

Nom : _____

Date : _____

Règles de câblage

S2 : Utilisation de l'énergie

T PRO Elec

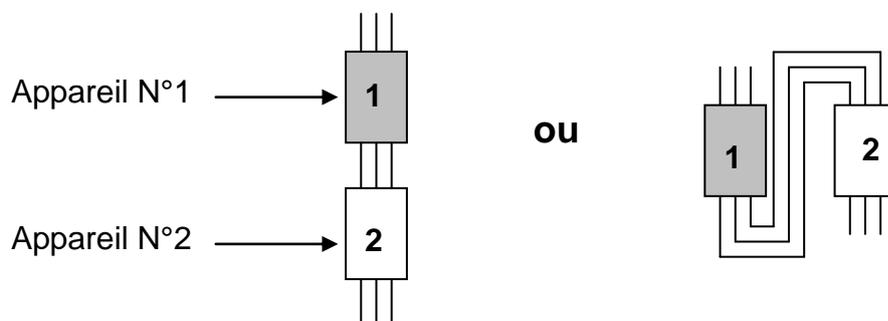
T.P. n°1 p1/6

A la fin du cours, vous devrez être capable de :

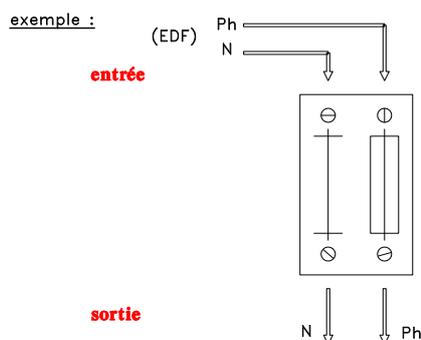
- Réaliser un câblage industriel dans les règles de l'art

1 IMPLANTATION

- Généralement chaque appareil situé électriquement en aval d'un autre devra se trouver immédiatement en dessous ou à droite de celui-ci.



- En principe, l'**arrivée** "d'électricité" se fait par le **dessus** d'un constituant, la sortie par le dessous. Néanmoins, en cas d'intervention en présence de tension, vérifier par la mesure qu'aucune anomalie n'est présente.



1.1 CHEMINEMENT DES CONDUCTEURS :

Les conducteurs et câbles doivent être maintenus correctement.

Le cheminement des conducteurs à l'intérieur d'une armoire, d'un tableau, d'un pupitre, sur une platine de câblage passe par
ou se réalise

Ne pas oublier de remettre en place les couvercles des goulottes en fin de câblage ou après intervention.

Nom : _____

Date : _____

Règles de câblage

S2 : Utilisation de l'énergie

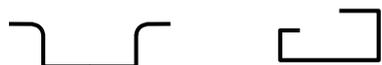
T PRO Elec

T.P. n°1 p2/6

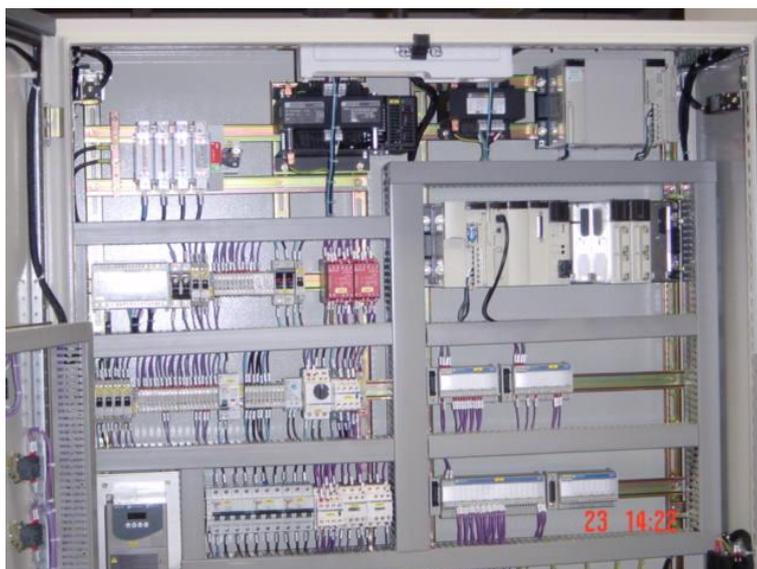
1.2 Le matériel

Dans une armoire industrielle, l'implantation des équipements est déterminante car elle conditionne la réussite et la qualité du câblage.

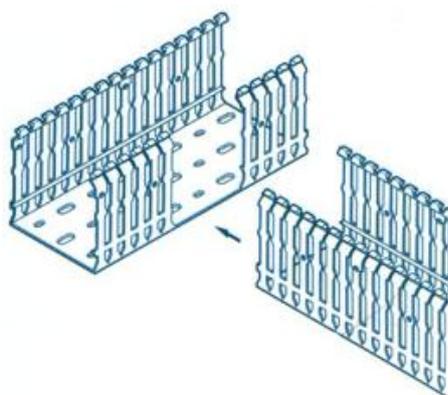
Les matériels sont généralement encliquetés directement sur des profilés standards, «rails oméga» ou «rails DIN».



La fixation peut se réaliser sur grille perforée, sur châssis, montage sur barreau ou sur platine.



La goulotte a pour rôle d'organiser le passage des conducteurs entre les différents appareils d'une armoire électrique.



Elles peuvent être montées, rivetées sur une plaque ou vissées sur des écrous s'adaptant aux profilés métalliques.

Elles sont choisies en fonction de la section et du nombre de conducteurs qu'elles doivent accueillir.

Il est souvent recommandé de prévoir 10 à 30 % de réserve lors du choix des profilés.

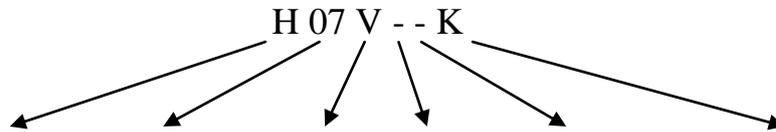
1.3 Méthode de montage

1. Si possible positionner le support d'implantation à l'horizontale.
2. À partir du schéma d'implantation, étiqueter le matériel.
3. Positionner le matériel afin de repérer l'emplacement des rails et des goulottes (tracer le repérage au crayon).
4. évaluer la longueur et débiter les goulottes et les rails en faisant attention de monter le bon type de rail.
5. Fixer les rails et les goulottes en évitant de laisser un espace trop restreint entre l'appareillage et la goulotte sinon il est difficile de câbler. Parfois sur un même rail les appareils encliquetés ont des pas différents, dans ce cas l'espace utile doit être prévu en fonction du plus encombrant.
6. Encliqueter l'appareillage sur les rails, en respectant l'implantation et le sens du montage.
7. Réaliser le câblage après avoir inséré la grille ou la platine équipée dans l'armoire.

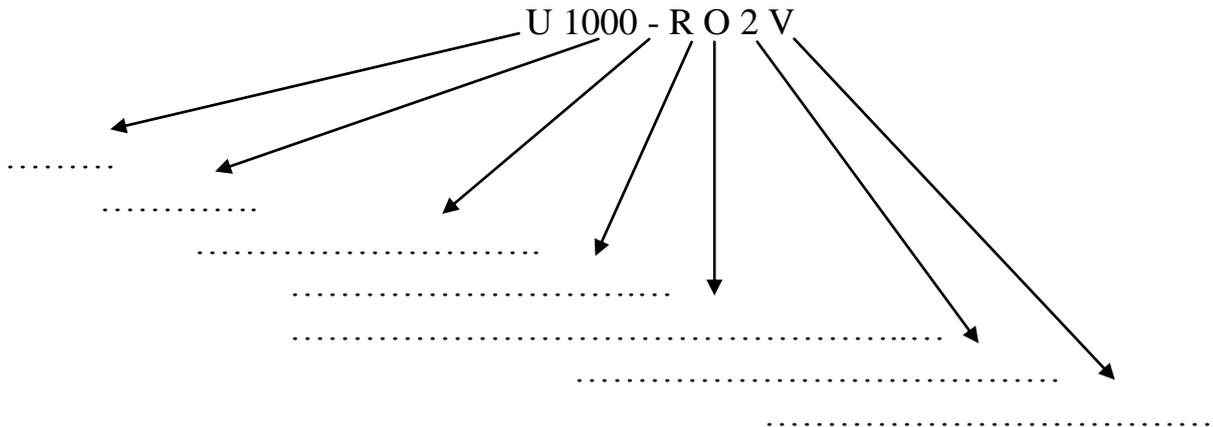
2 NATURE DES CONDUCTEURS DE CABLAGE :

Seul, le fil souple est admis pour les câblages industriels.

La dénomination des conducteurs harmonisés est :



Pour le raccordement extérieur, les câbles peuvent se désigner sous la forme traditionnelle :



Désignation des conducteurs et des câbles : voir livre p243

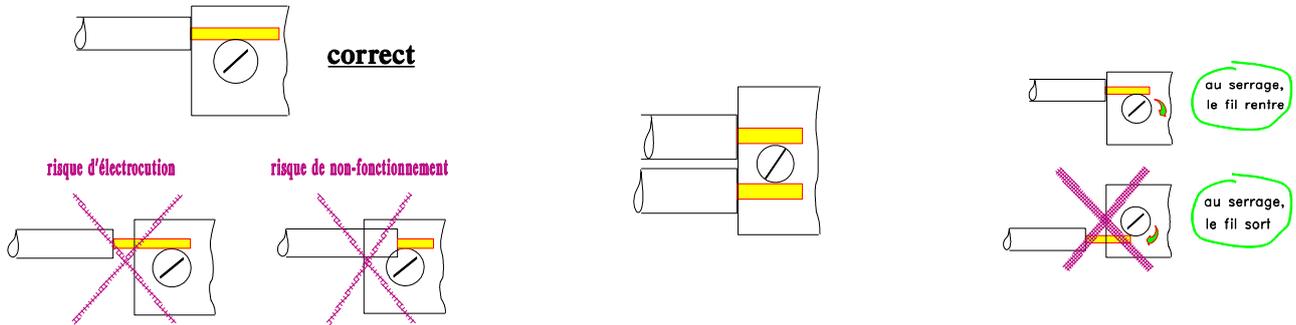
N.B. : Une bobine de fil se déroule par l'extrémité située au centre

3 COULEUR DES CONDUCTEURS À ADOPTER :

COULEUR	UTILISATION
NOIR	Circuits de puissance en alternatif et en continu.
VERT-JAUNE	Conducteur de protection assurant la mise à la terre en puissance et en commande.
BLEU CLAIR	Conducteur Neutre puissance et commande.
BLANC	Circuit de commande alternatif uniquement côté commun bobines.
ROUGE	Circuit de commande alternatif .
BLEU FONCE	Circuit de commande continu (+ et -).
ORANGE	Circuit non coupé par l'interrupteur général de l'armoire (sous tension).

4 CONNEXIONS :

Pas plus de



Attention : Le dénudage ne doit pas marquer le conducteur

Les embouts de câblage :

Ils sont très souvent utilisés car ils améliorent la qualité de la connexion, ils évitent les brins hirsutes causes de courts-circuits.

Les constructeurs utilisent différentes couleurs en fonction des sections.

Par exemple le bleu pour le 0,75 mm², le rouge pour le 1 mm², le noir pour le 1,5 mm², le gris pour le 2,5 mm², l'orange pour le 4 mm²...

Le sertissage des embouts doit normalement se faire avec une pince spéciale. Si l'on ne possède pas cette pince, on peut agir, de façon modérée, à la pince coupante.

Les cosses :

Pour les circuits de puissance (jeux de barres) ainsi que pour les conducteurs de terre l'utilisation de **bosses** fermées est fortement conseillée.

Différentes couleurs permettent de reconnaître les sections des cosses :

rouge : 1,5 mm²

bleu : 2,5 mm²

jaune : 4 et 6 mm²

Le sertissage doit se réaliser **exclusivement** à la pince à sertir. Deux emprunts sont à faire et concernent :

- ↙
- ↙

Dans tous les cas, la longueur de dénudage doit correspondre à la longueur conductrice de l'embout ou de la cosse.

Nom : _____

Date : _____

Règles de câblage

S2 : Utilisation de l'énergie

T PRO Elec

T.P. n°1 p5/9

5 SERRAGE

Pour réaliser un travail de qualité il est nécessaire d'utiliser des **tournevis adaptés** aux tailles et aux empruntes des vis.

Le serrage doit être

.....
mais
.....

6 CONDUCTEUR DE PROTECTION

Les conducteurs de protection sont repérés par leur couleur vert-jaune.

Les connexions de conducteurs de protection sur le conducteur principal de protection doivent être réalisées **individuellement** de manière à ce que, si un conducteur vient à être interrompu, la liaison de tous les autres conducteurs de protection au conducteur principal demeure assurée.

Les masses des matériels ne doivent pas être connectées en série sur un conducteur de protection. (**Câblage en étoile à partir d'un répartiteur de terre**).

7 MÉTHODE DE CÂBLAGE.

- Tout câblage est un travail qui demande une certaine réflexion. Avant de se lancer tête baissée dans le raccordement, il est conseillé de lire attentivement le schéma, de prendre note des spécificités du raccordement de certains appareils (couple de serrage, plan de bornier de raccordement etc.), des sections à utiliser et des consignes de câblage issues du cahier des charges.
- D'une manière générale, il convient de débiter le câblage par la partie en commençant par les plus grosses sections. La section minimale utilisable en puissance est le 2,5 mm². Attention, **respecter le repérage technologique** si celui-ci est porté sur le schéma. **Placer les repères de fil** au fur et à mesure du raccordement. (**lecture de gauche à droite ou de bas en haut**)
N.B. : En principe, la puissance est en noir.
- Lorsque le circuit de puissance est terminé, poursuivre par la commande. Il est conseillé de connecter tout d'abord | _ _ _ _ _ des bobines (blanc en alternatif) car en fin de câblage ces bornes sont plus difficilement accessibles. Par mesure préventive, il est possible de réaliser une boucle du circuit.
- Tout raccordement doit permettre de la connexion. Autrement dit, **prévoir un peu de "mou"**.
- Au fur et à mesure de l'avancement du câblage
_ _ _ _ _ la liaison réalisée sur le schéma.
- Terminer par les torons.
- En fin de câblage, effectuer une vérification de votre travail au testeur de continuité. Cocher une nouvelle fois le schéma de manière distincte.

Nom : _____

Date : _____

Règles de câblage

S2 : Utilisation de l'énergie

T PRO Elec

T.P. n°1 p6/9

8 TECHNIQUE DU TORON

- **Mesurer la longueur** du conducteur le plus long entre le bornier et les unités de commande et **préparer le nombre de conducteurs** nécessaires en respectant les couleurs.
- **Connecter une extrémité des fils** en prenant soin de **les repérer**.
- **Réaliser un peigne** en plaçant une attache environ toutes les 3 connexions et en faisant passer les nouveaux conducteurs constituant le toron en dessous de celui-ci.
- **Confectionner** ensuite **le toron** en maintenant la position des fils les uns par rapport aux autres et en attachant environ tout les 2 à 3 cm. Lors d'une liaison avec une partie mobile (porte par exemple), on réalise une boucle en vue de faciliter le mouvement.
- **A l'autre extrémité**, par exemple sur une boîte à boutons, **les fils sont peu à peu dispatchés** en les faisant partir si possible sur l'arrière du toron (face non visible).

9 RÉCAPITULATIF DES POINTS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE EXIGÉS POUR UN CÂBLAGE CONFORME :

- position et repérage de l'appareillage
- choix de la couleur et des sections des câbles
- sens de lecture des repères
- qualité des connexions
- "mou"
- esthétique de la platine (couvertures de goulottes...) et des torons
- existence d'une boucle pour les liaisons pivotantes
- raccordement des ponts aux bornes dites communes
- prévoyance éventuelle d'une évolution de l'armoire

Nom : _____

Date : _____

Règles de câblage

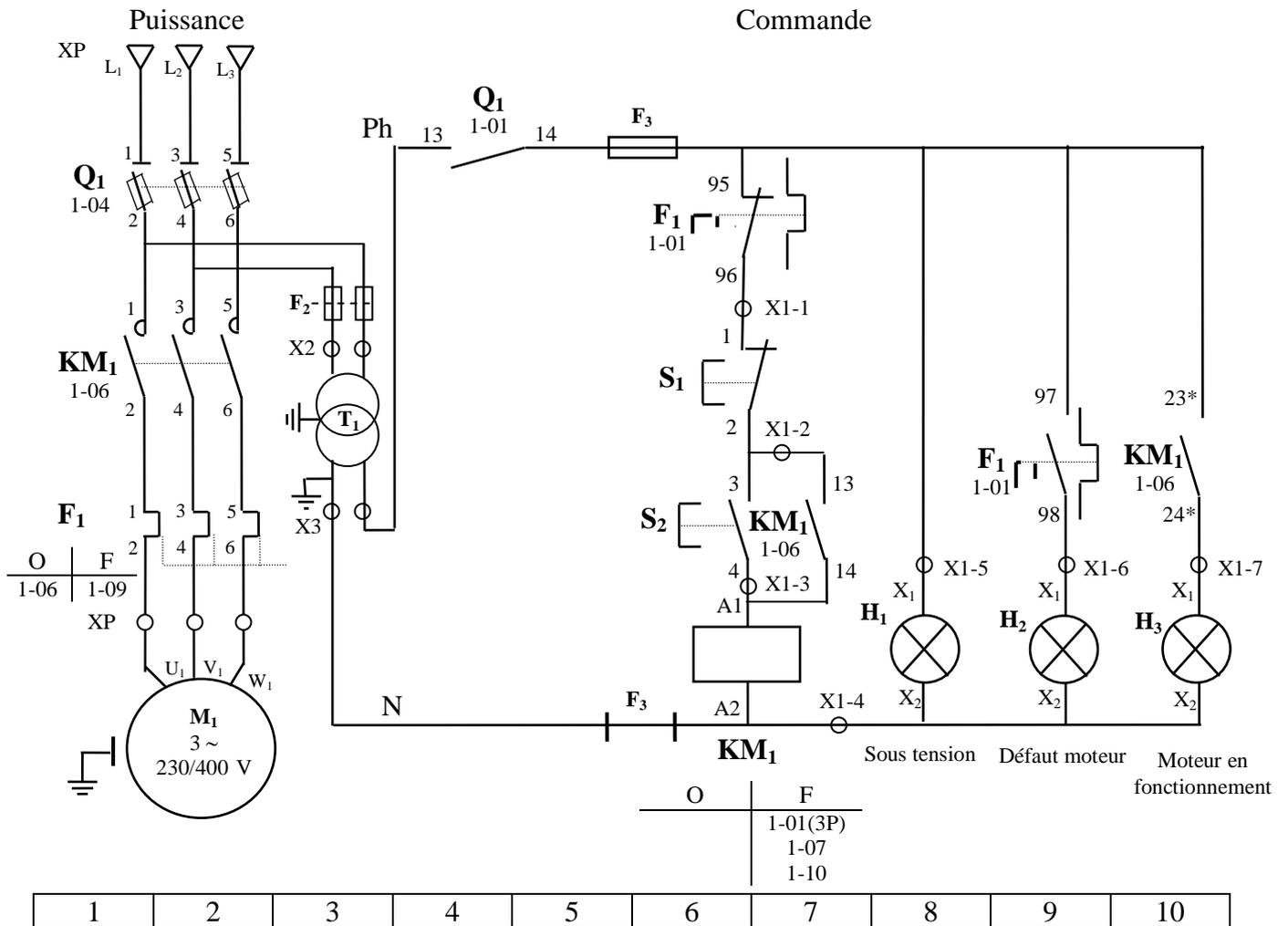
S2 : Utilisation de l'énergie

T PRO Elec

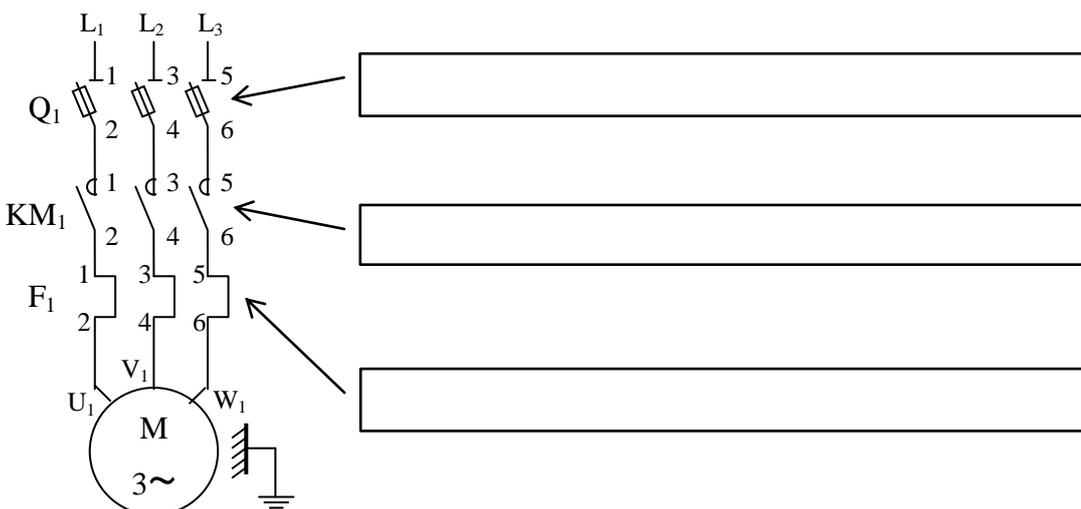
T.P. n°1 p7/9

10 RÉALISATION N°1 : CÂBLAGE D'UN PERCEUSE À COLONNE

10.1 Schémas de principe :



10.2 Identification des appareils du circuit de puissance



Nom : _____

Date : _____

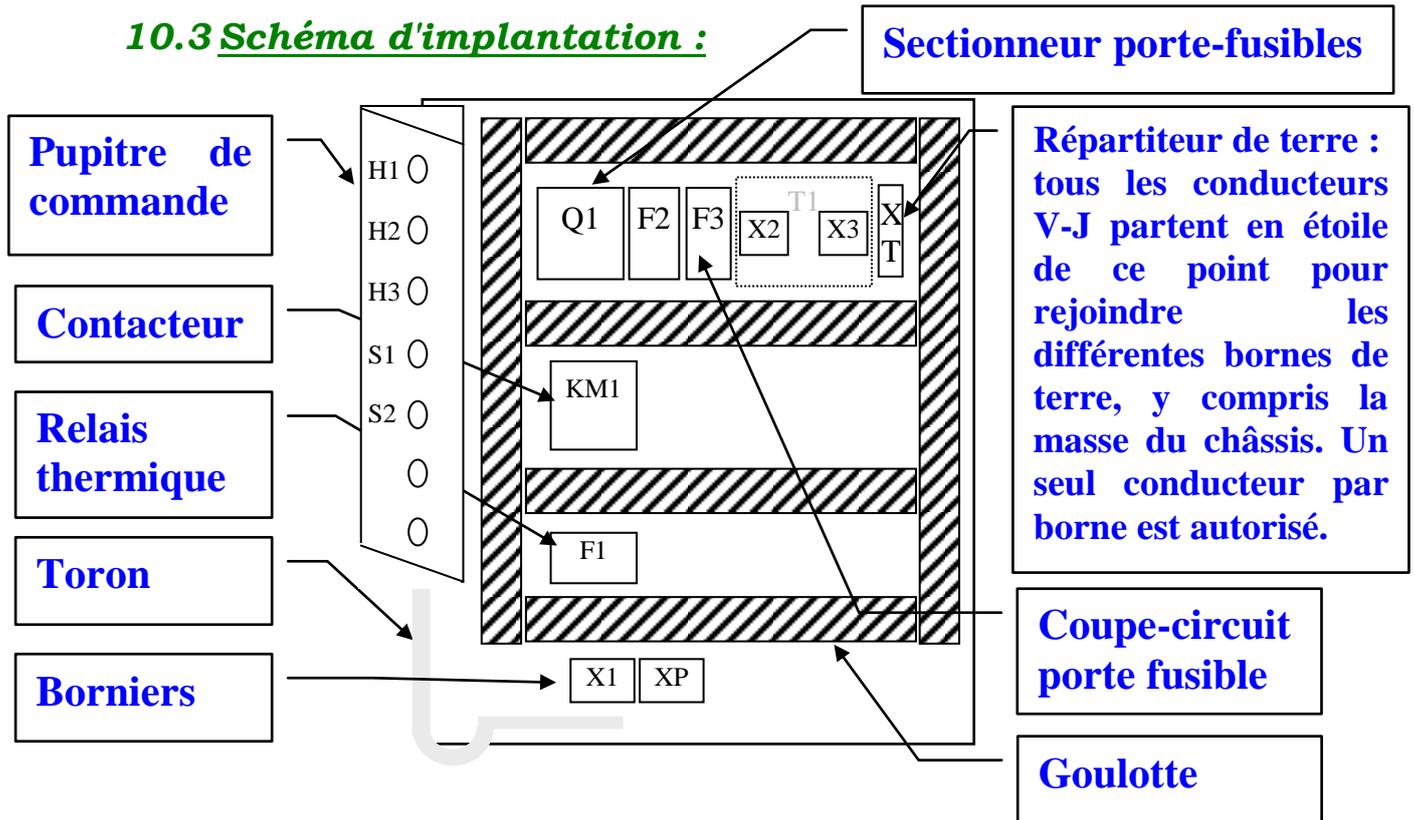
Règles de câblage

S2 : Utilisation de l'énergie

T PRO Elec

T.P. n°1 p8/9

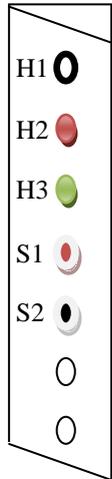
10.3 Schéma d'implantation :



10.4 Liste du matériel de la platine :

Repère	Fonction	Désignation
Q1	Permet de séparer et d' isoler le circuit. Supporte les fusibles.	Sectionneur porte-fusibles
KM1	Permet la commande électrique du moteur .	Contacteur tripolaire bobine en 24 V avec 2 contacts Normalement Ouvert (NO) <i>ajouter un bloc de contacts auxiliaires</i>
F1	Permet de contrôler la surcharge du moteur ou l' absence d'une phase .	Relais thermique tripolaire compensé et différentiel.
F2, F3	Protègent le transformateur au primaire et au secondaire.	Coupe circuit porte fusible Bipolaire (2P) au primaire et Unipolaire + Neutre (1P +N) au secondaire
XP	Permet le raccordement au réseau d'alimentation et au moteur	Bornier de puissance 2x3 bornes + 2 PE
X1	Permet le raccordement du pupitre	Bornier de commande 7 bornes + 1 PE
XT	Permet la distribution en étoile du conducteur de protection	Répartiteur de terre
T1 ou X ₂ -X ₃	Permet l'adaptation de la tension du réseau d'alimentation au circuit de commande	Transformateur 400V/24V - 63VA (4 bornes+PE)

10.5 Pupitre de commande



Repère	Fonction	Désignation
H1	Signale que le montage est sous tension	Voyant blanc 24 V
H2	Signale un défaut thermique du moteur	Voyant rouge 24 V
H3	Signale que le moteur est en fonctionnement	Voyant vert 24 V
S1	Bouton d'arrêt de la rotation du moteur	Bouton poussoir rouge 1 contact Normalement Fermé NC
S2	Bouton de mise en marche de la rotation du moteur	Bouton poussoir noir 1 contact Normalement Ouvert NO

10.6 Travail demandé

A partir du schéma ci dessus, on demande de réaliser le câblage de cette installation en appliquant les règles de l'art décrites dans cette leçon.

Critères d'évaluation

	0 erreur	1 erreur	2 erreurs	3 erreurs
Fonctionnement	4	2	1	0
Présentation	4	2	1	0
Connexions : serrage/isolant conducteur nu	4	2	1	0
Serrage	4	2	1	0
Toron	4	2	1	0

TOTAL /20	
-----------	--