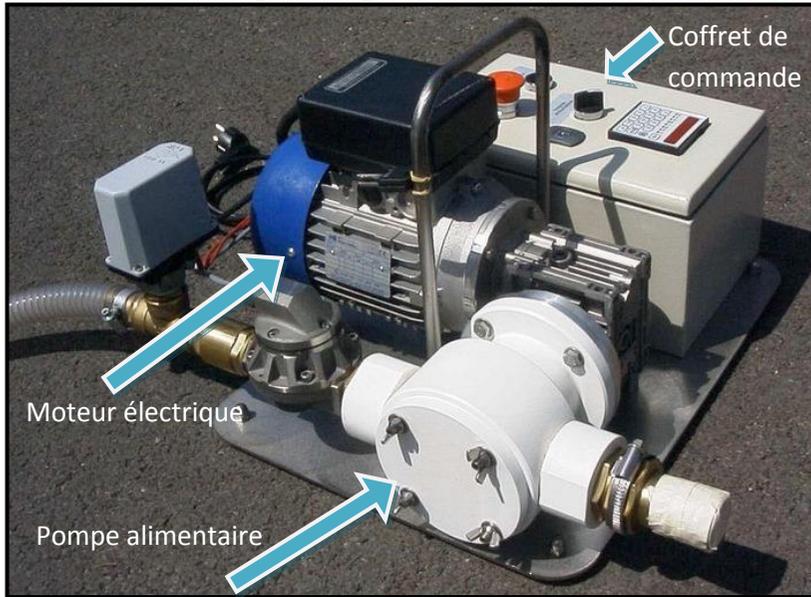


Nom et Prénom :

Classe :

coffret de commande d'une motopompe alimentaire

Note sur 80 pts



Cette motopompe est destinée au transfert des produits alimentaires tels que glucose, confiserie, huile végétale, sirop, miel ou produits similaires.

Travail demandé

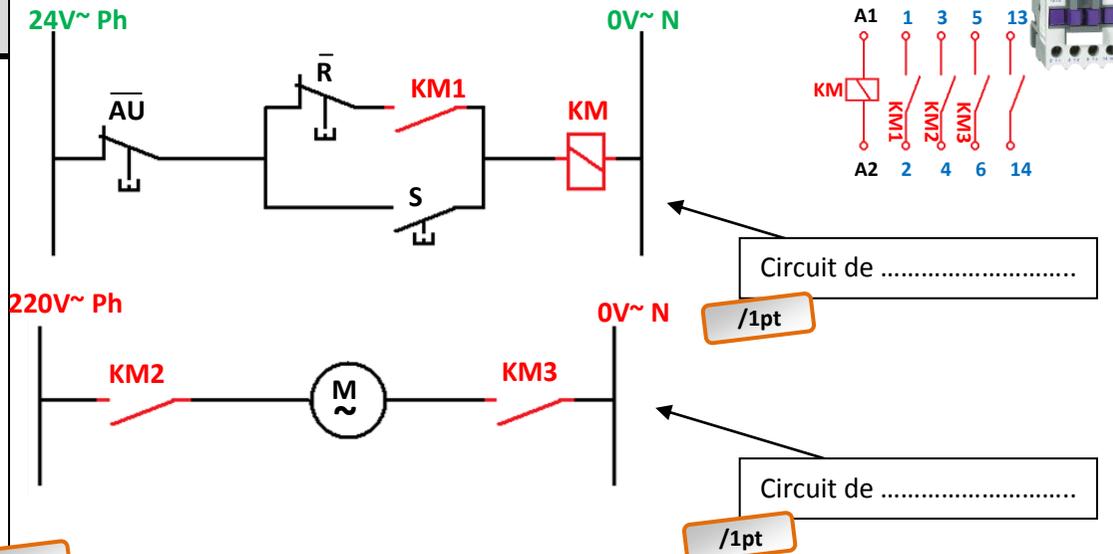
On se propose de concevoir son coffret de commande de deux manières :

- 1- Technologie électrique câblée (contacteur).
- 2- Technologie électronique (circuits intégrés).
- 3- Etude mécanique d'un autre système.



I- Technologie électrique

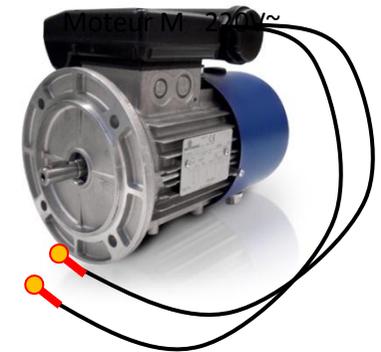
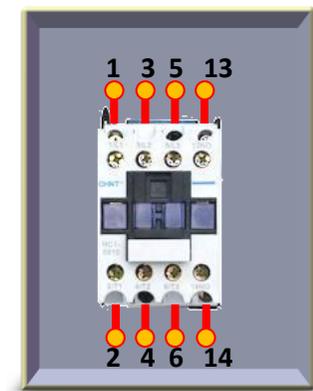
→ On propose ce premier montage. Compléter les zones texte



- /2pts → Sans tenir compte du bouton d'arrêt d'urgence AU, préciser le type du montage ! (arrêt prioritaire – marche prioritaire)
- /2pts → Justifier la réponse précédente
- /4pts → Donner l'équation logique de KM et M
- /4pts → Pour tester le moteur, cabler le circuit de puissance seulement !

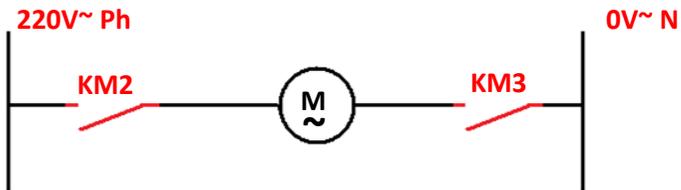
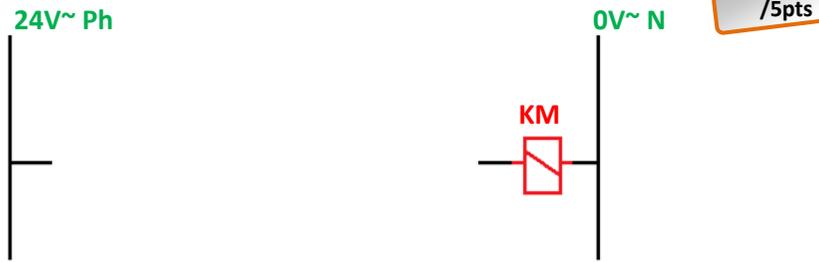
220V~ Ph

0V~



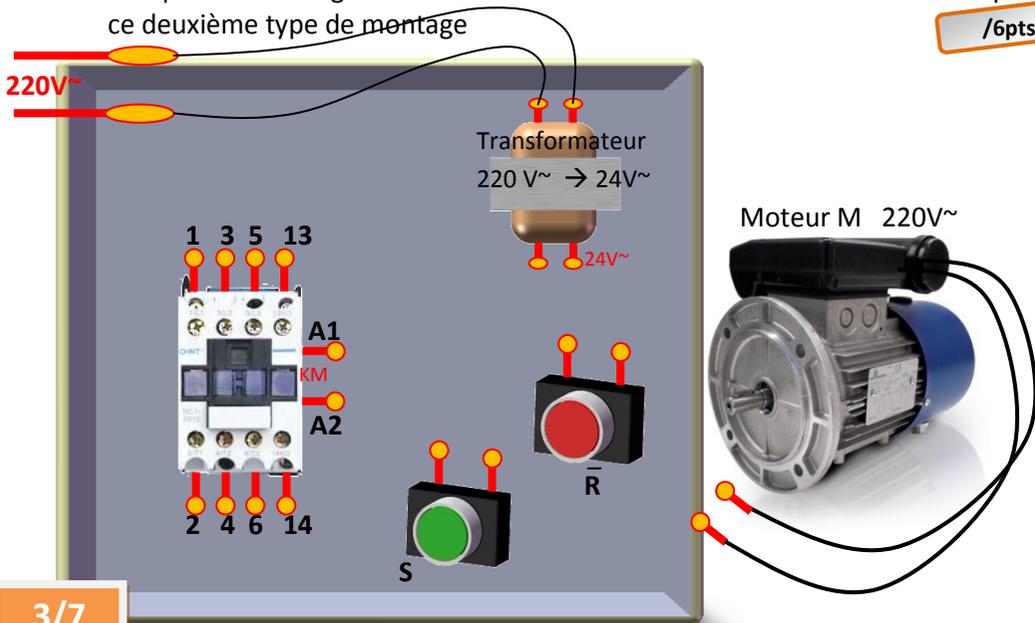
→ On a décidé de passer à l'autre type de montage. Donner son nom /2pts

→ Câbler ce **nouvel type de montage**. Sans utiliser le bouton d'arrêt d'urgence ~~XU~~ /5pts



→ Donner la nouvelle équation logique de KM /2pts

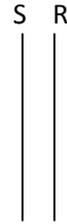
→ Compléter le câblage final des deux circuits avec deux **couleurs différentes** pour ce deuxième type de montage /6pts



II- Technologie électronique

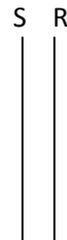
On donne l'équation $KM = \bar{R} (KM + S)$ /4pts

→ Tracer le logigramme qui donne la sortie **KM** avec des opérateurs logiques de base à deux entrées. /2pts



→ Transformer cette même équation logique avec des opérateurs **NOR** à deux entrées (NOR : NOT-OR : $a \downarrow b = \overline{a + b} = \bar{a} \cdot \bar{b}$) /5pts

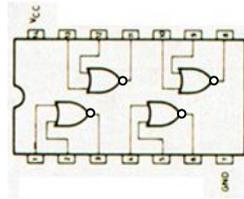
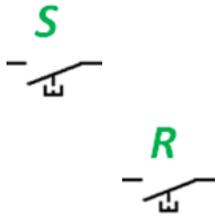
→ Tracer le logigramme qui donne la sortie **KM** avec des opérateurs NOR à deux entrées /5pts



→ Réaliser le câblage de de la sortie KM avec le circuit 7402 qui comporte 4 portes NOR à deux entrée :

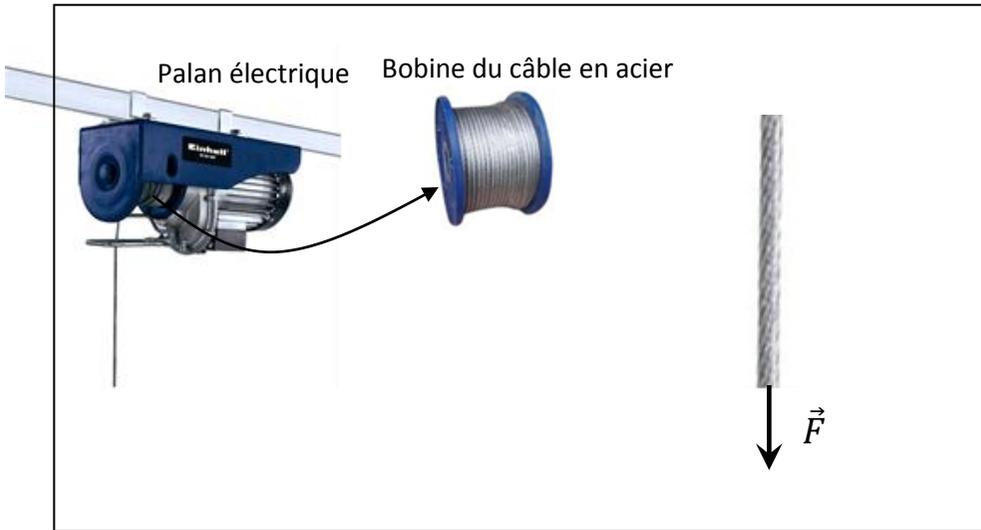
/5pts

5V



0V

III - La traction simple (palan électrique)



→ Sur la figure précédente, représenter la deuxième force qui équilibre cette portion de câble. On l'appellera \vec{R}

/2pts

→ Quelle est la sollicitation à la quelle le cable est soumis ?

/2pts

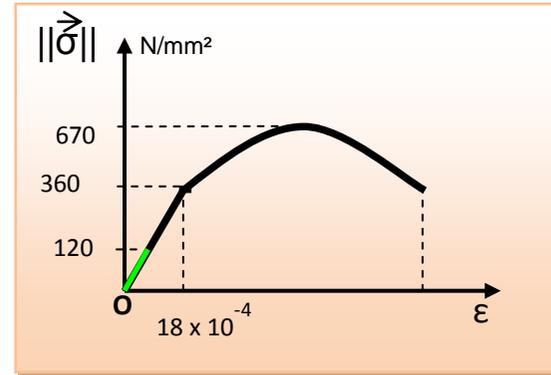
→ Quelle est la déformation apportée par ces deux forces ?

/2pts

5/7

→ A partir de la courbe $\sigma = f(\epsilon)$ de métal utilisé suivante, relever les caractéristiques du matériau du câble en question (mentionner l'unité !)

/4pts



$||\vec{R}_e|| =$

$||\vec{R}_r|| =$

$||\vec{R}_{pe}|| =$

Module de Young $E =$

→ Déterminer le coefficient de sécurité utilisé par le constructeur

/2pts

$\lambda =$

→ Déterminer la force maximale supportée par le cable à la rupture $||\vec{F}_r||$.
(on donne le diametre du cable $d = 8\text{mm}$)

/4pts

→ Donner la valeur de la force admissible en toute sécurtié $||\vec{F}_{pe}||$.

/4pts

→ En deduire la masse maximale que peut supporter le palan en toute sécurité

/3pts

→ Donner l'allongement ΔL du cable si la longueur du cable déroulé est $L_0 = 2\text{m}$

/4pts

6/7



Fonctions logiques de base

A retenir :

OUI (yes) : Equation: $S = a$
 Symboles: Table de vérité:

a	S
0	0
1	1

NON (not) : Equation: $S = \bar{a}$
 Symboles: Table de vérité:

a	S
0	1
1	0

ET (and) : Equation: $S = a \cdot b$
 Symboles: Table de vérité:

a	b	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

OU (or) : Equation: $S = a + b$
 Symboles: Table de vérité:

a	b	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Propriétés :

ET (and)
 Commutativité: $a \cdot b = b \cdot a$
 Associativité: $a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$
 Elément absorbant: $a \cdot 0 = 0$
 Elément neutre: $a \cdot 1 = a$

OU (OR)
 Commutativité: $a + b = b + a$
 Associativité: $a + (b + c) = (a + b) + c$
 Elément absorbant: $a + 1 = 1$
 Elément neutre: $a + 0 = a$

Généralités :

$0+0=0$	$0 \cdot 0=0$	$\bar{0}=1$	$a+0=a$	$a \cdot \bar{a}=0$	$a+b=b+a$
$1+0=1$	$1 \cdot 0=0$	$\bar{1}=0$	$a \cdot 0=0$	$a+a=a$	$a \cdot b = b \cdot a$
$0+1=1$	$0 \cdot 1=0$	$\bar{\bar{a}}=a$	$a+1=1$	$a+\bar{a}=1$	$a \cdot b \cdot c \cdot 0 = 0$
$1+1=1$	$1 \cdot 1=1$	$a \cdot a = a$	$a \cdot 1 = a$	$a \cdot 0 = 0$	$a+b+c+1 = 1$

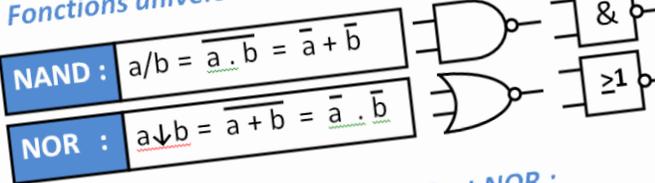
Fonctions logiques universelles

Théorèmes de DEMORGAN :

$$\overline{a \cdot b} = \bar{a} + \bar{b}$$

$$\overline{a + b} = \bar{a} \cdot \bar{b}$$

Fonctions universelles : (NAND et NOR) :



Universalité des fonctions NAND et NOR :

NAND
 Compl. : $\bar{a} = a \downarrow a = a/1$
 Somme : $a + b = (a/a) / (b/b)$
 Produit : $a \cdot b = (a/b) / (a/b)$

NOR
 Compl. : $\bar{a} = a \downarrow a = a \downarrow 0$
 Somme : $a + b = (a \downarrow b) \downarrow (a \downarrow b)$
 Produit : $a \cdot b = (a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)$

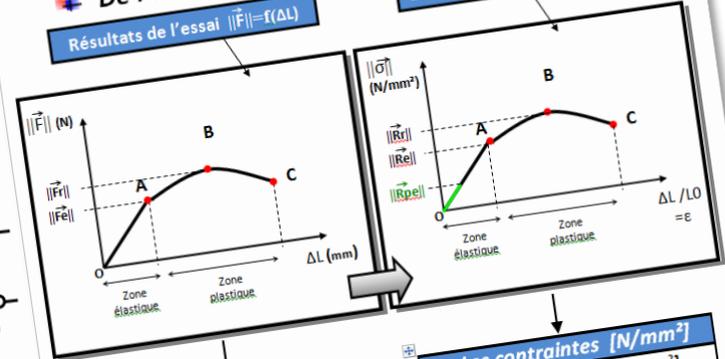
Propriétés des fonctions NAND et NOR :

NAND
 Elmt. absorbant : $a/0 = 1$
 Complement : $a/1 = a/a = \bar{a}$
 Commutative : $a/b = b/a$
 Non associative !!!!
 $a/(b/c) \neq (a/b)/c \neq a/b/c$

NOR
 Elmt. absorbant : $a \downarrow 1 = 0$
 Complement : $a \downarrow 0 = a \downarrow a = \bar{a}$
 Commutative : $a \downarrow b = b \downarrow a$
 Non associative !!!!
 $a \downarrow (b \downarrow c) \neq (a \downarrow b) \downarrow c \neq a \downarrow b \downarrow c$

La Traction simple

De l'essai de traction \rightarrow Courbe contrainte $= f(\epsilon)$:
 Résultats de l'essai $\|\vec{F}\| = f(\Delta L)$ Contrainte $\|\vec{\sigma}\| = \|\vec{F}\|/S = f(\epsilon)$



Les forces [N]
 $\|\vec{F}_{el}\|$: Force à la limite élastique [N]
 $\|\vec{F}_r\|$: Force à la rupture [N]
 $\|\vec{F}_{pe}\|$: Force correspondante à $\|\vec{R}_{pe}\|$

Les contraintes [N/mm²]
 $\|\vec{R}_{el}\|$: la limite élastique [N/mm²]
 $\|\vec{R}_r\|$: Limite à la rupture [N/mm²]
 $\|\vec{R}_{pe}\|$: Résistance pratique à l'extension

Condition de résistance : $\|\vec{\sigma}\| \leq \|\vec{R}_{pe}\|$

$\|\vec{R}_{pe}\| = \frac{\|\vec{R}_{el}\|}{\lambda}$; λ : coefficient de sécurité
 $\|\vec{\sigma}\| = \|\vec{F}\|/S$; $\|\vec{R}_{el}\|$, $\|\vec{R}_r\|$ et $\|\vec{R}_{pe}\|$ sont des valeurs limites de $\|\vec{\sigma}\|$ [N/mm²]

Loi de Hooke :
 Dans la zone élastique $\|\vec{\sigma}\| = K \times (\Delta L / L_0) \rightarrow \|\vec{\sigma}\| = E \times \epsilon$
 E : Module de Young (module d'élasticité longitudinale) [N/mm²]
 ϵ : Allongement proportionnel (en %)
 $\|\vec{\sigma}\|$: La contrainte normale à la traction [N/mm²]