

PARTIE ELECTROTECHNIQUE & AUTOMATISME

<i>Barème</i>	<i>Pages</i>	<i>Durée conseillée</i>
20 points	Pages 18 à 28	1h15min

III. PARTIE ELECTROTECHNIQUE ET AUTOMATISME :

La partie Electrotechnique porte sur l'étude du circuit électrique du moteur de la presse à balles ainsi que sur le moteur du treuil. Elle porte aussi sur l'étude du régime de neutre et des protections électriques.

La partie Automatismes porte sur l'étude du GRAFCET de commande de la presse à balles en mode automatique.

A) Partie Électrotechnique

1. Étude du circuit électrique de puissance du moteur de la presse à balle et du moteur du treuil :

Le circuit électrique est présenté sur le document ressource *page 21*.

- 1.1) Remplir la nomenclature du circuit électrique sur le document réponse *page 23*. Les éléments sont repérés sur le document ressource *page 21*.
- 1.2) Expliquer le rôle de chaque élément de la nomenclature, compléter le tableau sur le document réponse *page 23*.
- 1.3) D'après les informations sur le document ressource *page 21* du moteur de la pompe, indiquer quel est le couplage du moteur (justifier la réponse). Puis représenter la plaque à bornes. Répondre sur le document réponse *page 23*.
- 1.4) Sur feuille de copie, calculer la puissance absorbée, la puissance réactive, et la puissance apparente du moteur de la pompe. Les informations concernant le moteur sont sur le document ressource *page 21*.
- 1.5) Sur feuille de copie, expliquer comment est obtenue le deuxième sens de marche du moteur du treuil. Le schéma de puissance du moteur est sur le document ressource *page 21*.
- 1.6) Choisir les éléments numérotés **1** et **2** de la *page 21*. Les caractéristiques du moteur sont sur le document ressource *page 21*, les éléments sont à choisir parmi l'extrait d'un catalogue de composants sur le document ressource *page 20*. Répondre sur feuille de copie.

2. Etude du circuit électrique de commande du moteur de la presse à balles et du moteur du treuil :

Le circuit électrique est présenté sur le document ressource *page 22*.

- 2.1) Donner sur feuille de copie le nom et expliquer le rôle du contact **S 3 (11-12)** du circuit de commande du document ressource *page 22*.
- 2.2) Expliquer sur feuille de copie le rôle du contact **KM 2 (13-14)** du circuit de commande du document ressource *page 22*.
- 2.3) Expliquer sur feuille de copie le rôle des contacts **KM 3 (21-22)** et **KM 2 (21-22)** du circuit de commande du document ressource *page 22*.

3. Étude du circuit du régime de neutre du local de la presse à balle et du treuil :

Le régime de neutre de l'installation électrique du local de la presse est un régime T.T. Le circuit électrique simplifié du tableau de répartition est présenté sur le document réponse *page 24 schéma n°1*. Un contact indirect a lieu entre la phase 2 et la masse de la presse à balles.

3.1) Sur feuille de copie donner la signification des deux lettres : T.T.

3.2) Indiquer en rouge le trajet du courant de défaut, répondre sur le document réponse *page 24 schéma n°2*.

3.3) Sur feuille de copie représenter le schéma équivalent du circuit de défaut ; faire apparaître la résistance de défaut.

3.4) Sur feuille de copie, calculer le courant de défaut I_d (la résistance de défaut est nulle).

3.5) Sur feuille de copie, calculer la tension de contact U_c (*tension entre le récepteur et la masse*), indiquer si cette tension est dangereuse pour les utilisateurs, sachant que la presse est dans des locaux humide.

3.6) Dans ce type de régime de neutre, quel dispositif de protection des personnes est à mettre en place ?

3.7) Sur feuille de copie, calculer le calibre de réglage $I_{\Delta n}$ du dispositif de protection à mettre en place. On considère que le local est humide.

B) Partie Automatisme

4. Étude du GRAFCET de commande de la presse à balles.

Le cahier des charges de l'automatisme est présenté sur le document ressource *page 25 et page 26*.

4.1) Compléter le tableau des actions et transitions sur le document réponse *page 27*.

4.2) A partir du cahier des charges de l'automatisme, des descriptions des cycles ci-dessous et du tableau des actions/transitions *page 27*, apporter une modification sur le GRAFCET *page 28* qui permet de prendre en charge si une balle est non pleine ($B_p=0$). Modifier le GRAFCET de commande de la presse à balles sur le document réponse *page 28*.

Description d'un cycle : en admettant que la balle n'est pas constituée du premier coup.

- Fermeture de la porte (sortie de la tige du vérin de la porte)
- Compactage de la balle (plateau de compactage en position basse)
- Vérification de la composition de la balle ($B_p=1$ ou $B_p=0$)
- Recul du plateau de compactage (plateau de compactage en position haute)
- Ouverture de la porte (rentrée de la tige du vérin de la porte)

Description d'un cycle normal : en admettant que la balle est constituée du premier coup.

- Fermeture de la porte (sortie de la tige du vérin de la porte)
- Compactage de la balle (plateau de compactage en position basse)
- Ligaturage de la balle (opération manuelle)
- Recul du plateau de compactage (plateau de compactage en position haute)
- Ouverture de la porte (rentrée de la tige du vérin de la porte)
- Ejection de la balle (sortie de la tige du vérin éjecteur de balle)
- Rentrée de la tige du vérin éjecteur de balle

Document ressource

Suivant une documentation Télémécanique :

Moteur				Contacteur tripolaire	Relais thermique tripolaire	Zone de réglage	Protection		
							3 fusibles de classe aM		sectionneur
220/230 V		380/400 V		Référence	Référence	A	Calibre	taille	Référence
kW	I _n (A)	kW	I _n (A)					A	
1,4	4,4	2,2	5	LC1-D09	LR2-D1310	4-6	8	10 x 38	LS1-D2531
1,5	6,1	3	6,6	LC1-D09	LR2-D1312	5,5-8	12	10 x 38	LS1-D2531
2,2	8,7	4	8,5	LC1-D09	LR2-D1314	7-10	12	10 x 38	LS1-D2531
3	11,5	5,5	11,5	LC1-D12	LR2-D1316	9-13	16	10 x 38	LS1-D2531
4	14,5	7,5	15,5	LC1-D18	LR2-D1321	12-18	20	10 x 38	LS1-D2531
-	-	9	18,5	LC1-D25	LR2-D1322	17-25	25	10 x 38	LS1-D2531
5,5	20	11	22	LC1-D25	LR2-D1322	17-25	25	10 x 38	LS1-D2531
7,5	27	15	30	LC1-D32	LR2-D2353	23-32	40	14 x 51	GK1-EK
-	-	15	30	LC1-D32	LR2-D2355	28-36	40	14 x 51	GK1-EK
10	35	18,5	37	LC1-D40	LR2-D3355	30-40	40	14 x 51	GK1-EK
11	39	-	-	LC1-D40	LR2-D3357	37-50	63	22 x 58	DK1-FB23
-	-	22	44	LC1-D50	LR2-D3357	37-50	63	22 x 58	DK1-FB23
15	52	25	52	LC1-D50	LR2-D3359	48-65	63	22 x 58	DK1-FB23

Suivant une documentation Télémécanique :

Moteur		Modules de protection magnéto-thermique	
		Démarrage	
230 V	400 V	Normal	Fréquent
kW	kW		
1,1	2,2	LB1-LC03M10	LB6-LC03M10
2,2	4	LB1-LC03M13	LB6-LC03M13
4	7,5	LB1-LC03M17	LB6-LC03M17
5,5	11	LB1-LC03M22	LB6-LC03M22
7,5	15	LB1-LC03M53	LB6-LC03M53
10	18,5	LB1-LC03M55	LB6-LC03M55
11	22	LB1-LC03M57	LB6-LC03M57
15	30	LB1-LC03M61	LB6-LC03M61

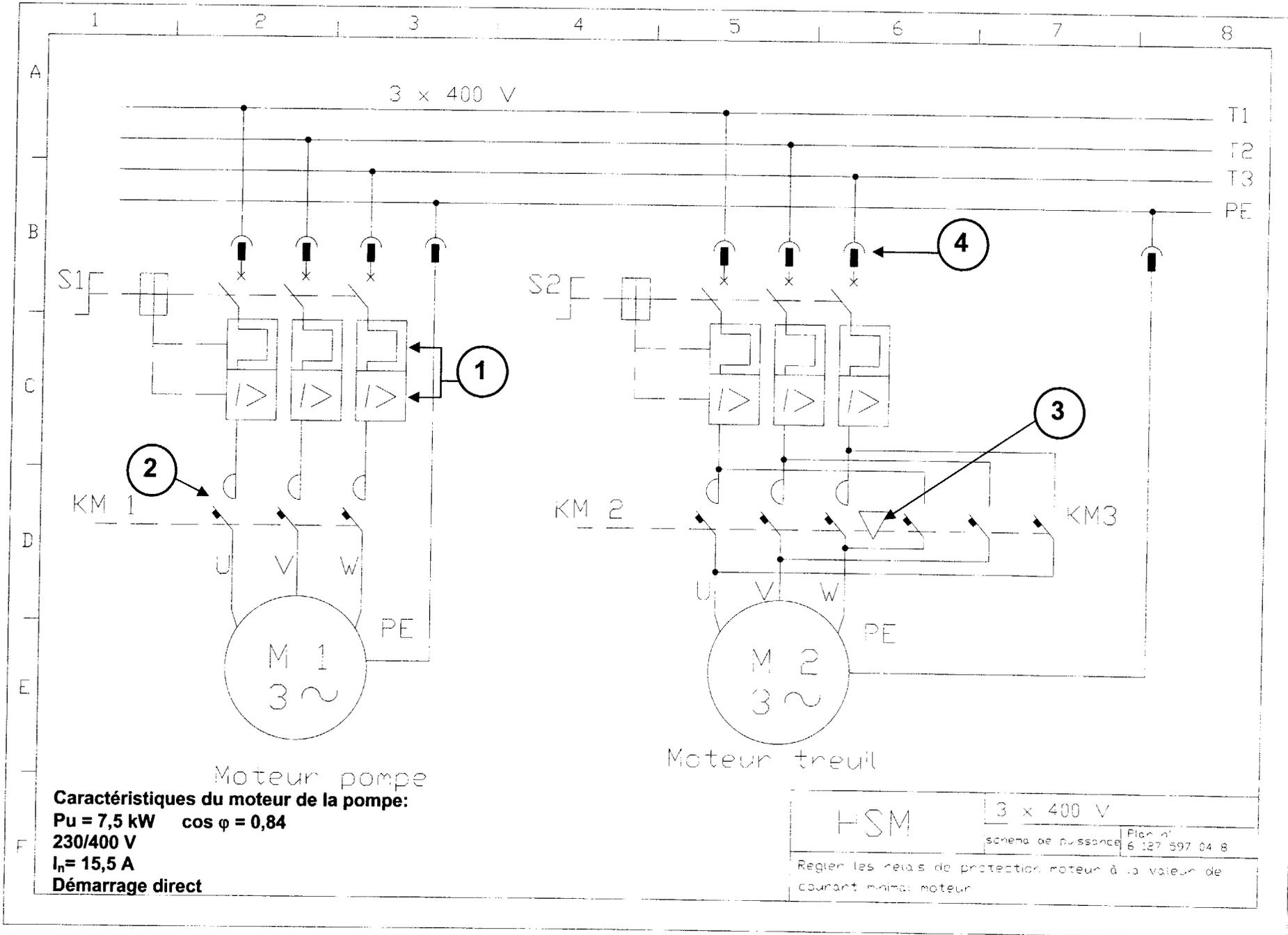
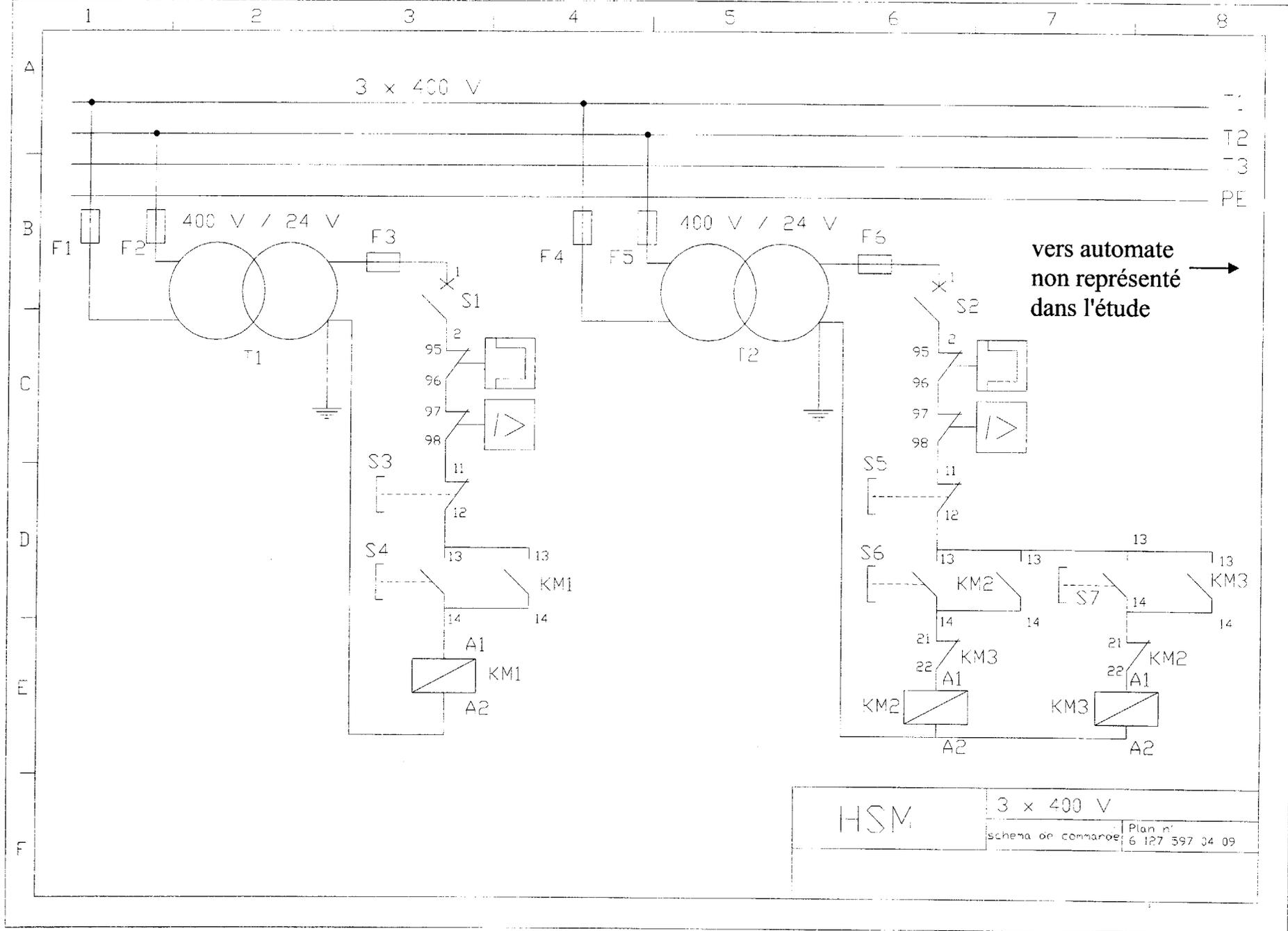


Schéma de commande :

Document ressource :



HSM	3 x 400 V
	schema de commande
	Plan n° 6 127 597 04 09

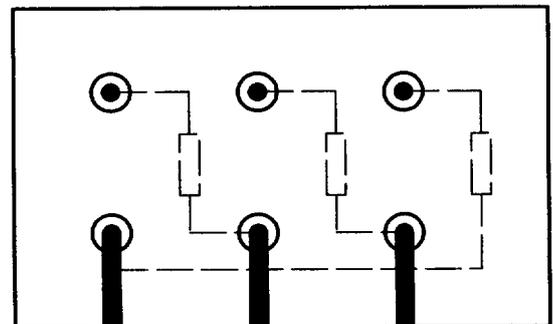
Document réponse **à rendre avec la copie**

1.1) et 1.2) Remplir la nomenclature du circuit électrique. Les éléments sont repérés sur le document ressource *page 21*.

Eléments :	Nom :	Fonction(s) :
1		
2		
3		
4		

1.3) Indiquer quel est le couplage du moteur. Puis représenter la plaque à bornes.

Couplage : _____



Phase 1 Phase 2 Phase 3

----- : Connexion interne de la plaque à bornes

Document réponse

à rendre avec la copie

Schéma n°1 : Tableau de répartition électrique du local de la presse :
(Simplifié)

Schéma donné à titre indicatif

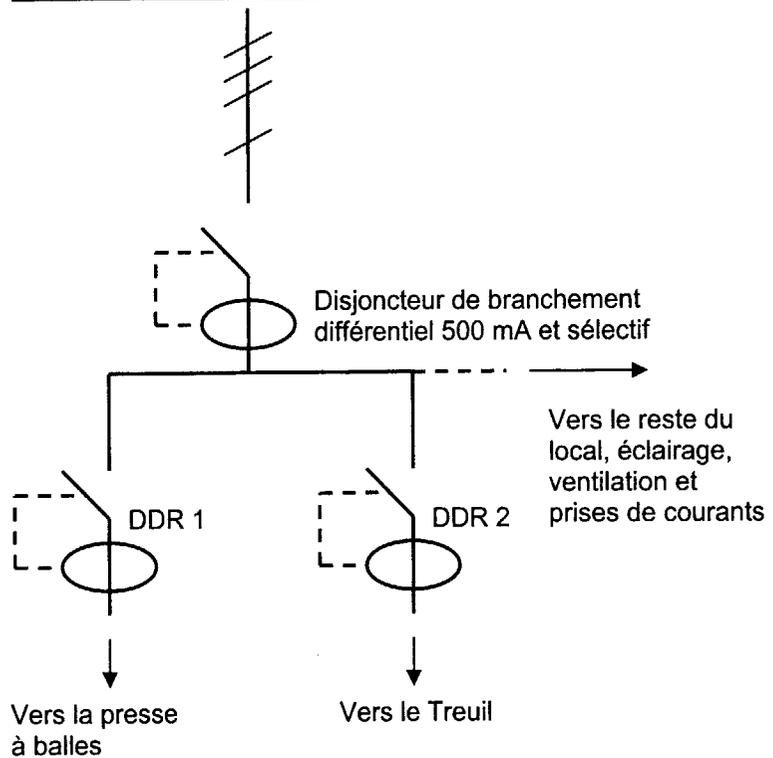
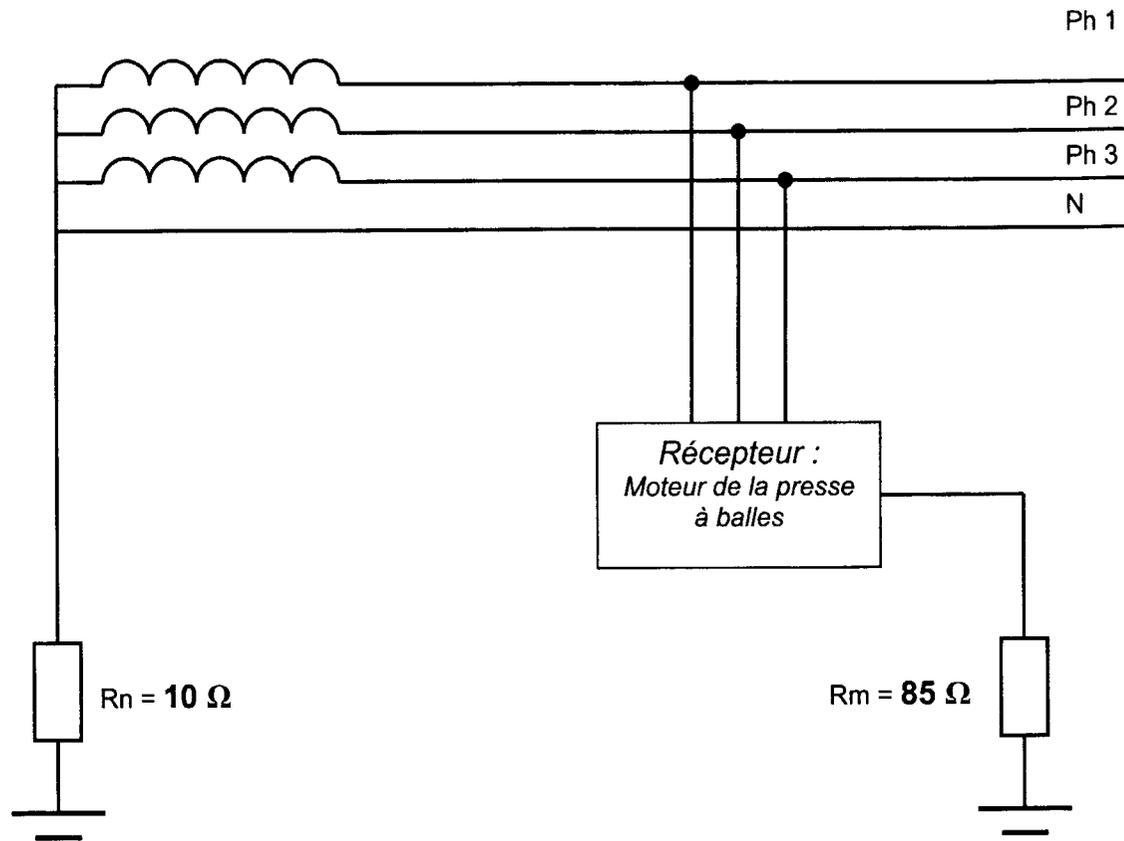


Schéma n°2 :



Indiquer en rouge le trajet du courant de défaut.

Document ressource

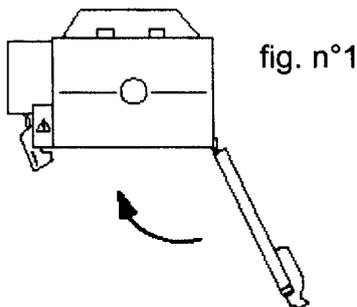
Cahier des charges de l'automate de la presse à balles :

Description d'un cycle de compactage d'une balle :

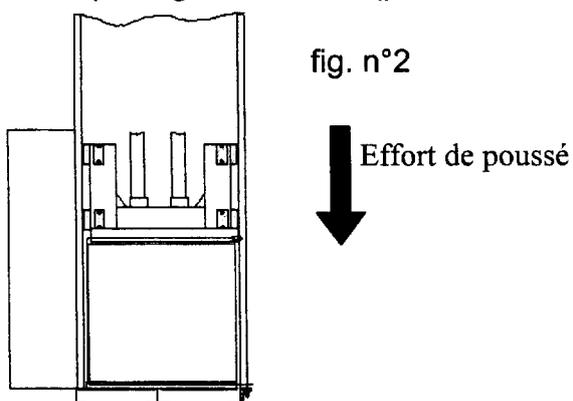
- La presse est en attente, l'opérateur pour démarrer un cycle de production, doit sélectionner la commande **Auto** et **Dcy**. Le cycle peut alors démarrer.
- La porte se referme automatiquement grâce au vérin 1, lorsque la porte est fermée le plateau de compactage descend en position basse.
- Lorsque le plateau est en position basse, l'automate vérifie grâce au capteur **Bp** que la balle est prête à être cerclée manuellement. Le capteur **Bp** détermine si la balle est suffisamment constituée ou si au contraire elle n'est pas suffisamment constituée. Il renvoie donc deux types d'informations : **Bp=0** c'est à dire que la balle n'est pas bonne ou **Bp=1**, la balle est bonne.
- Si la balle n'est pas suffisamment constituée, alors le plateau de compactage remonte et la porte s'ouvre automatiquement ; l'opérateur doit alors rajouter des cartons et ré-appuyer sur la commande **Dcy**. Le cycle redémarre si la commande **Auto** est toujours enclenchée.
- Si la balle est suffisamment constituée, l'opérateur doit alors lier manuellement la balle et appuyer sur la commande **Bc**. Alors le plateau de compactage remonte, puis la porte s'ouvre. L'opérateur doit alors appuyer simultanément sur les doubles commandes **Eb₁** et **Eb₂** afin de pousser la balle en dehors du caisson de compactage.
- Pour des raisons de sécurité les commandes « éjection de balle » **Eb₁** et **Eb₂** sont situées sur le côté de la machine afin que l'opérateur ne se blesse pas lors de l'éjection de la balle.

Schéma explicatif d'un cycle : en admettant que la balle est constituée du premier coup.

- Fermeture de la porte (sortie de la tige du vérin de la porte) fig. n°1



- Compactage de la balle (plateau de compactage en position basse) fig. n°2



Document ressource

- Ligaturage de la balle (opération manuelle) fig. n°3 et fig. n°4

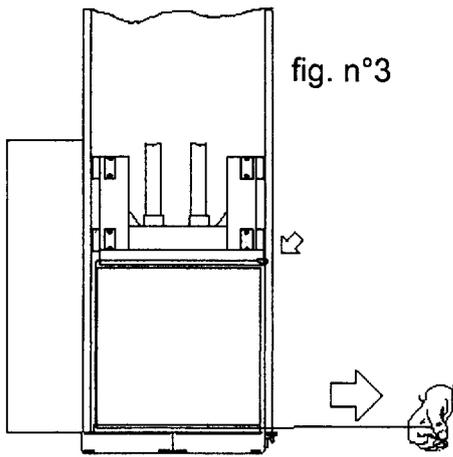


fig. n°3

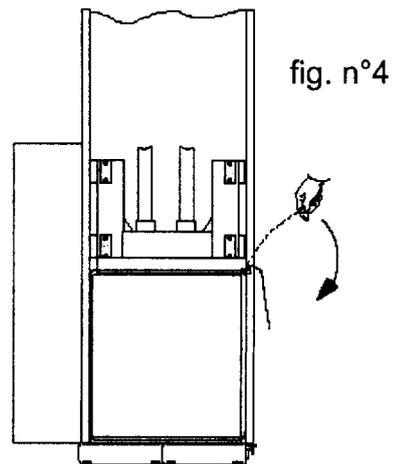


fig. n°4

- Faire passer l'extrémité du fil à travers l'anneau et tirer le fil vers le haut fig. n°3
- Recourber l'extrémité du fil sous tension vers le bas et, le torsader plusieurs fois fig. n°4

- Recul du plateau de compactage (plateau de compactage en position haute) fig. n°5

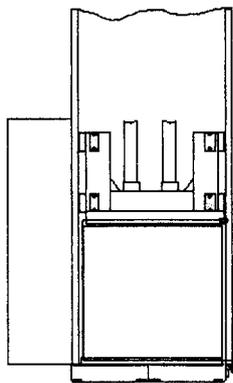


fig. n°5

Remonter du plateau de compactage

- Ouverture de la porte (rentrée de la tige du vérin de la porte) fig. n°6

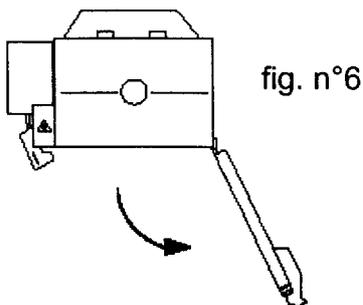


fig. n°6

- Ejection de la balle (sortie de la tige du vérin éjecteur de balle) puis rentrée de la tige du vérin éjecteur de balle. fig. n°7

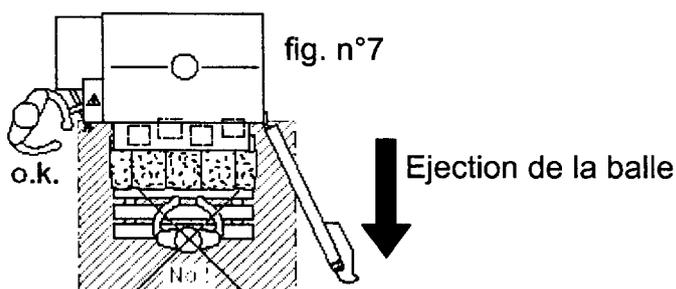


fig. n°7

Ejection de la balle

Document réponse**à rendre avec la copie**

4.1) Compléter le tableau des actions et transitions.

On donne :

Code :	
Dcy	Départ du cycle de la presse à balles
V₁S	Vérin porte sortie (porte fermée)
V₁R	Vérin porte rentrée (porte Ouverte)
V₂S	Vérins de compactage en position sortie (plateau en position basse)
V₂R	Vérins de compactage en position rentrés (plateau en position haute)
V₃S	Vérin éjecteur de balle en position sortie (Balle éjectée)
V₃R	Vérin éjecteur de balle en position rentrée
S₁₀	Capteur de position de la porte (porte Ouverte)
S₁₁	Capteur de position de la porte (porte fermée)
S₂₀	Capteur de position du plateau (plateau relevé)
S₂₁	Capteur de position du plateau (plateau baissé)
S₃₀	Capteur de position de rentrée de tige du vérin éjecteur
S₃₁	Capteur de position fin de sortie de tige du vérin éjecteur (Balle éjectée)
Auto	Bouton rotatif qui enclenche le mode automatique
Bp	Capteur "Balle prête" qui peut renvoyer 2 états : Bp=1 ou Bp=0
Bc	Bouton " <i>Balle cerclée et prête pour l'évacuation</i> "
Eb₁	Bouton " <i>éjection balle</i> "
Eb₂	Bouton " <i>éjection balle</i> "

Tableau ACTIONS et TRANSITIONS :

ACTIONS	TRANSITIONS

Document réponse à rendre avec la copie

Grafset point de vue commande :

Zone où il faut apporter une modification

