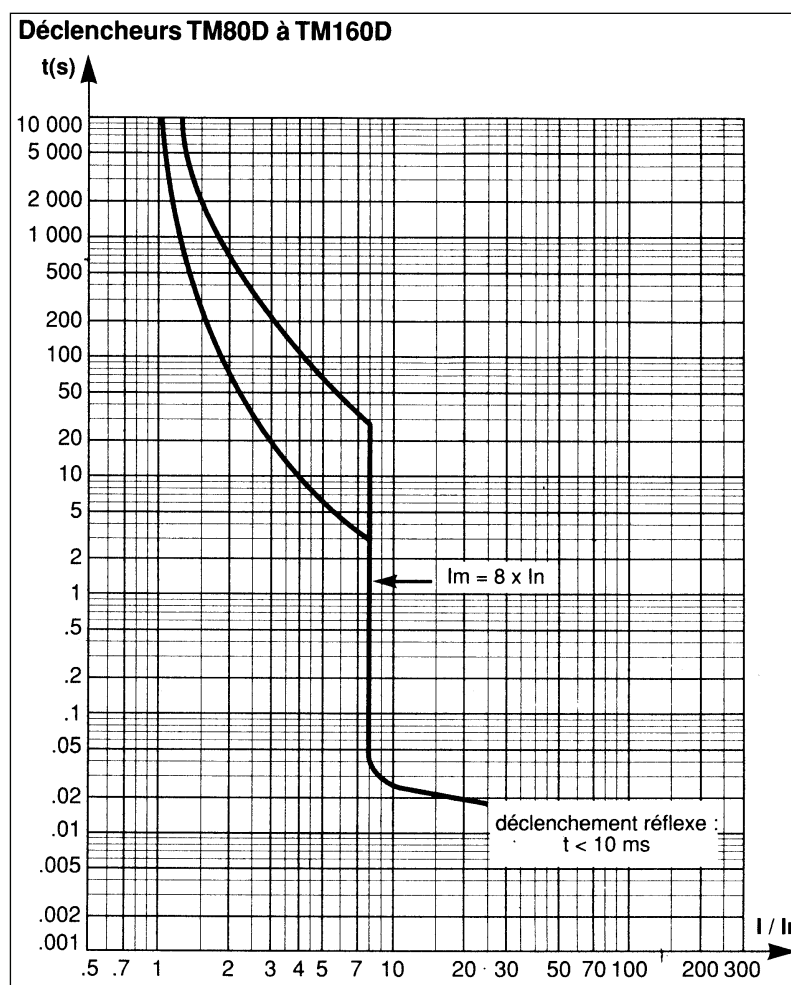
Étude du disjoncteur Q1 du système Habiliss

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

2/3

Déclencheur TM80D à TM160D

En vous aidant des courbes de déclenchement ci-dessous, combien faudra-t-il de temps au disjoncteur pour s'ouvrir en cas de surcharge ? (le disjoncteur est chaud)



1er cas :

Supposons que le réglage de I_r soit en position 0,8.
 I surcharge = 190 A.

□ Réponse :

20 s

2ème cas :

Supposons que le réglage de I_r soit en position 0,8.
 I surcharge = 290 A.

□ Réponse :

10 s

Référence : 29324	Caractéristiques à trouver à l'aide du catalogue "Merlin Gérin"
N° de page du catalogue Merlin - Gérin :	<input type="checkbox"/> 123
Nom de l'appareil :	<input type="checkbox"/> Cache bornes
Nombres de pôles :	<input type="checkbox"/> 4
Nombre de pièces :	<input type="checkbox"/> 2
Type :	Long - court (*)
Fonction :	<input type="checkbox"/> Éviter les risques dus aux contacts directs.
Référence : 29404	
N° de page du catalogue Merlin - Gérin :	<input type="checkbox"/> 126
Nom de l'appareil :	<input type="checkbox"/> Déclencheur voltmétrique à mini de tension type MN
Tension d'utilisation :	<input type="checkbox"/> 24 Vca
Fonction :	<input type="checkbox"/> Commande à distance de déclenchement et l'ouverture du disjoncteur et interdit la fermeture tant que la tension n'est pas rétablie.
Référence : 29450	
N° de page du catalogue Merlin - Gérin :	<input type="checkbox"/> 122
Nom de l'appareil :	<input type="checkbox"/> Contact auxiliaire
Type :	<input type="checkbox"/> Inverseur
Fonction :	<input type="checkbox"/> Permet la signalisation de l'état du disjoncteur
Référence : 29337	
N° de page du catalogue Merlin - Gérin :	<input type="checkbox"/> 122
Nom de l'appareil :	<input type="checkbox"/> Commande rotative directe
Caractéristiques :	<input type="checkbox"/> Commande standard à poignée noire
Fonction :	<input type="checkbox"/> Manœuvrer le disjoncteur

* Rayer la mention inutile

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : Bac Pro E.I.E.**REPERE : Habilis T.P. 12****Tâche attribuée pour les travaux pratiques :****Système :**

Habilis (malaxeur)

Lieu d'activité :

Labo d'essai de système

Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Énoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
<p>PREREQUIS :</p> <p>Formation à l'habilitation B0 - B1V.</p> <p>Connaissance des risques électriques et en particulier des contacts directs.</p> <p>EN AYANT A VOTRE DISPOSITION :</p> <p>L'équipement électrique du malaxeur Habilis,</p> <p>Le dossier technique.</p> <p>Les équipements de protection collectifs et individuels.</p> <p>Les appareils de mesure.</p> <p>ON VOUS DEMANDE :</p> <ul style="list-style-type: none"> - De vérifier les courants absorbés par le moteur de montée descente. - D'observer le fonctionnement du relais thermique F2. - De vérifier les liaisons équipotentielle de l'armoire Habilis. - De mesurer l'isolement du moteur en question. <p>CRITERES D'EVALUATION :</p> <p>Les intensités sont correctement mesurées.</p> <p>Les vérifications sont effectuées.</p> <p>Les mesures d'isolement du moteur sont réalisées.</p> <p>La fiche de déroulement est correctement renseignée.</p> <p>Les mesures de sécurité sont respectées.</p>	<p>Fonctions :</p> <p>T5 MAINTENANCE</p> <p>1 - effectuer des opérations de contrôle et de visite systématiques.</p>	
	<p>Domaines :</p> <p>S1 Distribution de l'énergie.</p> <p>S1.6 protection des matériels.</p>	
	<p>Connaissances :</p> <p>Protection des matériels.</p>	
	<p>Etre capable de :</p> <p>Contrôler les seuils de déclenchement, les temps de réponse.</p>	
Évaluation proposée par le professeur responsable :	<p>Compétences terminales :</p> <p>C8 diagnostiquer</p> <p>C81 diagnostiquer les causes</p>	
	<p>Note :</p>	<p>Temps :</p> <p>Prévu :</p> <p>Passé :</p>
Nom de l'élève :		

T.P. N°12**Remplacement du relais thermique du moteur du malaxeur**

1/3

■ Énoncé**■ Objectif spécifique**

A l'issue de la séance de 4 h, les élèves de Bac Pro E.I.E devront être capables dans le cadre d'une intervention de maintenance, d'effectuer en toute sécurité le changement du relais de protection thermique d'un moteur et de contrôler l'isolement d'un moteur.

■ Mise en situation

Un agent d'exploitation, travaillant à la surveillance d'une usine agro-alimentaire, observe un dysfonctionnement du moteur de montée/descente du malaxeur.

Après plusieurs essais infructueux de remise en marche, il décide de faire appel à une personne qualifiée du service de maintenance électrique.

Le technicien, dépêché sur place, diagnostique un dysfonctionnement du dispositif thermique. Ses investigations le conduisent à vérifier les intensités absorbées au démarrage et en fonctionnement normal par le moteur de montée /descente, puis de procéder à un éventuel changement du relais thermique F2, sans arrêter le malaxeur.

Par précaution supplémentaire, il décide de vérifier les liaisons équipotentielle de l'armoire ainsi que l'isolement du moteur de montée / descente du malaxeur.

T.P. N°12

Remplacement du relais thermique du moteur du malaxeur

2/3

■ Énoncé

■ Remplacement du relais thermique

1. Préparation de la zone de travail :

- ☐ matériel à préparer et à mettre en place.

2. Faut-il baliser la zone de travail ?

3. Mesure de I_d de démarrage et de I_n :

- ☐ Matériel à préparer :

- ☐ Résultat des mesures :

I_d =

I_n =

- ☐ Comparaison des caractéristiques du relais thermique et du résultat des mesures, conclusion.

4. Séparation électrique du sous ensemble KM22-KM21 /F2 :

- ☐ Quel appareil faut-il manœuvrer ?

- ☐ A quelle vérification faut-il procéder ?

5. Remplacement effective du Relais Thermique :

- ☐ Temps utilisé pour effectuer cette tâche :

6. Contrôle des liaisons équipotentielles de l'armoire :

- ☐ Continuité des liaisons, matériel à utiliser :

Continuité : OUI - NON

Serrage des bornes : OUI - NON

T.P. N°12

Remplacement du relais thermique du moteur du malaxeur

3/3

■ Énoncé

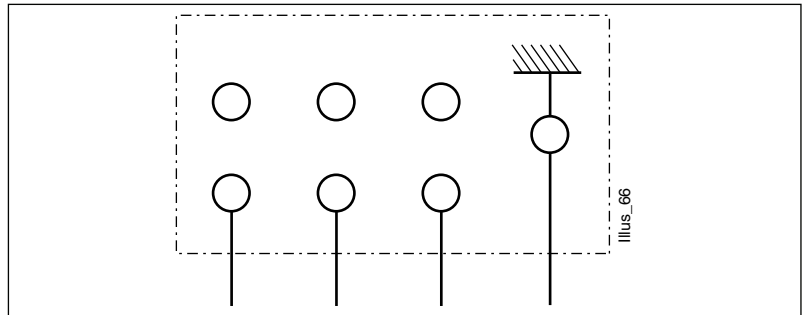
■ Contrôle de l'isolement du moteur

1. Ouverture du capot de protection de la plaque à bornes, puis procéder à une VAT.

☐ Résultat de la VAT :

2. Repérage des couleurs des conducteurs et du couplage du moteur.

☐ compléter le dessins ci-dessous.



3. Démontage des barrettes de couplage.

4. Mesure d'isolement du moteur :

- ph1 - masse :k Ω
- ph2 - masse :k Ω
- ph3 - masse :k Ω

5. Remise en place du couplage et fermeture du capot.

Déconsignation du départ en présence du chargé de consignation et essais par le chargé de travaux.

Avis de compte-rendu de "fin de travaux" à remettre au professeur.

■ Remplacement du relais thermique

1. Préparation de la zone de travail :

- ☐ matériel à préparer et à mettre en place.

Ecran facial, gants de travail + gants isolants, casque, vêtement de protection, outils isolants, tapis isolant.

2. Faut-il baliser la zone de travail ?

Non, la présence de l'exécutant fait écran.

En cas d'absence de l'électricien (exécutant) par contre il faut le faire.

3. Mesure de I de démarrage et de I_n :

- ☐ Matériel à préparer :

Pince ampèremétrique. adaptée à la mesure.

- ☐ Résultat des mesures :

$I_d =$

$I_n =$

- ☐ Comparaison des caractéristiques du relais thermique et du résultat des mesures, conclusion.

Réglage éventuel du RT ou changement.

4. Séparation électrique du sous ensemble KM22-KM21 /F2 :

- ☐ Quel appareil faut-il manœuvrer ?

Q2

- ☐ A quelle vérification faut-il procéder ?

VAT

5. Remplacement effective du Relais Thermique :

- ☐ Temps utilisé pour effectuer cette tâche :

6. Contrôle des liaisons équipotentielle de l'armoire :

- ☐ Continuité des liaisons, matériel à utiliser :

Ohmmètre

Continuité : OUI - NON

Serrage des bornes : OUI - NON

T.P. N°12

Remplacement du relais thermique du moteur du malaxeur

2/2

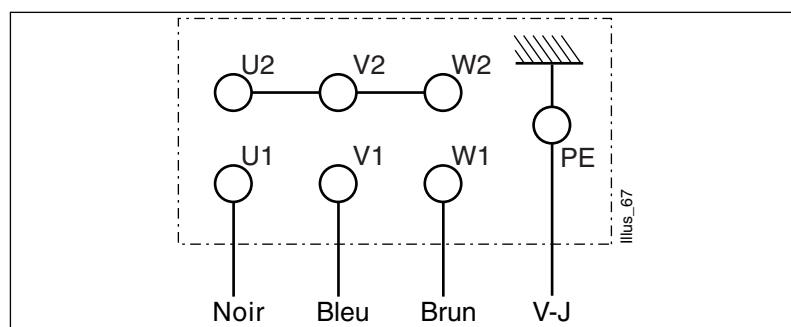
■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

■ Contrôle de l'isolement du moteur

1. Ouverture du capot de protection de la plaque à bornes, puis procéder à une VAT.

□ Résultat de la VAT :

2. Repérage des couleurs des conducteurs et du couplage du moteur.



3. Démontage des barrettes de couplage.

4. Mesure d'isolement du moteur :

- ph1 - masse :k Ω
- ph2 - masse :k Ω
- ph3 - masse :k Ω

5. Remise en place du couplage et fermeture du capot.

Déconsignation du départ en présence du chargé de consignation et essais par le chargé de travaux.

Avis de compte-rendu de "fin de travaux" à remettre au professeur.

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : Bac Pro E.I.E.**REPERE : Habilis T.P. 13****Tâche attribuée pour les travaux pratiques :****Système :**

Habilis, sous système : Partie Opérative

Lieu d'activité :

Labo d'essai de système

Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Énoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
<p>PREREQUIS :</p> <p>Technologie du moteur asynchrone triphasé à cage.</p> <p>Formation théorique sur la sécurité électrique et l'habilitation (B1V, BR)</p> <p>EN AYANT A VOTRE DISPOSITION :</p> <p>Les schémas électriques (dossier Habilis).</p> <p>Les plans d'implantation de câblage et de raccordement.</p> <p>Les catalogues constructeurs (Leroy Somer).</p> <p>Les manuels scolaires (Mémotech, guide du technicien en électronique).</p> <p>Les prescriptions de sécurité.</p> <p>Le matériel adapté à la sécurité (EIS, ECS, EPI) et au travail à réaliser (outillage et appareillage de mesures).</p> <p>ON VOUS DEMANDE :</p> <p>- De procéder au choix et au remplacement du moteur du MALAXEUR par un équivalent, mais de puissance différente.</p> <p>CRITERES D'EVALUATION :</p> <p>Travail présenté assurant toutes les garanties de continuité électrique avec une bonne facilité de repérage et en conformité aux normes et règlements.</p> <p>Choix du correct moteur de remplacement.</p>	<p>Fonctions :</p> <p>T1 ETUDE</p> <p>2 - Etablir les documents du dossier technique relatif à la modification ou à la création d'une installation.</p>	
	<p>Domaines :</p> <p>S2 utilisation de l'énergie.</p> <p>S2.1 mise en œuvre des moteurs.</p>	
	<p>Connaissances :</p> <p>Mise en œuvre des moteurs dans un contexte industriel.</p> <p>(moteurs alternatifs asynchrones triphasés)</p>	
	<p>Etre capable de :</p> <p>Contrôler l'adéquation des paramètres caractérisant les parties entraînées et entraînant.</p>	
Évaluation proposée par le professeur responsable :	<p>Compétences terminales :</p> <p>C6 Exécuter.</p> <p>C61 Implanter et raccorder...</p>	
	<p>Note :</p>	<p>Temps :</p> <p>Prévu : 4 H</p> <p>Passé :</p>
Nom de l'élève :		

T.P. N°13**Moteur asynchrone****■ Énoncé**

1/7

■ Mise en situation

Le système est prévu pour malaxer un produit liquide X, de densité $d=1$.

On désire adapter le système pour malaxer un nouveau produit Y, plus visqueux, de densité $d = 3$.

■ Travail demandé

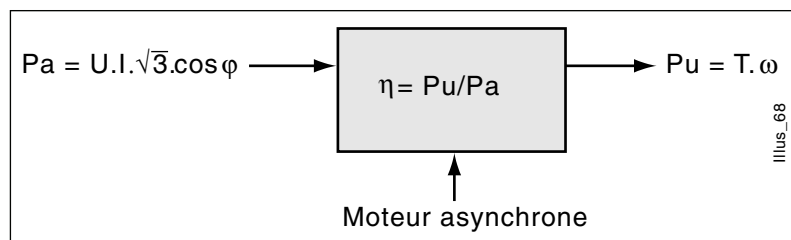
- ☐ Choix du nouveau moteur asynchrone.
- ☐ Vérification des calibres et réglages de l'appareillage du circuit de puissance.
- ☐ Démontage de l'ancien moteur et remontage du nouveau.
- ☐ Mesurer les paramètres électrique.

■ Cahier des charges

Moteur avec fixation à bride à trous lisses.
3 vitesses de rotation : 100t/mn, 300t/mn, 500 t/mn.

■ ÉTUDE : Choix d'une motorisation asynchrone

Rappels :



■ A partir du cahier des charges, déterminer :

Le couple résistant (on considère l'inertie du bras de malaxeur comme nulle)

□ Surface en contact avec le produit : $S = L \cdot l \cdot \sin \alpha$
 $S =$

□ Volume de produit balayé par le malaxeur : $V = \pi \cdot r^2 \times h$
 $V =$

□ Masse à déplacer par le malaxeur : $m = d \cdot V$
 $m =$

□ Couple : $T = F \cdot D$
 $T =$

Fréquence de rotation

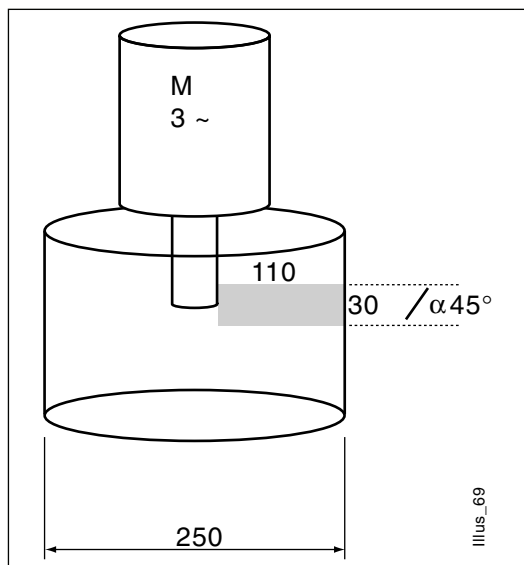
□ Fréquence de rotation donnée entrée : 100 t/mn et 500 t/mn

□ Nombre de pôles :
 $n = f / p$ $P =$ soit pôles
 P (paire de pôles)

Puissance à fournir

□ Puissance utile du moteur : $P = T \cdot \omega$

avec T en N.m et $\omega = 2 \cdot \pi \cdot n$



T.P. N°13

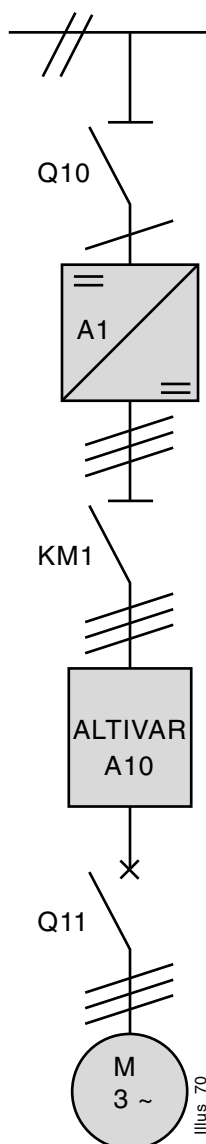
Moteur asynchrone

■ Énoncé

3/7

■ Modification de l'appareil

Vérifier les calibres et les réglages à modifier sur l'appareil de protection et d'alimentation du moteur, après avoir calculé l'intensité absorbée par le moteur.



Matériel d'origine	Modifications calibres et réglages
Sectionneur 40 A	OUI : NON
Fusibles 4 A G1	OUI : NON
Onduleur 250 V / W	OUI : NON
Contacteur 25 A	OUI : NON
ALTIVAR Puissance : 0,37 KW Réglage fréquence : V = 2 t/s - 3 t/s - 4 t/s f = 2 Hz - 3 HZ - 4 Hz	OUI : NON OUI : NON V = 100 t/mn -300 t/mn -500 t/mn f = Hz -HZ - Hz
Disjoncteur 2 A	OUI : NON
Intensité absorbée :	$P_a = U \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \varphi$ et $\eta = P_u / P_a$
Calcul :	I = A

T.P. N°13

Moteur asynchrone
■ Énoncé

4/7

■ Caractéristiques du moteur

Type de réseau : mono <input type="checkbox"/> tri <input type="checkbox"/>	Fréquence :
Tension composée : U =	Nombre de pôles :
Indice de protection du local : (Lycée)	Influences externes :
<hr/>	
Température ambiante :	T =
<hr/>	
Mode de ventilation moteur :
<hr/>	
Type de service :	Continu <input type="checkbox"/> intermittent <input type="checkbox"/>
<hr/>	
Mode de fixation sur châssis :	Brides <input type="checkbox"/> pattes <input type="checkbox"/>
<hr/>	
Classe d'isolation :
<hr/>	
Sonde de protection thermique :	oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
<hr/>	

■ Référence du moteur de remplacement
 (doc. Leroy Somer)

Désignation / codification :					d'après catalogue Leroy Somer			
Polarité vitesse	Type du moteur	Hauteur d'axe	Carter indice	Puissance	Position de montage	Tension réseau	Fréquence	Protection

■ Caractéristiques de la plaque à bornes

PUISSANCE :	<input type="text"/>	VITESSE :	<input type="text"/>
TENSION :	<input type="text"/>	RENDEMENT :	<input type="text"/>
FREQUENCE :	<input type="text"/>	CLASSE :	<input type="text"/>
INTENSITE :	<input type="text"/>	INDICE DE PROTECTION :	<input type="text"/>
COS φ :	<input type="text"/>	SERVICE :	<input type="text"/>

Illus_71

T.P. N°13

Moteur asynchrone

■ Énoncé

5/7

■ Installation et mise en service

■ Démontage remontage du moteur malaxeur

Vous avez à votre disposition le nouveau moteur asynchrone qui équipe le système.

Niveau B1V - tache 2

1. Le système est consigné par un chargé de consignation (BC).
Rappeler les différentes étapes de la consignation sur le système.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Équipement de protection et de sécurité obligatoire

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

2. Vous avez votre bon de travail pour remplacer le moteur de malaxage.

☐ A quelles opérations de sécurité procède-t-on avant toute intervention sur un système consigné ?

.....

☐ Avec quelle équipement de sécurité ?

.....

☐ Procéder à ces vérifications sur le système :

Résultat de la VAT :

.....

T.P. N°13

Moteur asynchrone

■ Énoncé

6/7

3. Décrire les différentes opérations de démontage du moteur sur son châssis :

Outillage

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

7.....

Après vérification par le professeur, procéder au démontage du moteur et à son remplacement par le nouveau à disposition.

■ Essais et mise en service

Niveau BR - tâche 1

1. Procéder à la déconsignation et à la mise sous tension du système.

Procédure

1

2

3

4

5

Equipement de protection et de sécurité obligatoire

☐☐☐☐☐☐

2. Effectuer le réglage des nouvelles plages des 3 vitesses du malaxeur sur l'ALTIVAR.

3. Procéder à la mise en service du système :

☐ Le malaxeur tourne t-il ? OUI NON

T.P. N°13

Moteur asynchrone

■ Énoncé

7/7

Niveau BR - tâche 2

Procéder aux mesures physiques, sur le système en fonctionnement

Équipement de protection et de sécurité obligatoire



Appareil

Méthode

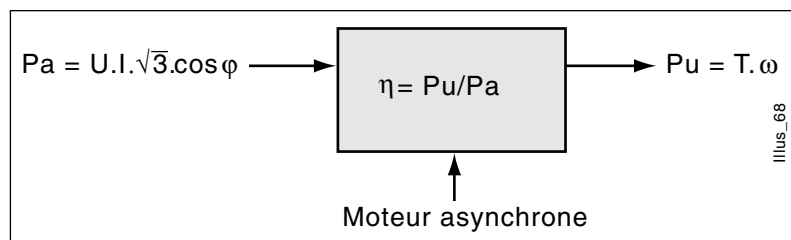
Résultat

Vitesse du malaxeur

Intensité absorbée

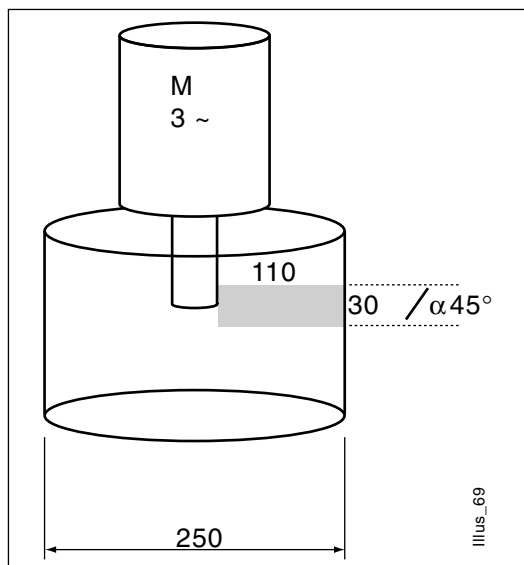
■ ETUDE : Choix d'une motorisation asynchrone

Rappels :



■ A partir du cahier des charges, déterminer :

Le couple résistant (on considère l'inertie du bras de malaxeur comme nulle)



- Surface en contact avec le produit : $S = L \cdot l \cdot \sin \alpha$

$$S = 110 \times 30 \times \sin 45^\circ \quad S = 2334 \text{ mm}^2$$

- Volume de produit balayé par le malaxeur : $V = \pi \cdot r^2 \times h$

$$V = \pi \times 125^2 \times 30 \quad V = 1,5 \text{ dm}^3$$

$$= 1471875 \text{ mm}^3$$

- Masse à déplacer par le malaxeur : $m = d \cdot V$

$$m = 3 \times 1,5 \quad m = 4,5 \text{ kg}$$

- Couple : $T = F \cdot D$

$$T = 45 \times 0,110 \quad T = 5 \text{ N.m}$$

Fréquence de rotation

- Fréquence de rotation donnée entrée : 100 t/mn et 500 t/mn
 $500 \text{ t/mn} \Rightarrow 8,33 \text{ t}''$

- Nombre de pôles :

$$n = f / p \quad P = \frac{f}{n} = \frac{50}{8,33} = 6$$

$P = 6$ soit 12 pôles

P (paire de pôles)

Puissance à fournir

- Puissance utile du moteur : $P = T \cdot \omega$

avec T en N.m et $\omega = 2 \cdot \pi \cdot n$

$$P = 5 \times 2\pi \cdot 8,33 = 261,6 \text{ W}$$

$$P = 0,26 \text{ kW}$$

T.P. N°13

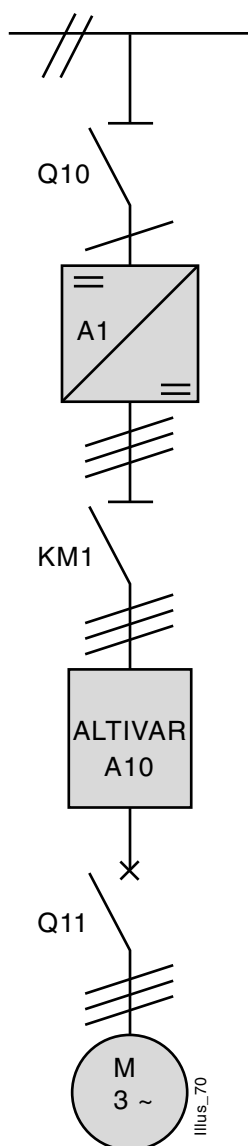
Moteur asynchrone

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

2/6

■ **Modification de l'appareil**

Vérifier les calibres et les réglages à modifier sur l'appareil de protection et d'alimentation du moteur, après avoir calculé l'intensité absorbée par le moteur.



Matériel d'origine	Modifications calibres et réglage
Sectionneur 40 A	<i>NON</i>
Fusibles 4 A G1	<i>NON</i> <i>vérifier courbes fusibles</i>
Onduleur 250 V / W	<i>NON</i>
Contacteur 25 A	<i>NON</i>
ALTIVAR Puissance : 0,37 KW Réglage fréquence : V = 2 t/s - 3 t/s - 4 t/s f = 2 Hz - 3 HZ - 4 Hz	<i>OUI 0,5 kw</i> <i>OUI</i> V = 100 t/mn -300 t/mn -500 t/mn f = <i>6,6 Hz - 20 HZ - 33,3 Hz</i>
Disjoncteur 2 A	<i>NON</i> <i>Vérifier courbes de déclenchement</i>
Intensité absorbée : Calcul : $P_a = \frac{P_u}{\eta} = \frac{250}{0,55} = 455w$	$P_a = U \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \varphi \text{ et}$ $\eta = P_u / P_a$ $I = \frac{P_a}{U \sqrt{3} \cdot \cos \varphi} = \frac{455}{400 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,65}$ $I = 1 A$

T.P. N°13

Moteur asynchrone

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

3/6

■ Caractéristiques du moteur

Type de réseau : mono <input type="checkbox"/> tri <input checked="" type="checkbox"/>	Fréquence : <i>50 Hz</i>
Tension composée : U =	Nombre de pôles : <i>12</i>
Indice de protection du local : (Lycée) <i>21</i>	Influences externes : <i>aucunes</i>
Température ambiante :	T = <i>18°C</i>
Mode de ventilation moteur :	<i>Forcée</i>
Type de service :	Continu <input checked="" type="checkbox"/> intermittent <input type="checkbox"/>
Mode de fixation sur châssis :	Brides <input checked="" type="checkbox"/> pattes <input type="checkbox"/>
Classe d'isolation :	F :
Sonde de protection thermique :	oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/>

■ Référence du moteur de remplacement
(doc. Leroy Somer)

Désignation / codification :

d'après catalogue Leroy Somer

Polarité vitesse	Type du moteur	Hauteur d'axe	Carter indice	Puissance	Position de montage	Tension réseau	Fréquence	Protection
<i>8P 750 t/mn</i>	<i>LS</i>	<i>80</i>	<i>L</i>	<i>0,25</i>	<i>IM3611 (IMV29)</i>	<i>230/400</i>	<i>50 Hz</i>	<i>IP55</i>

Remarque : le moteur Leroy Somer est limité à 8 pôles.

■ Caractéristiques de la plaque à bornes

PUISSANCE :	0,25 kw	VITESSE :	700 t/mn
TENSION :	400 V	RENDEMENT :	55 %
FREQUENCE :	50 Hz	CLASSE :	F
INTENSITE :	1 A	INDICE DE PROTECTION :	IP 55
COS φ :	0,65	SERVICE :	CONTINU

Illus_72

T.P. N°13

Moteur asynchrone

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

4/6

■ Installation et mise en service

■ Démontage remontage du moteur malaxeur

Vous avez à votre disposition le nouveau moteur asynchrone qui équipe le système.

Niveau B1V - tache 2

1. Le système est consigné par un chargé de consignation (BC). Rappeler les différentes étapes de la consignation sur le système.

- 1 *Sectionnement*
- 2 *Condamnation*
- 3 *Identification*
- 4 *M alternatif et à courant continu.*
- 5 *V.A.T*

Équipement de protection et de sécurité obligatoire

- ☐ *Gants isolants*
- ☐ *Ecran facial*

2. Vous avez votre bon de travail pour remplacer le moteur de malaxage.

☐ A quelles opérations de sécurité procède-t-on avant toute intervention sur un système consigné ?

Vérification d'absence de tension (VAT).

☐ Avec quelle équipement de sécurité ?

Un vérificateur d'absence de tension (VAT).

☐ Procéder à ces vérifications sur le système :

Résultat de la VAT :

Tension absente.

T.P. N°13

Moteur asynchrone

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

5/6

■ Essais et mise en service

Niveau BR - tâche 1

1. Procéder à la déconsignation et à la mise sous tension du système.

Procédure

- 1 Fermeture de la porte de l'armoire.*
- 2 Condamnation porte avec la clef.*
- 3 Enlèvement du cadenas du sectionneur.*
- 4 Fermeture du sectionneur.*

Equipement de protection et de sécurité obligatoire

- ☐ *Gants*
- ☐ *Ecran facial*

2. Effectuer le réglage des nouvelles plages des 3 vitesses du malaxeur sur l'ALTIVAR.

3. Procéder à la mise en service du système :

☐ Le malaxeur tourne t-il ? OUI NON

T.P. N°13

Moteur asynchrone

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

6/6

Niveau BR - tâche 2

Procéder aux mesures physiques sur le système en fonctionnement

Equipement de protection et de sécurité obligatoire

☐ *Gants*☐ *Tapis isolant*☐ *Ecran facial*

	Appareil	Méthode	Résultat
Vitesse du malaxeur	<i>Tachymètre stroboscopique</i>	<i>Face à la cuve du malaxeur</i>	<i>n = (à lire sur l'appareil)</i>
Intensité absorbée	<i>Pince ampèremétrique</i>	<i>Sur le câble d'alimentation du moteur</i>	<i>I = (à lire sur l'appareil)</i>

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : Bac Pro E.I.E.**REPERE : Habilis T.P. 14****Tâche attribuée pour les travaux pratiques : Intervention technique.****Système :**

Habilis, sous système : Résistances

Lieu d'activité :

Labo d'essai de système

Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Énoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
<p>PREREQUIS :</p> <p>Technologie sur les procédés de chauffage industriel (résistances).</p> <p>Formation théorique sur la sécurité électrique et l'habilitation (B1V, BR)</p> <p>EN AYANT A VOTRE DISPOSITION :</p> <p>Les schémas électriques (dossier Habilis).</p> <p>Les plans d'implantation de câblage et de raccordement.</p> <p>Les catalogues constructeurs (VULCANIC du dossier Habilis).</p> <p>Les prescriptions de sécurité.</p> <p>Le matériel adapté à la sécurité (EIS, ECS, EPI) et au travail à réaliser (outillage et appareillage de mesures).</p> <p>ON VOUS DEMANDE :</p> <p>- De procéder à des échanges ou à des remplacements de résistances par leurs équivalents, mais de puissance différente.</p> <p>CRITERES D'EVALUATION :</p> <p>Composants de puissance (résistances) correctement implantés et raccordés, conformes aux spécifications fonctionnelles, dimensionnelles, et de bonne présentation.</p>	<p>Fonctions :</p> <p>T1 ÉTUDE</p> <p>1 - Etablir les documents du dossier technique relatif à l'adaptation d'un produit catalogue.</p>	
	<p>Domaines :</p> <p>S2 Utilisation de l'énergie.</p> <p>S2.1 Electrothermie.</p>	
	<p>Connaissances :</p> <p>Electrothermie.</p>	
	<p>Être capable de :</p> <p>De rédiger en le justifiant un avant-projet, et une modification, pour une application industrielle.</p>	
Évaluation proposée par le professeur responsable :	<p>Compétences terminales :</p> <p>C6 Exécuter.</p> <p>C61 Implanter et raccorder...</p>	
	Note :	<p>Temps :</p> <p>Prévu : 4 H</p> <p>Passé :</p>
	Nom de l'élève :	

T.P. N°14**Résistances de chauffage****■ Énoncé**

1/7

■ Mise en situation

Le système est prévu pour malaxer un produit liquide X, à une température de 80°C.

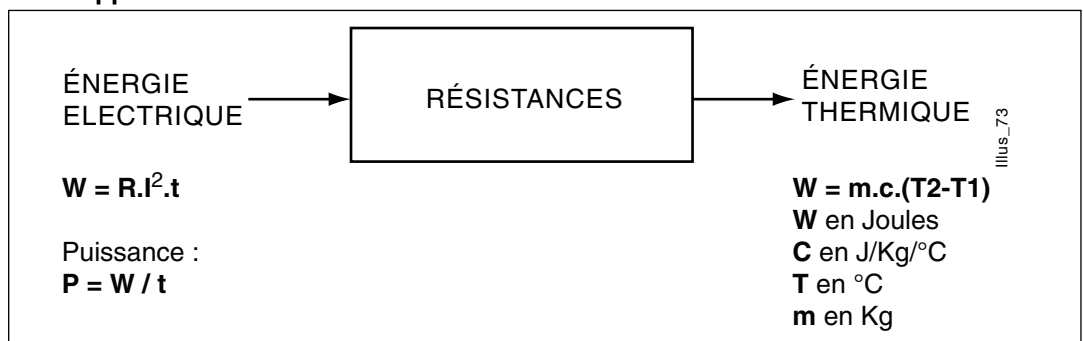
On désire adapter le système pour malaxer un nouveau produit Y, plus visqueux, de densité 3, à une température de 100°C.

■ Travail demandé

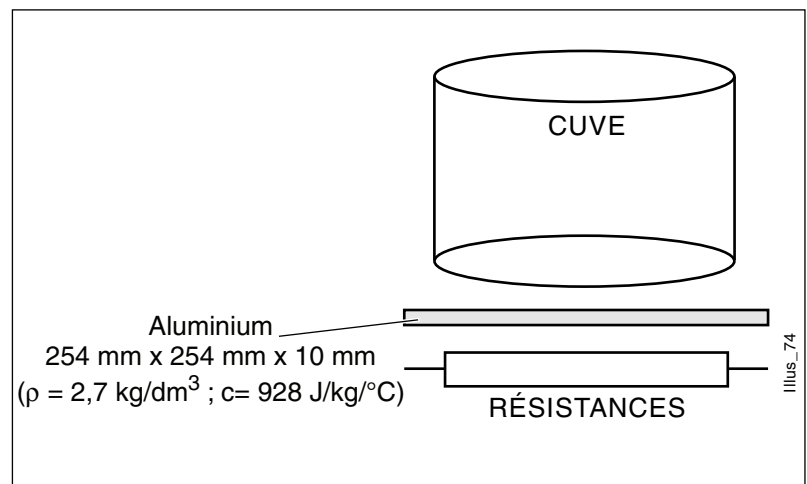
- ☐ Choix de nouvelles résistances de chauffage.
- ☐ Vérification des calibres et réglages de l'appareillage du circuit de puissance.
- ☐ Démontage des anciennes résistances et remontage des nouvelles.
- ☐ Mesurer les paramètres électriques en fonctionnement.

■ ETUDE : Choix de résistances de chauffage

Rappel :



■ Structure de l'ensemble de chauffage



1. Quantité d'aluminium à chauffer :

$$V = L \cdot l \cdot h$$

$$V =$$

2. Energie nécessaire pour chauffer l'aluminium

□ Pertes = 50% $T_1 = 15^\circ\text{C}$ $T_2 = 100^\circ\text{C}$

$$W = \dots\dots\dots \text{ J}$$

T.P. N°14

Résistances de chauffage

■ Énoncé

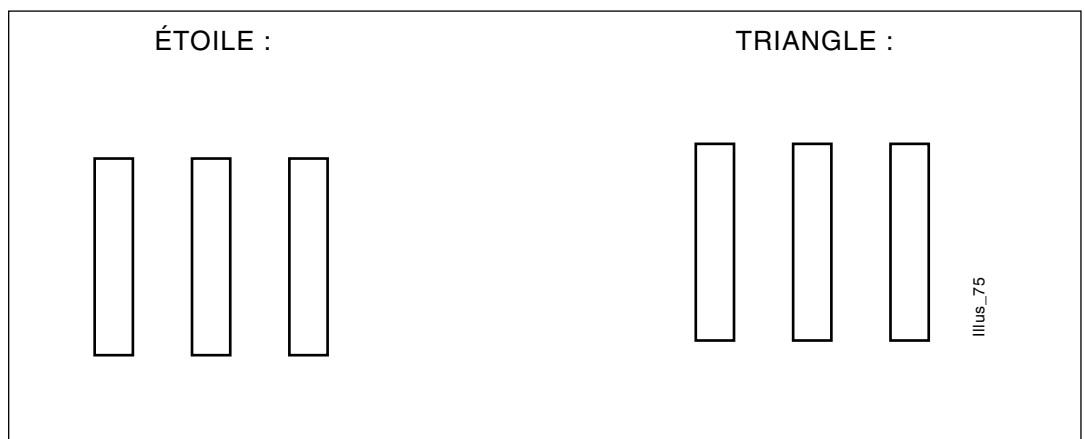
3/7

3. Puissance thermique des résistances

☐ La température est à atteindre en 10 mn☐ Rendement des résistances 40 %.

P = W

4. Déterminer le couplage des résistances

☐ Puissance à fournir : W sur un réseau 400V.☐ Compléter les montages ci-dessous (indiquer U et I,J) :

Puissance d'une résistance :

P/3 =

Étoile

Triangle

Intensité absorbée :

Intensité absorbée :

$$I = P / U \cdot \sqrt{3}$$

$$J = P / U =$$

I =

$$I = J \cdot \sqrt{3} =$$

Puissance du couplage

Puissance du couplage

$$P = U \cdot I \cdot \sqrt{3}$$

$$P = U \cdot I \cdot \sqrt{3}$$

P =

P =

☐ Déduction du couplage approprié :

T.P. N°14

Résistances de chauffage

■ Énoncé

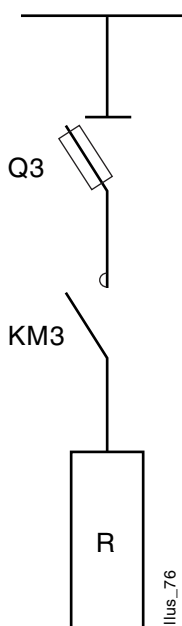
4/7

■ Référence et caractéristiques des résistances (doc. Vulcanic)

☐ Résistance à ailettes inox 25.50 type 6004.

- Puissance :
- Tension :
- Charge :
- Références :

■ Vérification du calibre de l'appareillage



Matériel d'origine	Modification du calibre
Sectionneur 40 A	OUI : NON
Fusibles 4 A G1	OUI : NON
Contacteur Tetra 25 A	OUI : NON
Intensité absorbée :	I =

■ Références des thermostats TH1 et TH2 (doc. Vulcanic)

TH1 : thermostat type 9030

Modifications

Plage : 0 °C à 120°C

OUI :

Référence : 9030 - 52

NON

TH2 : capteur (thermorupteur)

Modifications

T° ouverture : 80°C

OUI :

Référence : R32 - C177

NON

T.P. N°14

Résistances de chauffage

■ Énoncé

5/7

■ Installation et mise en service

■ Démontage remontage des résistances

Vous avez à votre disposition les nouvelles résistances commandées qui vont équiper le système.

Niveau B1V - tache 2

1. Le système est consigné par un chargé de consignation.
Rappeler les différentes étapes de la consignation sur le système.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Équipement de protection et de sécurité obligatoire

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

2. Vous avez votre bon de travail pour remplacer les résistances.

☐ A quelles opérations de sécurité procède-t-on avant toute intervention sur un système consigné ?

.....

.....

☐ Avec quel équipement de sécurité ?

.....

☐ Procéder à ces vérifications sur le système :

Résultat de la VAT :

.....

T.P. N°14

Résistances de chauffage

■ Énoncé

6/7

3. Décrire les différentes opérations de démontage des résistances :

Outillage

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

7.....

8.....

9.....

Après vérification par le professeur, procéder au démontage des résistances de remplacement.

■ Essais et mise en service

Niveau BR - tâche 1

1. Procéder à la déconsignation et à la mise sous tension du système.

Procédure

1

2

3

4

Équipement de protection et de sécurité obligatoire

☐☐☐☐☐☐

2. Procéder à la mise en service du système :

☐ Les résistances chauffent ? OUI NON

T.P. N°14

Résistances de chauffage**■ Énoncé**

7/7

Niveau BR - tâche 2

Procéder aux mesures physiques, sur le système en fonctionnement

Équipement de protection et de sécurité :

**Appareil****Méthode****Résultat****Températures****Intensité absorbée**

T.P. N°14

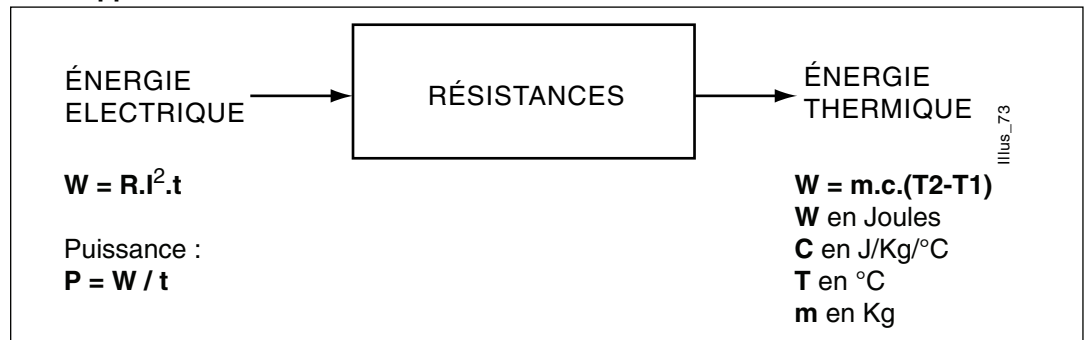
Résistances de chauffage

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

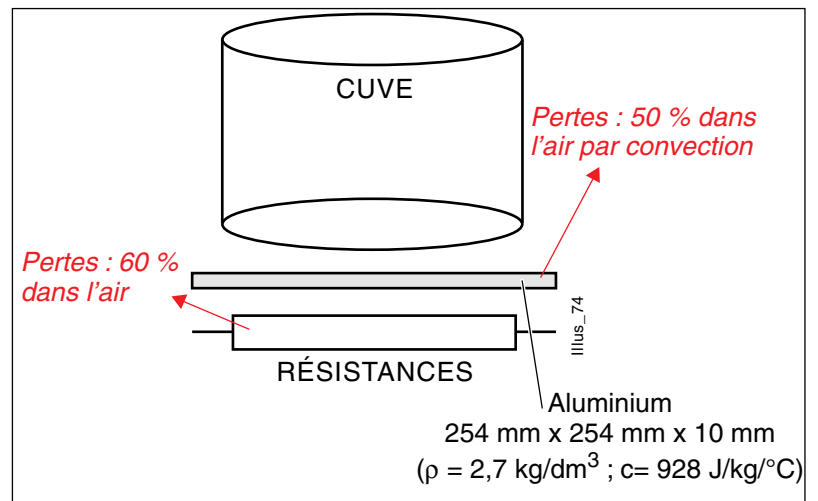
1/6

■ ÉTUDE : Choix de résistances de chauffage

Rappel :



■ Structure de l'ensemble de chauffage



1. Quantité d'aluminium à chauffer :

$$V = L \cdot l \cdot h$$

$$V = 254 \times 254 \times 10 = 0,65 \text{ dm}^3$$

2. Energie nécessaire pour chauffer l'aluminium.

$$\square \text{ Pertes} = 50\% \quad T_1 = 15^\circ\text{C} \quad T_2 = 100^\circ\text{C}$$

$$W = \rho \cdot V \cdot c (T_2 - T_1)$$

$$W = 2,7 \times 0,65 \times 928 (100 - 15)$$

$$W = 138500 \text{ Joules} \times 2 \text{ (pertes)} \quad W = 277000 \text{ J}$$

3. Puissance thermique des résistances

□ La température est à atteindre en 10 mn

Pertes = 60 % donc $\eta = 40 \%$

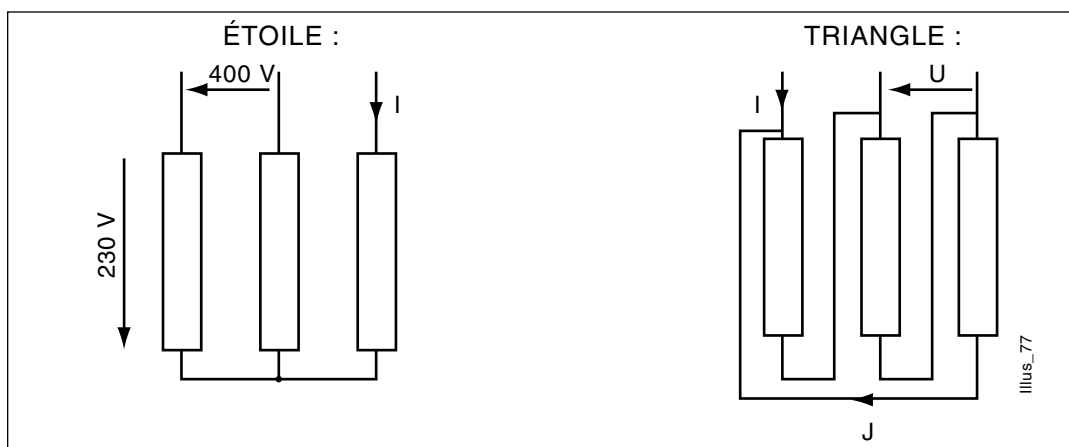
$$P_u = \frac{W}{t} = \frac{277000}{600} = 462 \text{ W} \quad P_a = \frac{P_u}{\eta} = \frac{462}{0,4} = 1155 \text{ W}$$

$$P_a = 1155 \text{ W}$$

4. Déterminer le couplage des résistances

□ Puissance à fournir : *1155 W* sur un réseau 400V.

□ Compléter les montages ci-dessous (indiquer U et I,J) :



Puissance d'une résistance :

$$P/3 = 1155/3 = 385 \text{ W}$$

Étoile

Intensité absorbée :

$$I = P/U \cdot \sqrt{3}$$

$$I = \frac{385}{400 \cdot \sqrt{3}} = 0,55 \text{ A}$$

Puissance du couplage

$$P = U \cdot I \cdot \sqrt{3}$$

$$P = 385 \text{ W}$$

Triangle

Intensité absorbée :

$$J = P/U = \frac{385}{400} = 0,96 \text{ A}$$

$$I = J \cdot \sqrt{3} = 1,66 \text{ A}$$

Puissance du couplage

$$P = U \cdot I \cdot \sqrt{3}$$

$$P = 1155 \text{ W}$$

□ Déduction du couplage approprié : *Triangle.*

T.P. N°14

Résistances de chauffage

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

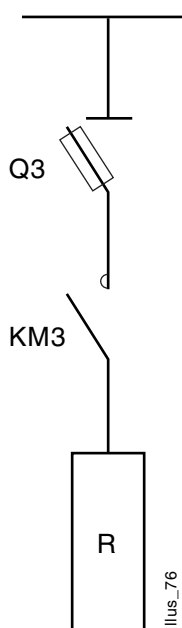
3/6

■ Référence et caractéristiques des résistances (doc. Vulcanic)

□ Résistance à ailettes inox 25.50 type 6004.

- Puissance : *500 W*
- Tension : *400 V*
- Charge : *4 W/cm²*
- Références : *6004 - 12*

■ Vérification du calibre de l'appareillage



Matériel d'origine	Modification du calibre
Sectionneur 40 A	<i>NON</i>
Fusibles 4 A G1	<i>NON</i>
Contacteur Tetra 25 A	<i>NON</i>
Intensité absorbée :	<i>I = 1,66 A</i>

■ Références des thermostats TH1 et TH2 (doc. Vulcanic)

TH1 : thermostat type 9030

Modifications

Plage : 0 °C à 120°C

Référence : 9030 - 52

NON

TH2 : capteur (thermorupteur)

Modifications

T° ouverture : 80°C

OUI : T à 100°C R32 - C184

Références : R32 - C177

NON

■ Installation et mise en service

■ Démontage remontage des résistances

Vous avez à votre disposition les nouvelles résistances commandées qui vont équiper le système.

Niveau B1V - tache 2

1. Le système est consigné par un chargé de consignation.
Rappeler les différentes étapes de la consignation sur le système.

- 1 *Sectionnement*
- 2 *Condamnation*
- 3 *Identification*
- 4 *M ALT et CC*
- 5 *V.A.T*

Équipement de protection et de sécurité obligatoire

- ☐ *Gants isolants*
- ☐ *Ecran facial*

2. Vous avez votre bon de travail pour remplacer les résistances.

☐ A quelles opérations de sécurité procède-t-on avant toute intervention sur un système consigné ?

Vérifier l'absence de tension.

.....

☐ Avec quel équipement de sécurité ?

Un V.A.T (Vérificateur d'Absence de Tension).

☐ Procéder à ces vérifications sur le système :

Résultat de la VAT :

Absence de tension.

T.P. N°14

Résistances de chauffage

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

5/6

■ Essais et mise en service

Niveau BR - tâche 1

1. Procéder à la déconsignation et à la mise sous tension du système.

Procédure

- 1 Fermeture de la porte de l'armoire.*
- 2 Condamnation de la porte avec la clef.*
- 3 Enlèvement du cadenas du sectionneur.*
- 4 Fermeture du sectionneur.*

Équipement de protection et de sécurité obligatoire

- ☐ *Gants*
- ☐ *Ecran facial*

2. Procéder à la mise en service du système :

☐ Les résistances chauffent ? OUI NON

T.P. N°14

Résistances de chauffage

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

6/6

Niveau BR - tâche 2

Procéder aux mesures physiques, sur le système en fonctionnement

Equipement de protection et de sécurité :

☐ *Gants*☐ *Tapis isolant*☐ *Ecran facial*

	Appareil	Méthode	Résultat
Températures	<i>Sonde de température + lecture numérique</i>	<i>Sur la plaque Alu</i>	<i>T° = (à lire sur l'appareil)</i>
Intensité absorbée	<i>Pince ampèremétri- que</i>	<i>Sur le câble d'alimen- tation des résistances</i>	<i>I = (à lire sur l'appareil)</i>

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : Bac Pro E.I.E.**REPERE : Habilis T.P. 15****Tâche attribuée pour les travaux pratiques :****Système :**
Habilis**Lieu d'activité :**
Labo d'essai de système

Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Énoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
<p>PREREQUIS :</p> <p>Notion d'intervention.</p> <p>Lire un schéma électrique.</p> <p>Connaissances sur variateur et onduleur.</p> <p>EN AYANT A VOTRE DISPOSITION :</p> <p>Le cahier des charges.</p> <p>Le dossier technique.</p> <p>Les normes et règlements.</p> <p>Les outils et mesureurs adaptés.</p> <p>La fiche d'intervention.</p> <p>Le questionnaire concernant la lecture de schéma.</p> <p>ON VOUS DEMANDE :</p> <p>- De contrôler la conformité du schéma de commande permettant à l'équipement d'assurer la continuité du service et d'assurer une intervention en toute sécurité.</p> <p>CRITERES D'EVALUATION :</p> <p>Questionnaire concernant la lecture de schéma correctement complété.</p> <p>Fiche d'intervention correctement complétée.</p> <p>Le système fonctionne.</p>	<p>Fonctions :</p> <p>T5 MAINTENANCE</p> <p>3 - Diagnostiquer, à l'aide d'un raisonnement logique, la cause probable d'une défaillance.</p>	
	<p>Domaines :</p> <p>S3 Installation et équipements.</p> <p>S3.3 Installation normal / secours.</p>	
	<p>Connaissances :</p> <p>Installation normal / secours.</p>	
	<p>Être capable de :</p> <p>De contrôler les paramètres permettant à l'équipement d'assurer la continuité du service.</p>	
Évaluation proposée par le professeur responsable :	<p>Compétences terminales :</p> <p>C7 Contrôler.</p> <p>C73 Contrôler la réalisation...</p>	
	<p>Note :</p>	<p>Temps :</p> <p>Prévu : 4 H</p> <p>Passé :</p>
Nom de l'élève :		

T.P. N°15**Maintenance sur système Habilis****■ Énoncé****1/2****■ Mise en situation**

Dans le cadre d'une maintenance préventive, on vous demande de vérifier quels sont les éléments qui fonctionnent en cas de panne secteur. Pour cela, on vous demande d'identifier tous les circuits secourus en vous aidant du questionnaire ci-dessous.

☐ A l'aide du schéma de commande, et dans les pré-actionneurs et voyants de signalisation ci-dessous, indiquer ceux qui sont sous tension ou qui peuvent l'être en cas de panne secteur.

Folio 003

L	H11	H01	H02	H03	Q1	K02
---	-----	-----	-----	-----	----	-----

Folio 005

H1	H12	KA0	KA11	KM1	ALTIVAR
----	-----	-----	------	-----	---------

Folio 006

HT	H21	H22	HA1	HA2	KA1	KA2	KDET	KM21	KM22
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

Folio 007

H3	KM3	H31	H4	KA3	HA3
----	-----	-----	----	-----	-----

☐ Quel est le rôle du relais K02 (folio 003) ?

.....

T.P. N°15

Maintenance sur système Habilis

■ Énoncé

2/2

■ Absence de la tension secteur

☐ Le transformateur T2 (folio 0035) est-il alimenté ?

.....

☐ Le voyant H12 (folio 005) est-il allumé ?

.....

☐ Quel est le rôle de ce voyant ?

.....

.....

☐ Le relais KA0 (folio 005) est-il alimenté si S1, S2 et S3 ne sont pas actionnés ?

.....

.....

☐ Quel est le rôle du contact 43-44 (folio 005) du relais KA0 ?

.....

.....

☐ Quel est le rôle du contact 13-14 de KA0 (folio 003)

.....

.....

☐ En cas de court-circuit à l'entrée de l'onduleur (Folio 004), le fusible Q10 est HS, quelle est la conséquence (voir folio 005) ?

.....

.....

☐ En cas de non présence du secteur, le voyant HA3 (folio 007) peut-il fonctionner ?

.....

.....

■ Intervention : T6 BR

☐ On vous demande de remplir le document concernant une opération de maintenance sur le système Habilis et de résoudre le problème suivant :

Les constatations sont les suivantes :

- Voyant H1 est éteint.
- Voyant H12 allumé.
- Prise sortie onduleur débranchée.
- KM1 ne peut être actionné (ne reste pas auto-alimenté).
- Tous les arrêts d'urgence sont déverrouillés.

T.P. N°15

Maintenance sur système Habilis

■ Fiche de dépannage

1/2

■ Objectif du TP

Être capable de localiser rapidement une défaillance sur un système ou une installation électrique, exécuter un diagnostic puis procéder aux réparations en toute sécurité.

☐ **Nom du chargé de consignation :**

.....

☐ **Nom du chargé de travaux :**

.....

■ Opérations effectuées

☐ Séparation

☐ Identification

☐ Condamnation

☐ Vérification d'absence de tension

Installation à dépanner :

le

début des travaux à h mn.

T.P. N°15

Maintenance sur système Habilis

■ Fiche de dépannage

2/2

Constatations**Causes probables****Vérifications**

Procédez aux essais si possible, et indiquez ci-dessous les défaillances constatées ainsi que les parties d'installation sans problème

Faites l'inventaire de toutes les pannes possibles et classez-les des plus probables au moins probables

Indiquez ci-dessous les vérifications que vous effectuez ainsi que leur résultat, dans l'ordre chronologique d'exécution

Circuits mis en cause :

HS Fonctionne

Alimentation :

- circuits de puissance ☐ ☐- circuits de commande ☐ ☐- onduleur ☐ ☐Malaxeur ☐ ☐Montée-descente ☐ ☐Chauffage ☐ ☐**Observation des voyants lumineux :**

balise lumineuse :

.....

de pupitre :

.....

de partie opérative :

.....

Observation de la position des dispositifs de manœuvre :

Disjoncteurs, sectionneurs :

.....

Arrêt d'urgence :

.....

Commutateurs :

.....

Autres observations :

.....

■ Déconsignation effectuée à : h mn

Conclusions¹La panne a-t-elle été trouvée ? *oui* - *non* Au bout de combien de temps ? h mn

Description de la panne :

.....

.....

Après essais, l'installation : *fonctionne* - *ne fonctionne pas* - *fonctionne partiellement*

Documents utilisés :

.....

.....

1 - barrer les mentions inutiles

■ Mise en situation

Dans le cadre d'une maintenance préventive, on vous demande de vérifier quels sont les éléments qui fonctionnent en cas de panne secteur. Pour cela, on vous demande d'identifier tous les circuits secourus en vous aidant du questionnaire ci-dessous.

☐ A l'aide du schéma de commande, et dans les pré-actionneurs et voyants de signalisation ci-dessous, indiquer ceux qui sont sous tension ou qui peuvent l'être en cas de panne secteur.

Folio 003

L	H11	H01	H02 X	H03	Q1	K02
---	-----	-----	-----------------	-----	----	-----

Folio 005

H1 X	H12 X	KA0 X	KA11 X	KM1 X	ALTIVAR X
----------------	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	---------------------

Folio 006

HT	H21	H22	HA1	HA2	KA1	KA2	KDET	KM21	KM22
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

Folio 007

H3	KM3	H31	H4	KA3	HA3
----	-----	-----	----	-----	-----

☐ Quel est le rôle du relais K02 (folio 003) ?

*Indique la présence tension secteur par le voyant H01 (folio 003).
Sinon, K02 = 0 et H02 = 1 ; H01 = 0 présence tension secourue (folio 003).*

T.P. N°15

Maintenance sur système Habilis
■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

2/2

■ Absence de la tension secteur

☐ Le transformateur T2 (folio 005) est-il alimenté ?*Oui*☐ Le voyant H12 (folio 005) est-il allumé ?*Oui*☐ Quel est le rôle de ce voyant ?*Il indique que la partie opérative est sous une tension secourue de 230 V.*☐ Le relais KA0 (folio 005) est-il alimenté si S1, S2 et S3 ne sont pas actionnés ?*Oui.*☐ Quel est le rôle du contact 43-44 (folio 005) du relais KA0 ?*Autorise le fonctionnement de KM1 = contacteur malaxeur.*☐ Quel est le rôle du contact 13-14 de KA0 (folio 003)*Si KA0 = 1 et en présence tension secteur, autorise le fonctionnement de Q1.*☐ En cas de court-circuit à l'entrée de l'onduleur (Folio 004), le fusible Q10 est HS, quelle est la conséquence (voir folio 005) ?*KA11 = 1 signalisation du fusible onduleur HS d'ou voyant HA3 = 1 défaut (folio 007), allumé.*☐ En cas de non présence du secteur, le voyant HA3 (folio 007) peut-il fonctionner ?*NON car l'alimentation du voyant HA3 est prise sur le réseau non secouru.*

■ Intervention : T6 BR

☐ On vous demande de remplir le document concernant une opération de maintenance sur le système Habilis et de résoudre le problème suivant :

Les constatations sont les suivantes :

- Voyant H1 est éteint.
- Voyant H12 allumé.
- Prise sortie onduleur débranchée.
- KM1 ne peut être actionné (ne reste pas auto-alimenté).
- Tous les arrêts d'urgence sont déverrouillés.

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : Bac Pro E.I.E.**REPÈRE : Habilis T.P. 16****Tâche attribuée pour les travaux pratiques : Intervention technique****Système :**
Habilis**Lieu d'activité :**
Labo d'essai de système

Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Énoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
<p>PRÉREQUIS :</p> <p>Notion de résistance d'isolement d'installation.</p> <p>Notions sur les protections des personnes et des biens.</p> <p>EN AYANT A VOTRE DISPOSITION :</p> <p>Le cahier des charges.</p> <p>Le dossier technique.</p> <p>Les normes et règlements.</p> <p>Les outils et mesureurs adaptés.</p> <p>La fiche de mise en service.</p> <p>Le questionnaire d'aide à la mise en service.</p> <p>ON VOUS DEMANDE :</p> <p>- De contrôler la conformité de l'exécution de l'installation électrique du système Habilis, en fin de travaux, en rapport avec le dossier technique, aux normes et règlements en vigueur, pour toutes parties cachées ou apparentes.</p> <p>CRITERES D'EVALUATION :</p> <p>Questionnaire concernant la lecture du schéma correctement complété.</p> <p>Fiche de vérification et de mise en service correctement complétée.</p> <p>Présentation d'un rapport faisant apparaître pour les principales phases de mise en service :</p> <p>- le type de contrôle pratiqué ;</p> <p>- les conclusions apportées.</p>	<p>Fonctions :</p> <p>T4 MISE EN SERVICE</p> <p>2 -Effectuer la mise en service d'un produit</p>	
	<p>Domaines :</p> <p>S3 Installation et équipements</p> <p>S3.1 Installations domestiques, agricoles, commerciales, industrielles..</p>	
	<p>Connaissances :</p> <p>Installations industrielles.</p>	
	<p>Être capable de :</p> <p>D'évaluer la conformité et la qualité d'un travail par rapport aux prescriptions du cahier des charges.</p>	
Évaluation proposée par le professeur responsable :	<p>Compétences terminales :</p> <p>C7 Contrôler.</p> <p>C72 Contrôler la qualité.</p>	
	<p>Note :</p>	<p>Temps :</p> <p>Prévu : 4 H</p> <p>Passé :</p>
Nom de l'élève :		

T.P. N°16

Mise en service du système "Habilis"

■ Énoncé

1/1

■ Mise en situation

Le système Habilis vient d'être terminé dans sa conception et on vous demande de compléter la fiche de vérification et de mise en service ainsi que le questionnaire d'aide.

■ Questionnaire d'aide :

procédure de mise en service.

□ Rappel

Avant la mise sous tension, comment doit être la position des organes de sectionnement ?

Ouvert Fermé (rayer la mention inutile)

□ A l'aide du schéma électrique, compléter le tableau ci-dessous en énumérant les organes de sectionnement dans l'ordre chronologique de fermeture, et cocher par une croix la case qui correspond à la mise sous tension de la partie concernée par les organes de coupe.

Mise sous tension de											
Organes de sectionnement	Ordre chronologique de fermeture	Armoire	Jeu de barre	Primaire T1	Circuit de commande	Prise PC	Départ moteur malaxeur	Départ moteur montée/descente	Départ de résistance chauffage	Primaire T2	Commande moteur malaxeur
Q0											
Q1											
Q2											
Q3											
Q4											
Q5											
Q6											
Q7											
Q8											
Q10											

□ Compléter la fiche de vérification et de mise en service d'une installation : voir folio 1 à 5 (Tâche BR N°1).

■ Mise en situation

Le système Habilis vient d'être terminé dans sa conception et on vous demande de compléter la fiche de vérification et de mise en service ainsi que le questionnaire d'aide.

■ Questionnaire d'aide :

procédure de mise en service.

□ Rappel

Avant la mise sous tension, comment doit être la position des organes de sectionnement ?

Ouvert Fermé

□ A l'aide du schéma électrique, compléter le tableau ci-dessous en énumérant les organes de sectionnement dans l'ordre chronologique de fermeture, et cocher par une croix la case qui correspond à la mise sous tension de la partie concernée par les organes de coupures.

Mise sous tension de											
Organes de sectionnement	Ordre chronologique de fermeture	Armoire	Jeu de barre	Primaire T1	Circuit de commande	Prise PC	Départ moteur malaxeur	Départ moteur montée/descente	Départ de résistance chauffage	Primaire T2	Commande moteur malaxeur
Q0	1	X									
Q1	2		X								
Q2	7							X			
Q3	8								X		
Q4	3			X							
Q5	4				X						
Q6	5					X					
Q7	9									X	
Q8	10										X
Q10	6						X				

T.P. N°16

Mise en service du système "Habilis"

■ Fiche de vérification et de mise en service

1/5

Bac professionnel équipement installations électriques

Fiche de vérification et de mise en service du système Habilis

d'après :

■ la norme C 15 - 100 chap. 6,

■ la norme NE 60 204 -1 chap. 15,

■ la fiche pratique ed 46 INRS.

☐ Nom de l'installation ou de la partie concernée :

.....

☐ Schéma des liaisons à la terre :

.....

☐ Nom du vérificateur :

.....

☐ Titre d'habilitation :

.....

☐ Date :

.....

T.P. N°16

Mise en service du système "Habilis"

■ Fiche de vérification et de mise en service

2/5

1. Vérification par examen

(à faire avant la mise sous tension)

C : Conforme NC : Non Conforme	C	NC	Précisions éventuelles	Date de mise en conformité
Protection des personnes contre les contacts directs				
■ (Conducteurs dénudés, appareillage détérioré, parties sous tension accessibles ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Protection des personnes contre les contacts indirects				
■ Les masses métalliques du système sont reliées à la terre.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Tous les appareils sont connectés à la terre.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Liaison équipotentielle sur la porte de l'armoire (uniquement si l'appareillage non alimenté en T BTS).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Mise à la terre de l'un des conducteurs actifs du secondaires des transformateurs de commande.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Mise en œuvre				
■ Matériels adaptés aux conditions d'influences externes (IP...).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Armoire en état (étanchéité au niveau des presse-étoupes, passe-fil, joint des portes, propreté...).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Présence des schémas électriques de l'installation, notice d'avertissement et information analogues.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Appareil, bornes, départs de câbles identifiés durablement.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Appareillage, goulottes correctement fixés.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Qualité des connexions.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Couleurs des conducteurs actifs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Couleurs des conducteurs de protection.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Section des conducteurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Isolement des conducteurs placés dans une même goulotte et appartenant à des circuits différents ou présence d'écran.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

T.P. N°16

Mise en service du système "Habilis"

■ Fiche de vérification et de mise en service

3/5

■ Conducteurs de protection connectés individuellement sur une seule borne.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Entrées de câble correctes (têtes de câble, manchons, fixation...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Constitution et protection des circuits				
■ Le matériel implanté est celui mentionné sur les documents (schéma, liste du matériel...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ La tension des appareils est égale à la tension d'utilisation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Accessibilité des appareils de commande, de sectionnement, de coupure d'urgence.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Dispositif appropriés de sectionnement et de commande, coupant tous les conducteurs, neutre compris (exception pour le PEN).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Protection pour chaque circuit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Calibre des appareils de protection, des interrupteurs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Réglage des appareils de protection.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Type de fusibles, des disjoncteurs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Prise de courant < 32 A protégée par un DDR 30 mA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
■ Pouvoir de coupure des appareils de protection supérieur au Icc	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

T.P. N°16

Mise en service du système "Habilis"

■ Fiche de vérification et de mise en service

4/5

2. Essais NF C15 100

à faire dans l'ordre.

	Appareils employés, remarques	Résultats
■ Continuité des conducteurs de protection (entre la barre de terre et chaque appareil)		
■ Résistance d'isolement entre conducteurs actifs et la terre (Les circuits électroniques ne supportent pas les 500 V d'essai).		
■ Résistance d'isolement entre conducteurs actifs.		
■ Résistance de la prise de terre.		
■ Test de différentiels.		

3. Essais fonctionnels

Complets - partiel

Essais à vide	
■ Nature et valeur des différentes tensions d'alimentation.	
■ Mise en configuration des appareils : <ul style="list-style-type: none"> • chargement du programme de l'API, • convertisseur : variateur ALTIVAR, onduleur ES5. 	
■ Contrôle des sécurités	
■ Vérification de l'affectation des entrées de l'API	
■ Contrôle "ligne par ligne" du circuit de commande limité aux folios 003, 005, 006, 007.	
Essais en charge	
■ Contrôle du fonctionnement du moteur malaxeur : <ul style="list-style-type: none"> • circuit non secouru, • circuit secouru. 	
■ Contrôle du moteur montée/descente.	
■ Contrôle du fonctionnement du chauffage.	
■ Test des différentes phases de fonctionnement.	

T.P. N°16

Mise en service du système "Habilis"**■ Fiche de vérification et de mise en service**

5/5

4. Rapport

☐ Rédiger un rapport faisant apparaître les essais et/ou mesures nécessaires à la mise en évidence de la NON CONFORMITÉ éventuelle, par rapport aux spécifications fonctionnelles du dossier technique. Il doit également mettre en évidence les travaux à effectuer pour mettre l'installation en conformité.

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : Bac Pro E.I.E.**REPÈRE : Habilis T.P. 17****Tâche attribuée pour les travaux pratiques : Intervention technique**

Système :
Habilis

Lieu d'activité :
Labo d'essais de sous-système

Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Énoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
<p>PREREQUIS :</p> <p>Notion de base sur les variateurs de vitesse pour machine asynchrone :</p> <ul style="list-style-type: none"> - principe ; fonctionnement ; loi tension fréquence. - consignes d'entrée en tension et en courant. <p>Savoir raccorder et mesurer à l'aide d'un oscilloscope à entrées différentielles et connaître les appareils spécifiques à utiliser pour les variateurs.</p> <p>EN AYANT A VOTRE DISPOSITION :</p> <p>Le dossier technique.</p> <p>Le système existant dans le lycée.</p> <p>Le document réponse à compléter.</p> <p>La documentation constructeur du variateur.</p> <p>ON VOUS DEMANDE :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de compléter le document réponse. - de tracer les graphes : consigne = $f(t)$ et $f = f(n)$ <p>CRITERES D'EVALUATION :</p> <p>Les mesures et graphes sont correctes.</p> <p>Respect de la tâche BR2.</p>	<p>Fonctions :</p> <p>T4 MISE EN SERVICE</p> <p>2 -Effectuer la mise en service d'un produit</p>	
	<p>Domaines :</p> <p>S4 Electronique de puissance. S4.1 Convertisseur statiques sur charges inductives.</p>	
	<p>Connaissances :</p> <p>Convertisseur statiques sur charges inductives :</p> <ul style="list-style-type: none"> • redresseur, onduleurs, <p>hacheurs, gradateurs, cycloconvertisseurs.</p>	
	<p>Être capable de :</p> <p>De choisir et d'utiliser les mesureurs. adaptés, afin de tracer les courbes de fréquence d'un variateur en fonction de la consigne.</p>	
Évaluation proposée par le professeur responsable :	<p>Compétences terminales :</p> <p>C7 Contrôler. C76 Contrôle de la mise en service ...</p>	
	<p>Note :</p>	<p>Temps :</p> <p>Prévu : 2 H</p> <p>Passé :</p>
Nom de l'élève :		

T.P. N°17

Vérification des fréquences du variateur

■ Énoncé

1/2

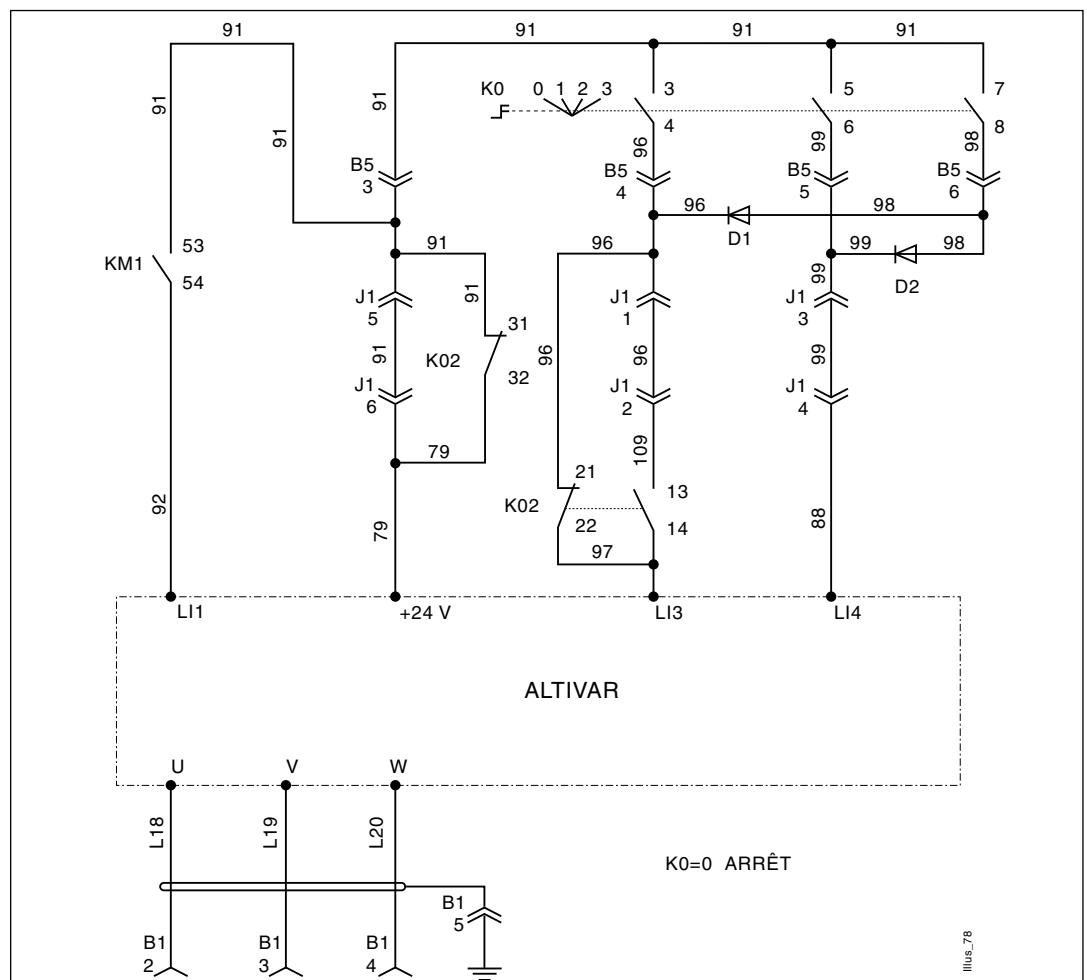
■ Mise en situation

Le variateur de vitesse du système Habilis possède 3 réglages de base de vitesse, cependant lors des essais, ces vitesses paramétrées sont supérieures à celles voulues pour le malaxage. Il vous est demandé de vérifier la fréquence pour chaque position du commutateur, en vue de reparamétrer le malaxeur.

■ Fonctions configurables des entrées logiques et analogiques

☐ Compléter le tableau :

Fonctions	Position du commutateur	Fréquence de rotation	Vitesse de rotation du malaxeur	Raccordement dans le variateur
Vitesse pré-réglée 1				
Vitesse pré-réglée 2				
Vitesse pré-réglée 3				

☐ Compléter le schéma du variateur en représentant l'oscilloscope pour mesurer la fréquence de sortie du variateur :


T.P. N°17

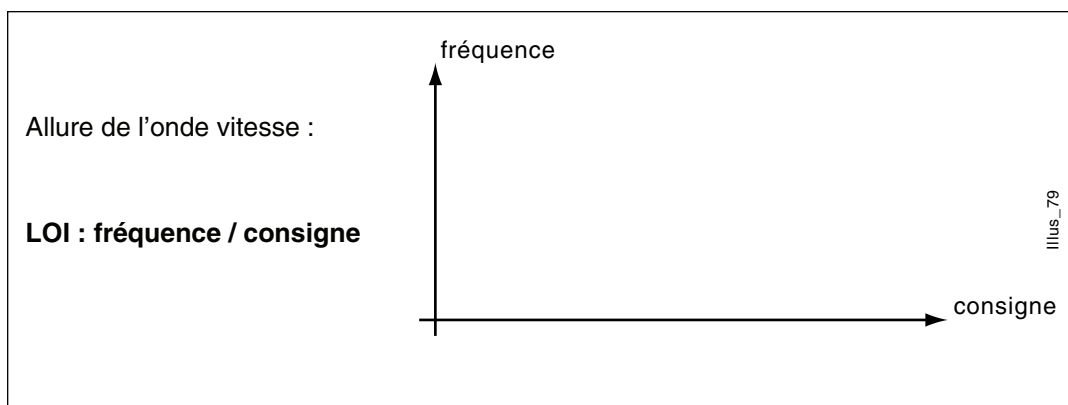
Vérification des fréquences du variateur

■ Énoncé

2/2

■ Formules électrotechniques,
diagrammes ; courbes théoriques :

☐ Compléter le graphique :



■ Description ordonnée des opérations à
effectuer :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ Mesures

☐ Raccordement ; branchement des appareils :

Correct ☐

Non correct ☐

☐ Exploitation des mesures

- Tableau des relevés

Consigne	Position 1	Position 2	Position 3
Fréquence			
Vitesse			

- Relevé des oscillogrammes (sur papier millimétré) :

Correct ☐

Non correct ☐

T.P. N°17

Vérification des fréquences du variateur

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

1/2

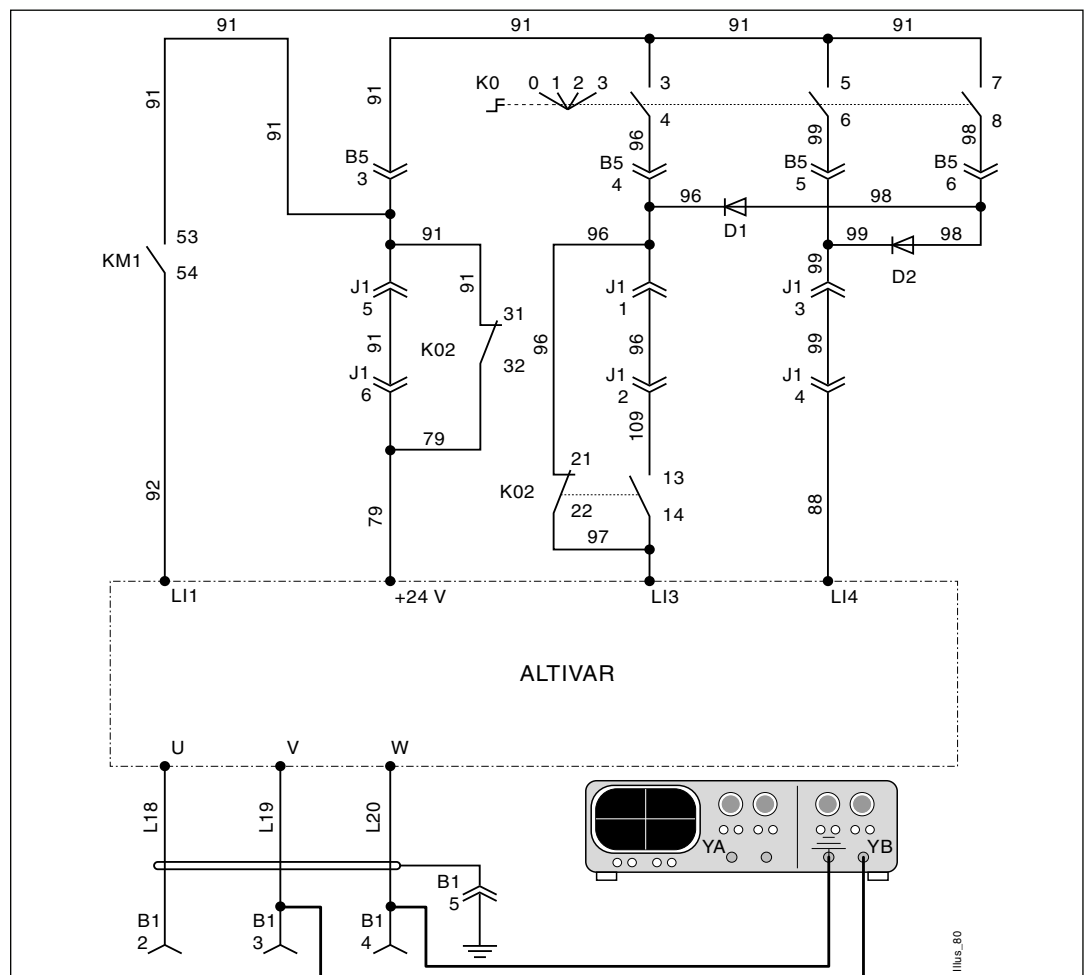
■ Mise en situation

Le variateur de vitesse du système Habilis possède 3 réglages de base de vitesse, cependant lors des essais, ces vitesses paramétrées sont supérieures à celles voulues pour le malaxage. Il vous est demandé de vérifier la fréquence pour chaque position du commutateur, en vue de reparamétrer le malaxeur.

■ Fonctions configurables des entrées logiques et analogiques

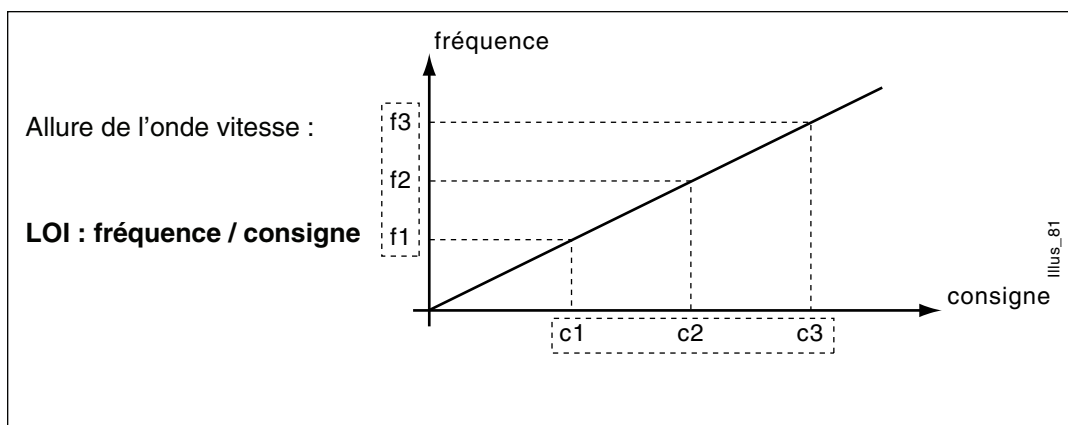
☐ Compléter le tableau :

Fonctions	Position du commutateur	Fréquence de rotation	Vitesse de rotation du malaxeur	Raccordement dans le variateur
Vitesse pré-réglée 1	1	2 Hz	2 (t/s)	L13
Vitesse pré-réglée 2	2	3 Hz	3 (t/s)	L14
Vitesse pré-réglée 3	2	4 Hz	4 (t/s)	L13 - L14

☐ Compléter le schéma du variateur en représentant l'oscilloscope pour mesurer la fréquence de sortie du variateur :


■ Formules électrotechniques,
diagrammes ; courbes théoriques :

☐ Compléter le graphique :



■ Description ordonnée des opérations à effectuer :

1. Localiser la sortie du variateur.
2. Raccorder l'oscilloscope en respectant la tâche BR2.
3. Relever la fréquence et la vitesse en fonction des différentes positions du commutateur.
4. Débrancher l'oscilloscope en respectant la tâche BR2.
5. Compléter le document réponse.

■ Mesures

☐ Raccordement ; branchement des appareils :

Correct ☐

Non correct ☐

☐ Exploitation des mesures

- Tableau des relevés

Consigne	Position 1	Position 2	Position 3
Fréquence			
Vitesse			

- Relevé des oscillogrammes (sur papier millimétré) :

Correct ☐

Non correct ☐

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : Bac Pro E.I.E.**REPERE : Habilis T.P. 18****Tâche attribuée pour les travaux pratiques : Intervention technique**

Système :
Habilis

Lieu d'activité :
Labo d'essais sous - système

Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Énoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
<p>PRÉREQUIS :</p> <p>Notion de base sur les onduleurs de tension :</p> <ul style="list-style-type: none"> - principe ; fonctionnement. <p>EN AYANT A VOTRE DISPOSITION :</p> <p>Le dossier technique.</p> <p>Le système existant dans le lycée.</p> <p>Le document réponse à compléter.</p> <p>La documentation constructeur de l'onduleur..</p> <p>ON VOUS DEMANDE :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de visualiser l'onde de tension à la sortie de l'onduleur. <p>CRITÈRES D'EVALUATION :</p> <p>Le graphe est juste.</p> <p>Respect de la tâche BR2.</p>	<p>Fonctions :</p> <p>T4 MISE EN SERVICE</p> <p>2 -Effectuer la mise en service d'un produit.</p>	
	<p>Domaines :</p> <p>S4 Electronique de puissance.</p> <p>S4.1 Convertisseur statiques sur charges inductives.</p>	
	<p>Connaissances :</p> <p>Convertisseur statiques sur charges inductives :</p> <p>* redresseur, onduleurs, hacheurs, gradateurs, cycloconvertisseurs.</p>	
	<p>Être capable de :</p> <p>D'effectuer en toute sécurité des mesures pour contrôler le fonctionnement d'un équipement.</p>	
Évaluation proposée par le professeur responsable :	<p>Compétences terminales :</p> <p>C7 Contrôler.</p> <p>C76 Contrôle de la mise en service...</p>	
	<p>Note :</p>	<p>Temps :</p> <p>Prévu : 2 H</p> <p>Passé :</p>
Nom de l'élève :		

T.P. N°18**Contrôle de la forme d'onde de tension à la sortie de l'onduleur**

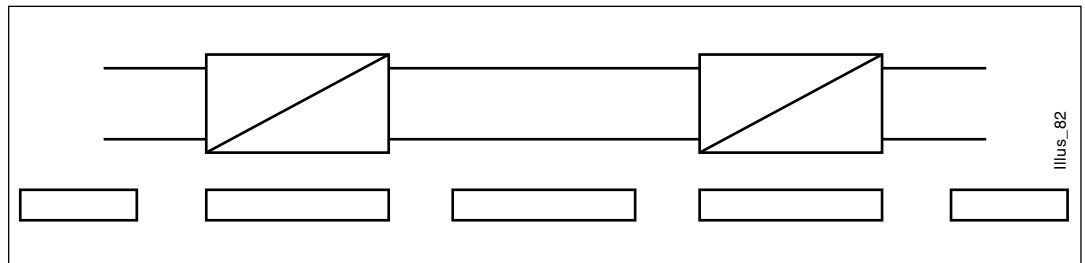
1/1

■ Énoncé**■ Mise en situation**

L'onduleur de tension a été remplacé, il vous est demandé d'effectuer le contrôle de la forme d'onde de tension à la sortie de l'onduleur.

■ Principe de fonctionnement

☐ Compléter le schéma de principe de l'onduleur.



☐ Quel est le disjoncteur qui s'ouvre lors d'une coupure de réseau ?

.....

☐ Cette coupure entraîne :

.....

■ Mesures

☐ Raccordement ; branchement des appareils :

Correct ☐

Non correct ☐

☐ Relevé de l'oscillogramme (sur papier millimétré) :

Correct ☐

Non correct ☐

T.P. N°18

Contrôle de la forme d'onde de tension à la sortie de l'onduleur

1/1

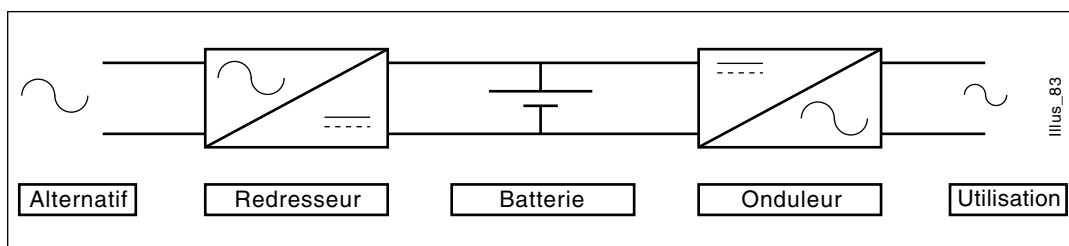
■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

■ Mise en situation

L'onduleur de tension a été remplacé, il vous est demandé d'effectuer le contrôle de la forme d'onde de tension à la sortie de l'onduleur.

■ Principe de fonctionnement

☐ Compléter le schéma de principe de l'onduleur.

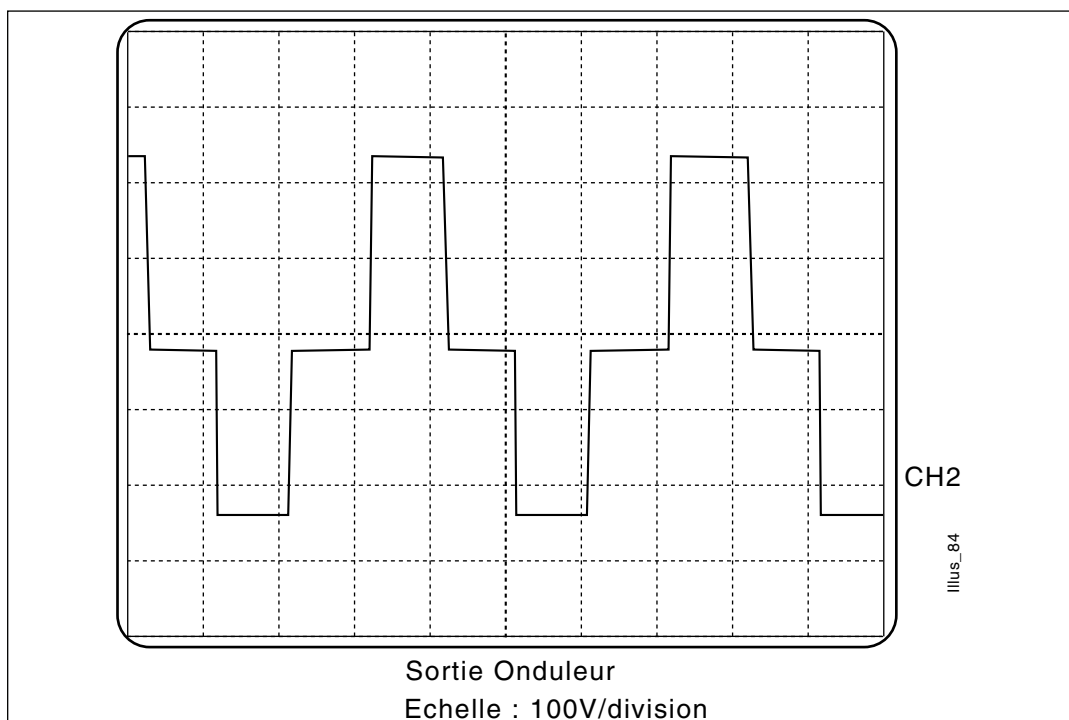


☐ Quel est le disjoncteur qui s'ouvre lors d'une coupure de réseau :
Le disjoncteur Q1.

☐ Cette coupure entraîne :

- l'arrêt du chauffage,
- l'extinction des balises rouges et blanche de l'armoire, du voyant "jeu de barre" et du voyant blanc du coffret de commande.
- l'allumage de la balise orange sur l'armoire et du voyant 220 V SECOURU sur la partie opérative.

■ Mesures



FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : Bac Pro E.I.E.**REPÈRE : Habilis T.P. 19****Tâche attribuée pour les travaux pratiques :**

Système :
Habilis

Lieu d'activité :
Labo d'essai de système.

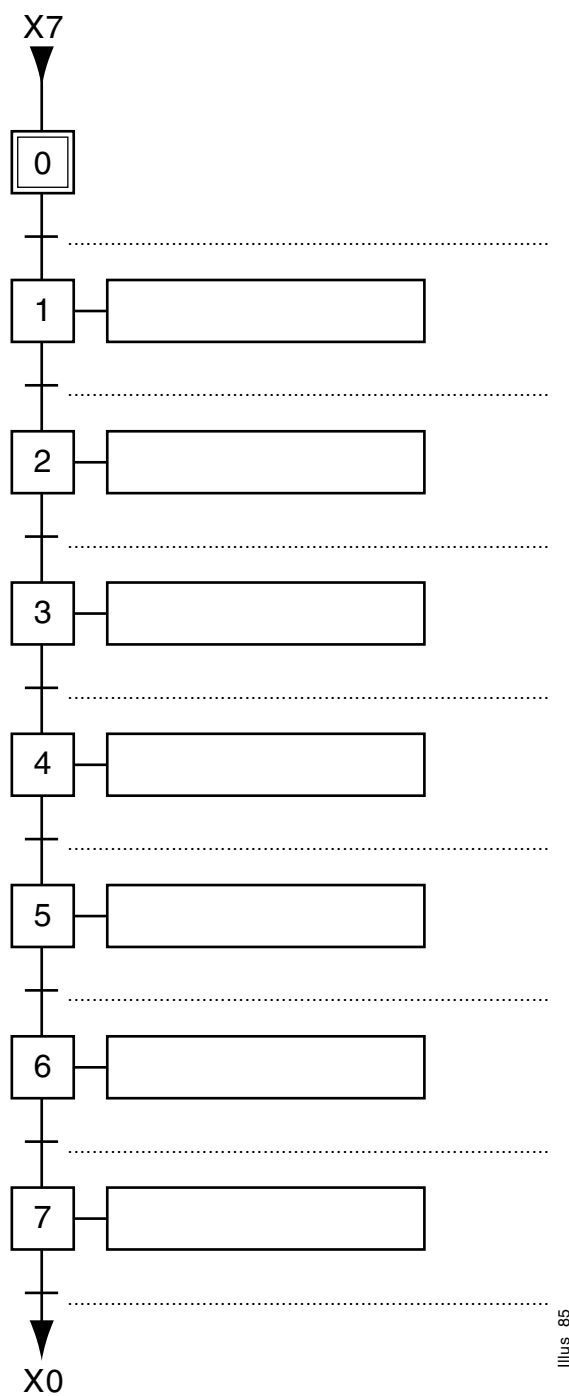
Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Énoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
PREREQUIS : Connaissances du logiciel PL7 - micro et de la programmation d'automate TSX Micro. Connaissance des méthodes des automatismes (grafcet...) EN AYANT A VOTRE DISPOSITION : - Le dossier technique. - Un ordinateur équipé du logiciel PL7 micro. - La documentation du logiciel PL7 micro. - L'API TSX Micro. - Une disquette avec le programme du système habilis. - Le cordon de liaison console - API. - Le document réponse "cycle de type 1". ON VOUS DEMANDE : Mettre en service le système Habilis, le malaxeur équipé de L'API TSX Micro. Connecter un ordinateur équipé du logiciel PL7 micro et charger le programme automate. Compléter le document réponse grafcet point de vue programmation, "cycle de type 1" (grafcet simplifié de maintenance) étapes de transitions. CRITÈRES D'EVALUATION : Le document réponse "cycle de type1", transition et étapes, complété d'après le programme de l'automate TSX Micro mémorisé sur une disquette.	Fonctions : T5 MAINTENANCE 1 - Effectuer des opérations de contrôle et de visite systématiques.	
	Domaines : S5 Commande de systèmes. S5.1 Automatisation.	
	Connaissances : Automatismes : - outils, méthodes des automatismes industriels (grafcet...), - programmation de systèmes.	
	Être capable de : Décoder un programme.	
Evaluation proposée par le professeur responsable :	Compétences terminales : C3 Décoder. C32 Décoder les plans...	
	Note :	Temps : Prévu : 2 H Passé :
	Nom de l'élève :	

T.P. N°19

Décoder le grafcet de programmation

1/1

■ A l'aide du programme du système Habilis, on vous demande de compléter le grafcet ci-dessous.

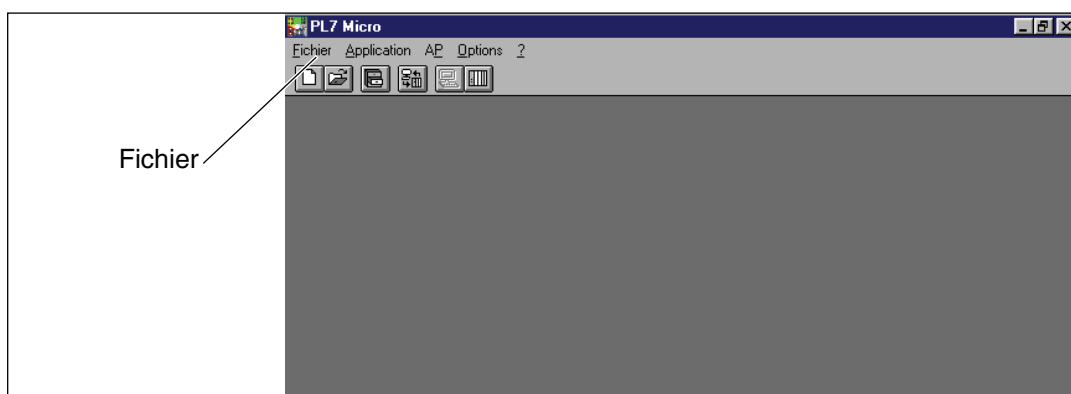


T.P. N°19
Décoder le grafcet de programmation
■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

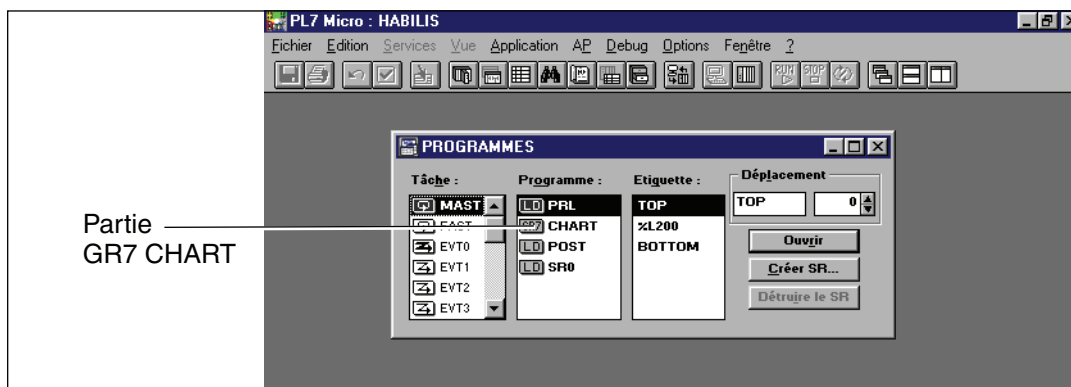
1/4

■ Ouverture du logiciel PL7 micro.

- ☐ Mettre sous tension l'ordinateur équipé de Windows et du logiciel PL7 micro.
- ☐ Cliquer sur l'icône "Démarrer" du menu déroulant.
- ☐ Sélectionner l'icône "Programme" dans ce même menu.
- ☐ Sélectionner l'icône "Modicon Télémécanique" (dans le menu déroulant).
- ☐ Cliquer sur l'icône "PL7 micro".
Le logiciel PL7 micro est ouvert.

**■ Chargement programme Habilis**

- ☐ Mettre la disquette du programme Habilis dans le lecteur A.
- ☐ Cliquer sur l'icône fichier du menu déroulant.
- ☐ Cliquer sur l'icône "Ouvrir" puis sélectionner le lecteur A puis le programme "Habilis . stx".
Le programme est alors ouvert avec toutes ses parties.



T.P. N°19

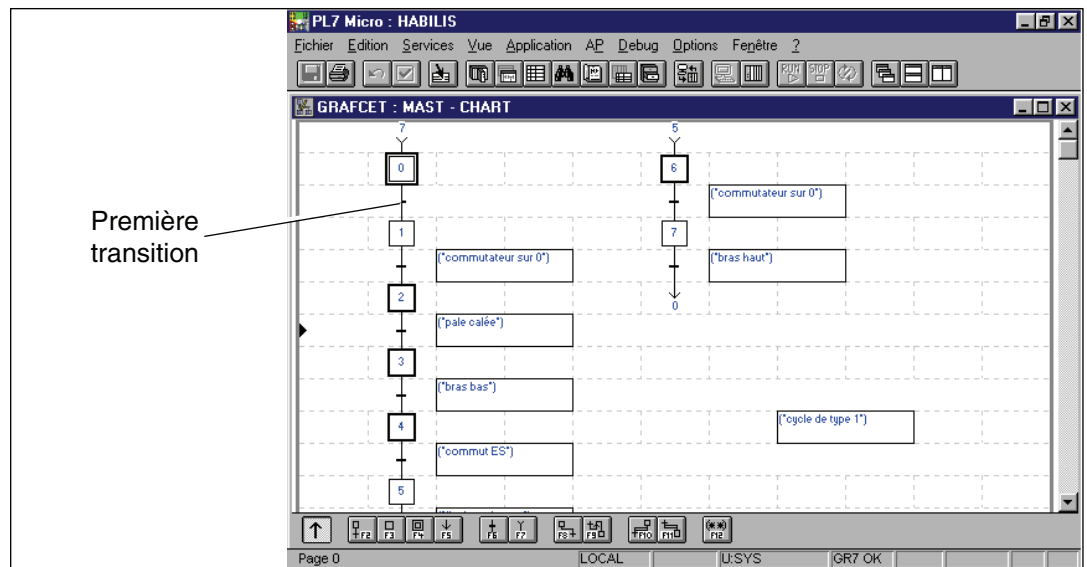
Décoder le grafcet de programmation

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

2/4

- ☐ Sélectionner la partie du programme séquentiel "GR7" CHART et l'ouvrir.

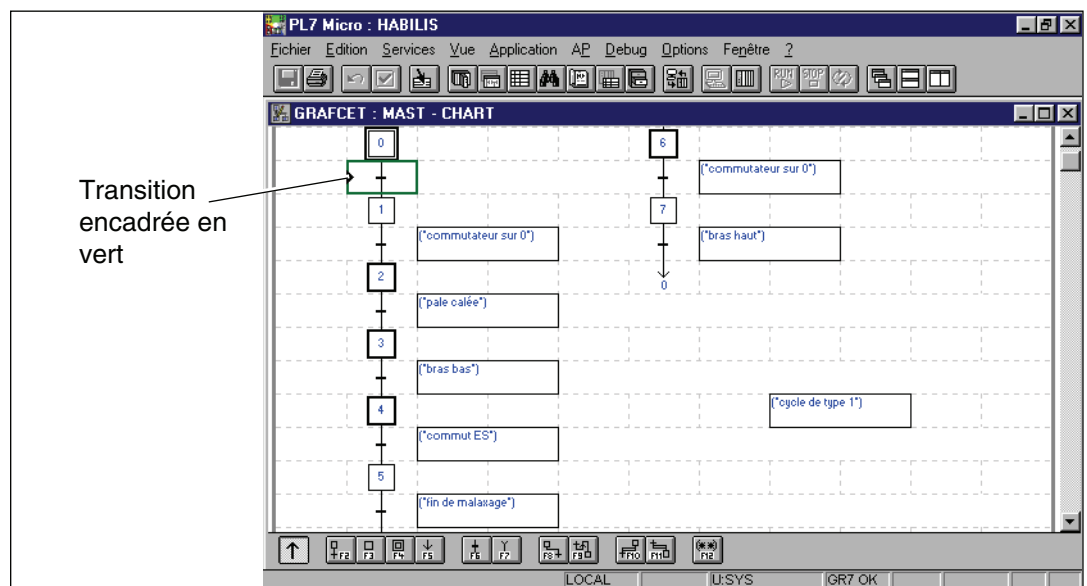
Les grafkets de programmation sont maintenant à l'écran.



■ Programmation des transitions du grafcet

- ☐ Compléter le document réponse du premier grafcet "Cycle de type 1".

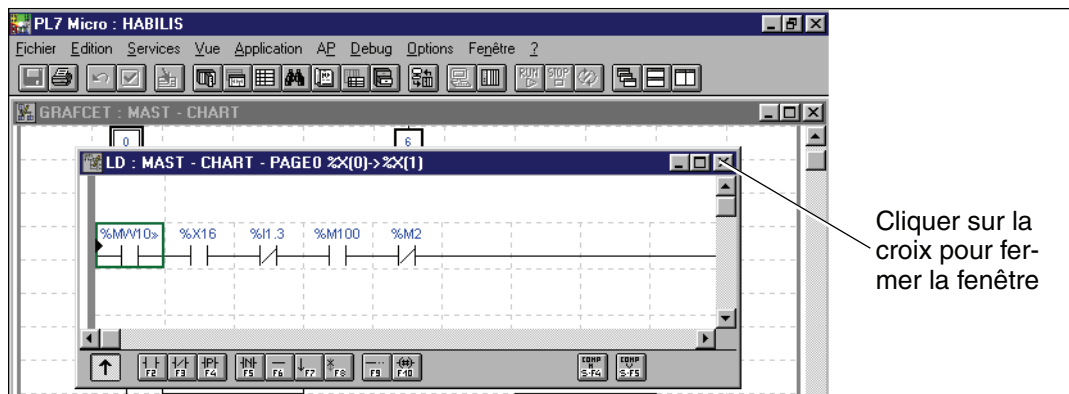
- ☐ Pour cela cliquer sur la première transition du premier grafcet. Celle-ci lorsqu'elle est sélectionnée est entourée d'un cadre vert.



- ☐ Une fois la transition encadrée en vert, réaliser un double clic sur le bouton de droite de la souris.

- ☐ Remplir le document de réponse du grafcet.

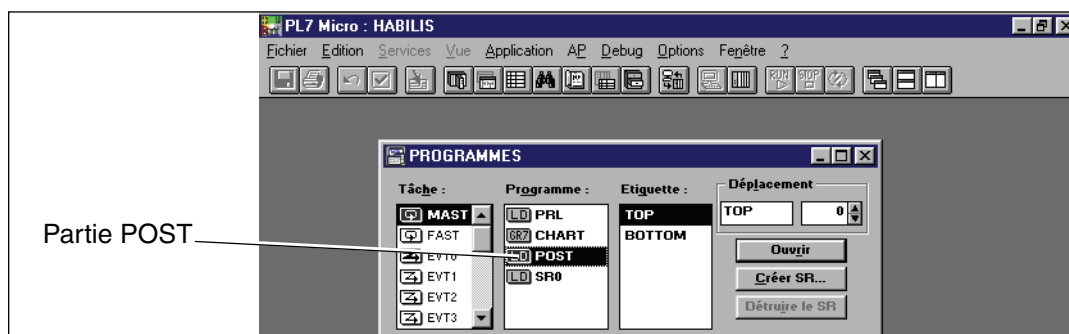
- ☐ Fermer la fenêtre de transition en cliquant sur la croix en haut à droite.



- ☐ Effectuer cette opération sur toutes les transitions.

■ Programmation des étapes du grafcet

- ☐ Pour compléter les étapes du grafcet, il faut sortir de la partie CHART en cliquant sur la croix en haut à droite.
- ☐ Retour sur la page de programme, sélectionner la partie "LD" POST et l'ouvrir.

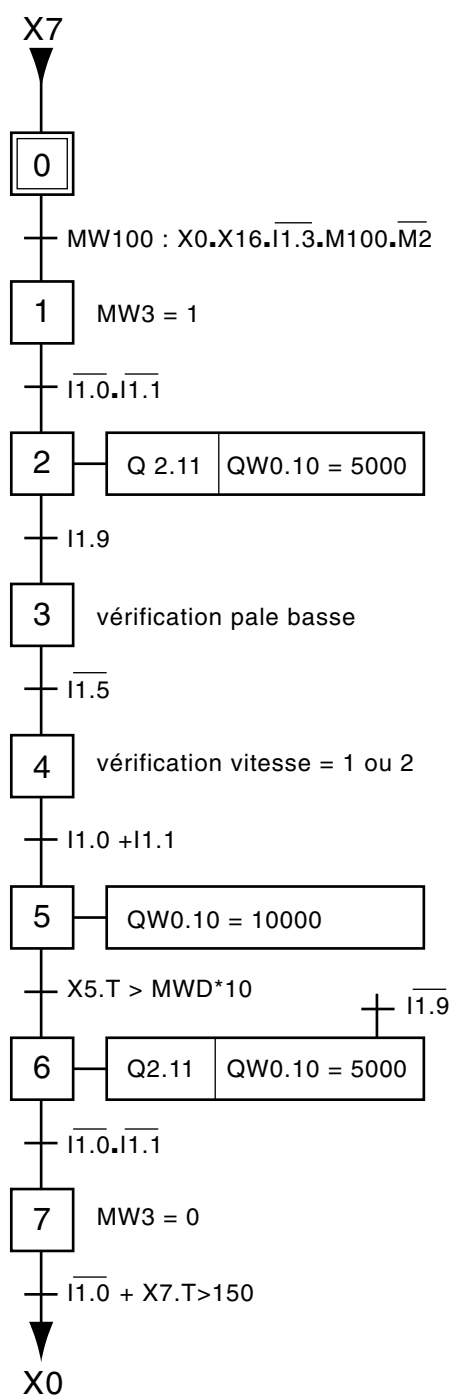


- ☐ La page de la partie POST du programme est ouverte.
- ☐ Continuer à remplir le document réponse du grafcet "Cycle de type 1".
- ☐ Faire défiler les différentes lignes du programme à l'aide de l'ascenseur situé à droite de l'écran.
- ☐ Une fois les documents remplis fermer la partie POST.
- ☐ Fermer le logiciel.
- ☐ Eteindre l'ordinateur correctement.

T.P. N°19

Décoder le grafcet de programmation
■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

4/4



Illus. 86

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES : Bac Pro E.I.E.**REPÈRE : Habilis T.P. 20****Tâche attribuée pour les travaux pratiques :**

Système :
Habilis

Lieu d'activité :
Labo d'essai de système.

Définition des tâches confiées à l'élève à l'occasion de la séquence de travaux pratiques	Énoncé des objectifs de formation associés aux tâches définies	
<p>PRÉREQUIS :</p> <p>Connaissances du logiciel PL7 - micro.</p> <p>Connaissances de la programmation d'automate TSX Micro.</p> <p>EN AYANT A VOTRE DISPOSITION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le dossier technique. - L'historique des interventions. - Les documents méthode, entretien. - Un ordinateur équipé du logiciel PL7 - Micro. - Le système Habilis équipé de l'API TSX Micro. - Le cordon de liaison console - API. <p>ON VOUS DEMANDE :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'effectuer les opération de maintenance préventive sur un système pluritechnique. - de régler l'horodateur du TSX Micro du système Habilis après un changement d'heures. - compléter le document réponse. <p>CRITÈRES D'EVALUATION :</p> <p>Equipement ou installation entretenus conformément au programme de maintenance.</p> <p>L'horodateur est réglé correctement.</p> <p>Document réponse rempli date et heure avant modification, et date et heure modifiées.</p>	<p>Fonctions : T5 MAINTENANCE</p> <p>1 - Effectuer des opérations de contrôle et de visite systématiques.</p>	
		<p>Domaines :</p> <p>S5 Commande de systèmes. S5.1 Automatisme.</p>
	<p>Connaissances :</p> <p>Automatismes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - systèmes de gestion des automatismes industriels (inter-relation des automates programmables avec des systèmes informatisés, outils informatisés d'aide au développement, à l'extension, à la maintenance...). 	
	<p>Être capable de :</p> <p>Décoder les différentes représentations de la commande d'un automatisme industriel.</p>	
	<p>Compétences terminales : C6 Exécuter. C62 Effectuer une opération...</p>	
<p>Evaluation proposée par le professeur responsable :</p>	<p>Note :</p>	<p>Temps :</p> <p>Prévu : 2 H</p> <p>Passé :</p>
	<p>Nom de l'élève :</p>	

T.P. N°20


Reparamétriser l'horodateur du TSX Micro

■ Énoncé

1/2

■ Réglage horodateur sur TSX 3721/
3722, TSX 57

☐ L'accès au réglage de l'horodateur nécessite d'être en mode connecté :

• pour cela sélectionner la commande **AP/Connecter**. 

☐ L'écran de mise au point UC accessible par la commande **Debug/ Accéder à l'écran de mise au point UC**, permet d'accéder au réglage de l'horodateur.

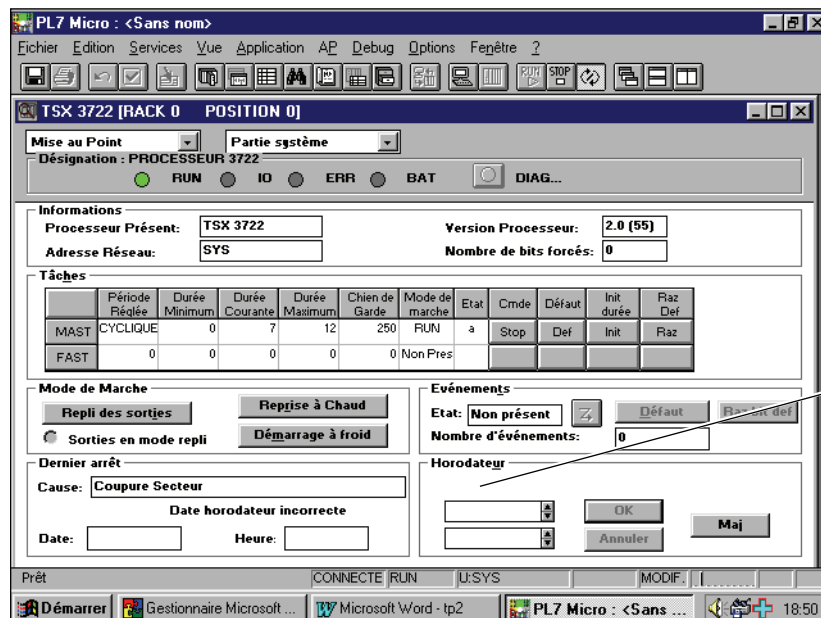
☐ Régler la date et l'heure puis valider par OK.

☐ Le bouton Maj (F3) remet à jour l'horodateur de l'automate en fonction de la date du terminal.

Voir aussi : instructions de gestion du temps.

■ Réglage horodateur sur le système
Habilis

☐ Compléter la date et l'heure de l'horodateur sur la première fenêtre.



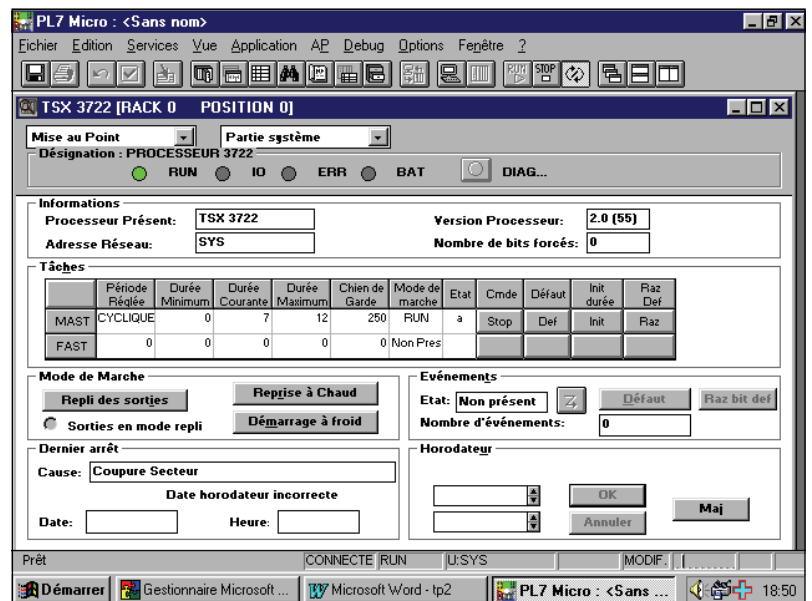
T.P. N°20

Reparamétriser l'horodateur du TSX Micro

■ Énoncé

2/2

- Compléter la date et l'heure de l'horodateur modifiées sur la deuxième fenêtre.



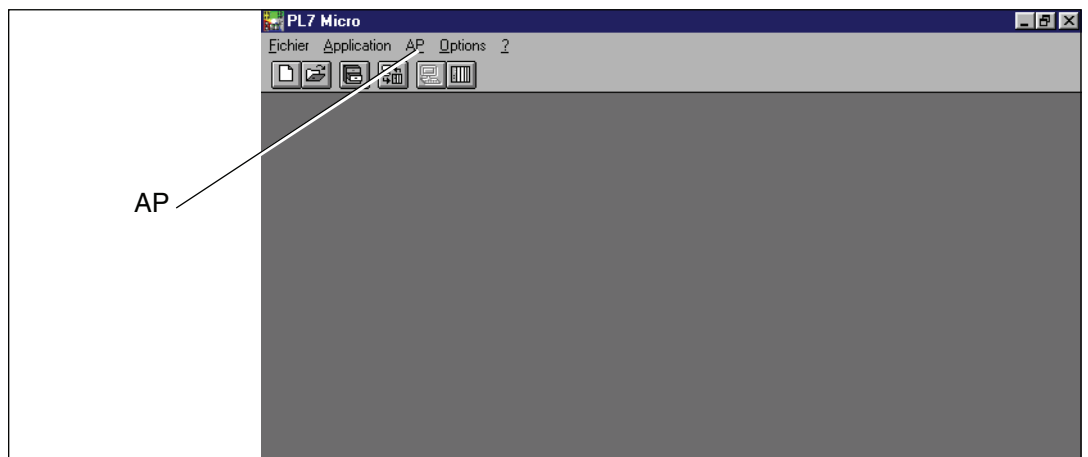
T.P. N°20

Reparamètrer l'horodateur du TSX Micro**■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR**

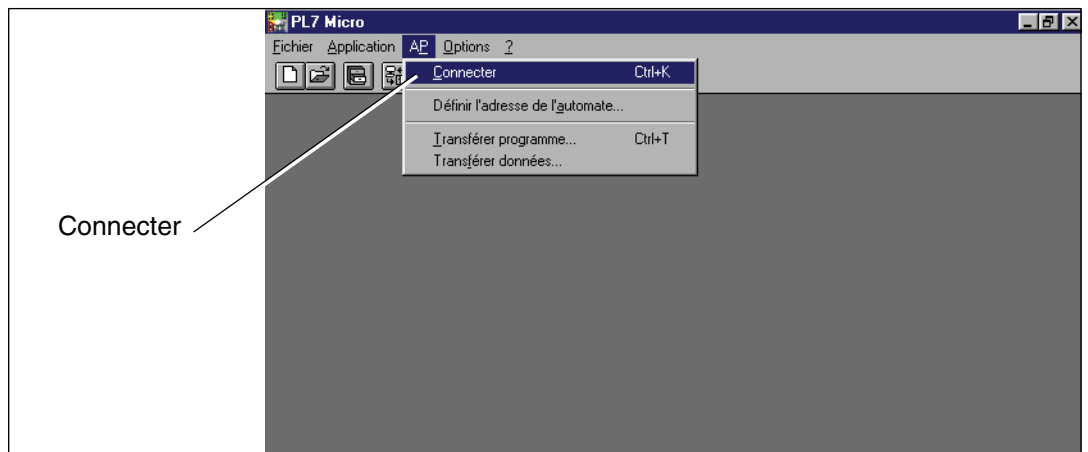
1/3

■ Ouverture du logiciel PL7 micro

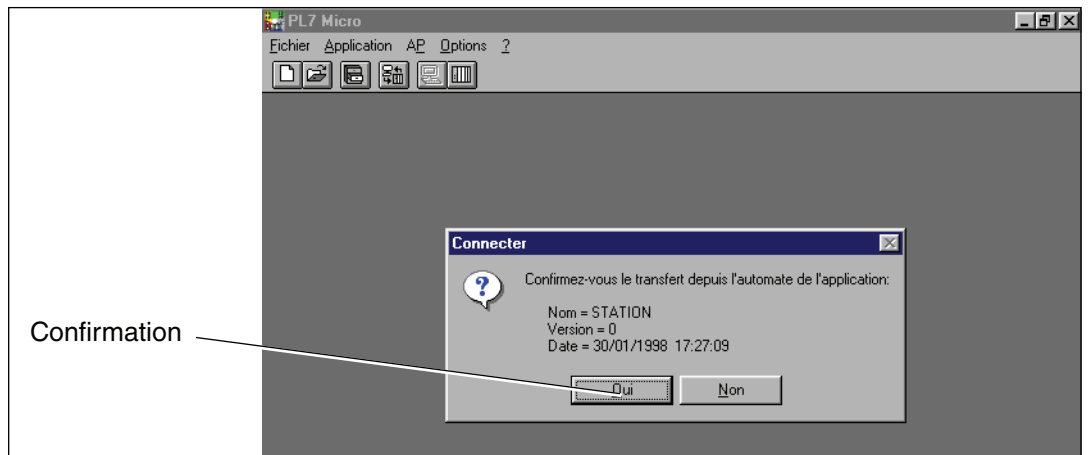
- ☐ Mettre sous tension l'ordinateur équipé de Windows et du logiciel PL7 micro.
- ☐ Cliquer sur l'icône "Démarrer" du menu déroulant.
- ☐ Sélectionner l'icône "Programmes" dans ce même menu.
- ☐ Sélectionner l'icône "Modicon Télémécanique" (dans le menu déroulant).
- ☐ Cliquer sur l'icône "PL7 micro".
Le logiciel PL7 micro est ouvert.

**■ Chargement du programme**

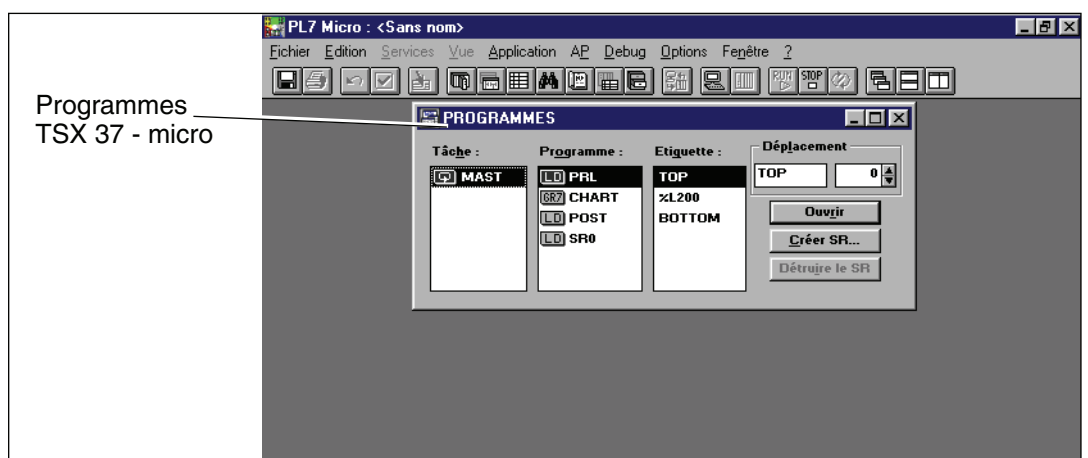
- ☐ Connecter l'automate et l'ordinateur.
- ☐ Cliquer sur l'icône "AP".
- ☐ Sélectionner "**Connecter**" dans le menu déroulant.



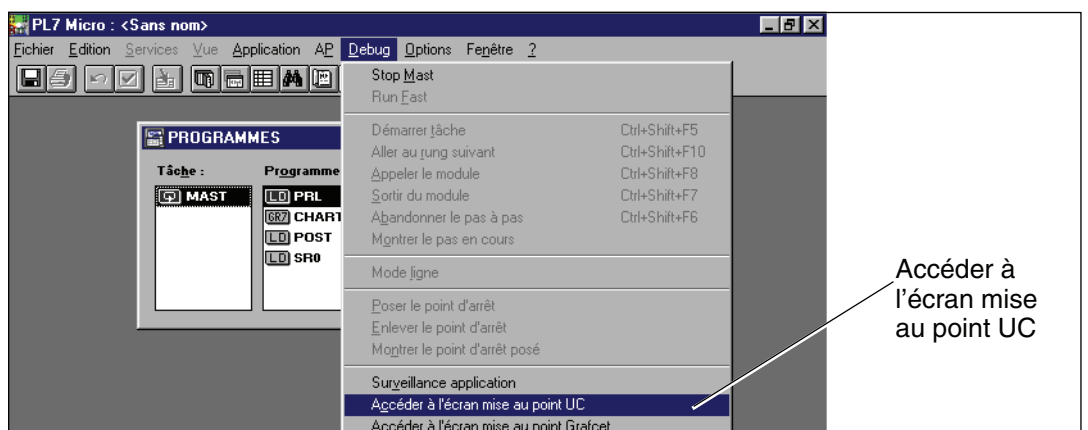
- ☐ Confirmer le transfert depuis l'automate de l'application.



- ☐ Le programme est chargé en quelques secondes.



- ☐ Sélectionner "Débug" (menu déroulant).
- ☐ Puis sélectionner "Accéder à l'écran mise au point UC".

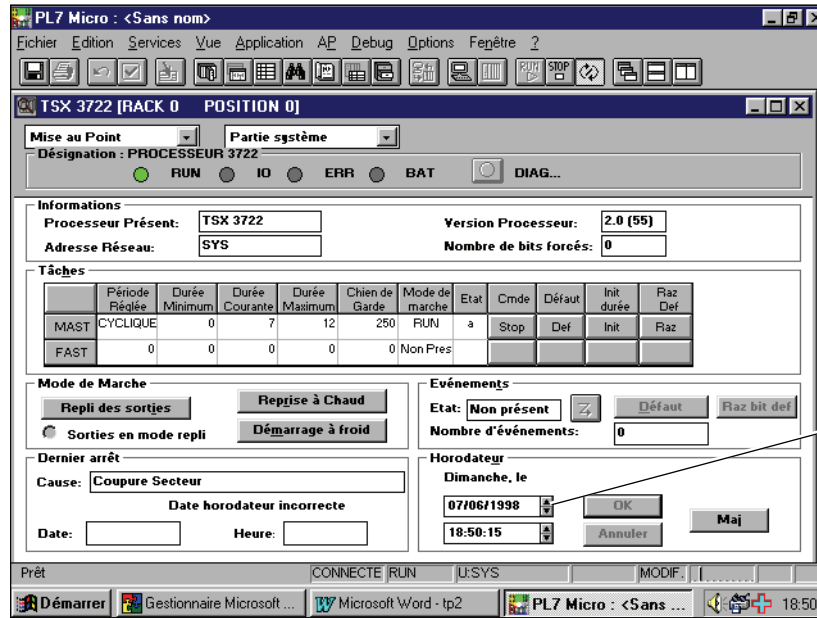


T.P. N°20

Reparamétriser l'horodateur du TSX Micro

■ Corrigé - DOCUMENT PROFESSEUR

3/3



■ Pour effectuer le paramétrage de l'horodateur en inscrivant la date et l'heure.

- ☐ Compléter le document réponse date et heure.
- ☐ Modifier la date et l'heure.
- ☐ Valider la modification.
- ☐ Fermer la fenêtre en cliquant sur la croix en haut à droite.
- ☐ Cliquer sur la commande "AP".
- ☐ Dans le menu déroulant sélectionner déconnecter.
- ☐ Fermer le logiciel.
- ☐ Eteindre l'ordinateur correctement.



S.E.F. S.A.S
Institut Schneider Formation.
7, rue Henri Sainte Claire Deville
92500 Rueil Malmaison

Ce document est la propriété de L'institut
Schneider Formation. Il ne peut être reproduit
même partiellement et par quelque procédé que
ce soit, sans son autorisation expresse.

Rédaction, édition : LCSI - 01.47.14.00.66