



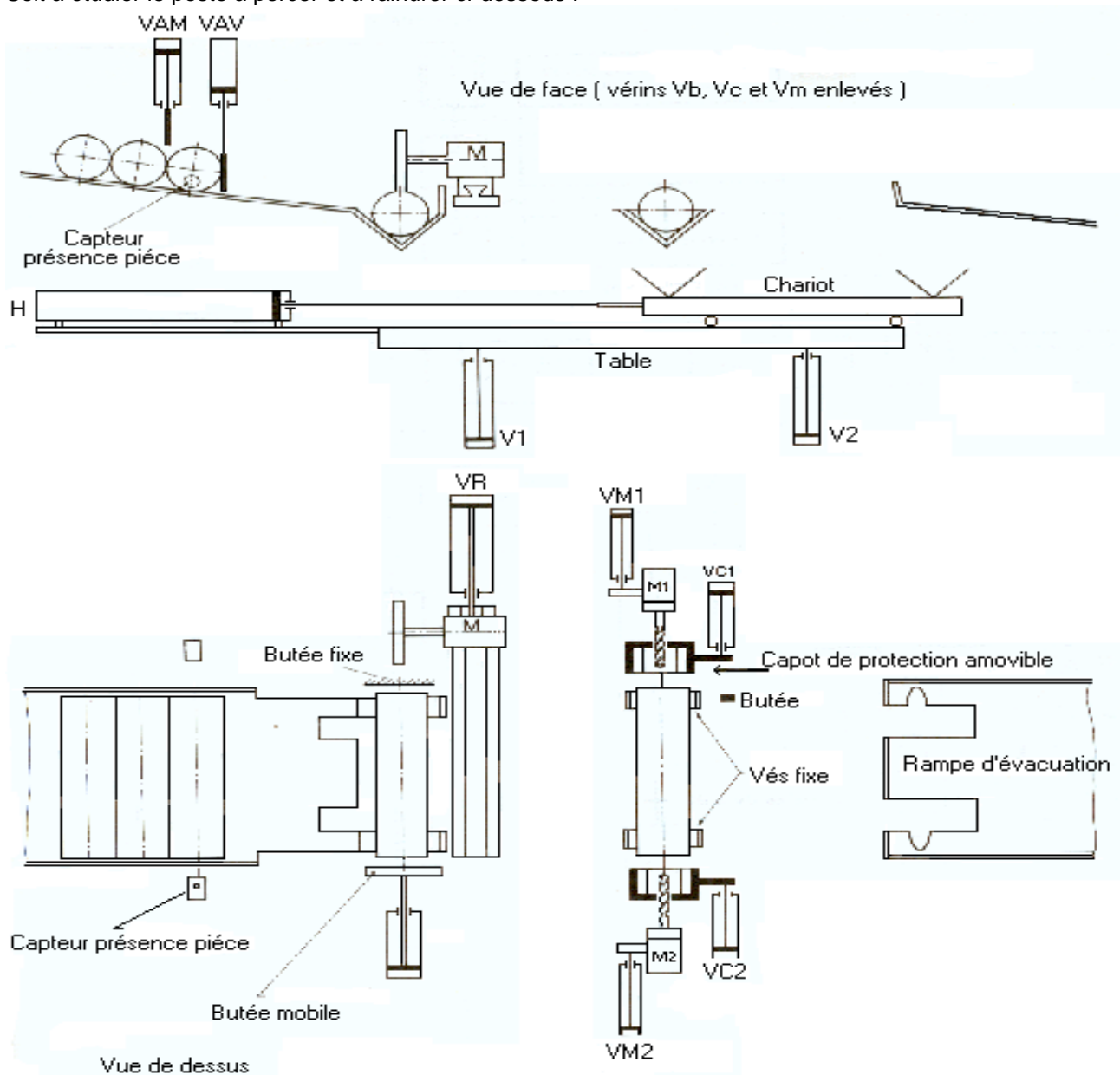
LE GRAFCET – Exercice 6

Pascal LELOIRE, Martial GRISLIN

EXERCICES D'APPLICATION 6 – Machine à rainurer et à percer

1.1 Présentation

Soit à étudier le poste à percer et à rainurer ci-dessous :



La machine à rainurer et à percer s'insère dans une chaîne d'usinage, de traitement et de conditionnement de cylindre de poudre comprimée. A partir d'un stock de pièces, géré par un système autonome, elle effectue

d'abord une rainure longitudinale puis un perçage d'un trou à chaque extrémité. La machine effectue ces deux opérations en même temps pour satisfaire à des impératifs de cadence de production.

1.2 Description des postes et des modes de marche :

L'opérateur dispose d'un commutateur à 4 positions lui permettant de choisir entre le mode automatique, le mode une pièce, le mode manuel et le mode arrêt.

1.2.1 Le cycle automatique :

L'opérateur a de nouveau le choix entre un cycle de production « **continu** » ou un cycle de production « **cycle par cycle** ».

Le cycle de production continu

Il peut commencer lorsque les postes de travail sont en position initiale (tous les vérins rentrés sauf le vérin VAV et H).

Le cycle débute par l'admission des pièces. Celle-ci est réalisée par un système d'échappement à deux vérins (VAM et VAV), permettant de sélectionner une pièce à la fois. En cas de rupture du stock de pièces à l'entrée du sas, détectée par un capteur de présence pièce, la machine s'arrêtera en fin de cycle et déclenchera une alarme.

La pièce ainsi sélectionnée glisse dans une goulotte pour venir se prépositionner dans deux vés fixes. Un autre capteur non représenté délivre alors une information de pièce en position.

La détection pièce en position entraîne alors 4 actions simultanées :

1. La remise en position initiale des vérins d'admission (Sortie de VAV puis rentrée de VAM)
2. Le retour du chariot en position initial (rentré du vérin H)
3. Le bridage de la pièce venant d'être positionnée entre une butée fixe et une butée mobile (Sortie de VB) pour effectuer le rainurage (Mise en rotation de la fraise à rainurer pendant un aller-retour du bloc support (Action de VR)). Une hotte aspirante non étudiée assure l'évacuation des particules d'usinage.
4. Le bridage de la pièce rainurée par l'amenée successive des deux capots amovibles ; Le premier, manœuvré par le vérin VC1 vient se positionner sur une butée fixe, puis le second vient assurer le serrage de la pièce. La mise en place de ce deuxième capot entraîne la mise en rotation simultanée des moteurs de perçage animés en translation par deux vérins VM1 et VM2. La détection d'un vérin en position fin de perçage entraîne son retour en position initiale puis l'arrêt du moteur correspondant. Le perçage est terminée lorsque les vérins VM1 et VM2 sont de retour en position initial.

Lorsque les 4 actions ci-dessus sont terminées, le chariot comportant deux vés supports de pièce, mobile en translation au moyen d'un vérin H, est déplacé verticalement par un système de deux vérins V1 et V2. Le chariot soulève simultanément la pièce rainurée et la pièce percée, les transfère vers la droite et dépose, la première sur les vés fixes du poste de perçage et la seconde sur la rampe inclinée d'évacuation.

Le retour des vérins V1 et V2 en position initial entraîne la fin du cycle qui pourra redémarrer automatiquement sans ordre de l'opérateur.

Le cycle de production « cycle par cycle »

Le cycle est identique à celui ci-dessus mais en début de cycle (après la rentrée de V1 et de V2) un ordre de l'opérateur est nécessaire (BP départ cycle par cycle) pour débiter un nouveau cycle (système en position initiale).

La modification d'un cycle « cycle par cycle » ou « continu » vers l'autre n'est effective qu'en fin de cycle.

1.2.2 Le cycle manuel

En mode manuel, chaque déplacement (vérins) est conditionné par l'appui maintenu sur le bouton correspondant au déplacement souhaité sous réserve de ne pas dépasser les fins de course, ou sur l'utilisation d'un commutateur deux positions (marche et arrêt) pour la commande des moteurs.

En mode manuel, les fins de course signale la position de tous les vérins par les voyants placés sur le pupitre de l'opérateur.

1.2.3 Le cycle d'arrêt

Si le commutateur est placé sur la position « arrêt » lorsque la machine est au repos, aucun cycle de production ne peut débuter. Si le commutateur est placé sur la position arrêt pendant le déroulement d'un cycle (cycle « automatique » ou cycle « une pièce », le cycle se terminera normalement, puis l'automatisme devra gérer le perçage et l'évacuation de la pièce rainurée sans débuter d'autre pièce.

En fin de cycle d'arrêt, il n'y a plus de pièce en station de rainurage et en station de perçage.

1.2.4 Le cycle une pièce

Le système étant en position initial, l'appui sur un bouton poussoir « BP Départ cycle une pièce » provoque la mise en place de la pièce en position de rainurage, puis son rainurage, puis sa mise en place en position de perçage, puis son perçage, puis son évacuation.

1.3 Le cycle de défaillance

Causes d'une défaillance :

- Appui sur le bouton poussoir « Arrêt d'urgence »
- Surcharge détectée sur l'un des moteurs de perçage
- Surcharge détectée sur le moteur de rainurage

Conséquence d'une défaillance :

Arrêt immédiat de la production, retour des vérins en position initiale, arrêt des moteurs, signalisation de la surcharge sur le moteur concerné.

Un redémarrage de la production est possible après disparition de la cause de la défaillance et appui sur un BP acquittement.

➔ **Travail demandé :**

- Réaliser l'ensemble des grafquets permettant de décrire le cahier des charges exposé ci-dessous.

1.4 Affectation des entrées / sorties :

Partie opérative :

Tous les vérins sont à double effet

	Relais sortie	Relais rentrée	Fin de course sortie	Fin de course rentrée
☞ Vérin VAM :	KA1	KA2	S1	S2
☞ Vérin VAV :	KA3	KA4	S3	S4
☞ Vérin H :	KA5	KA6	S5	S6
☞ Vérin V1 :	KA7	KA8	S7	S8
☞ Vérin V2 :	KA9	KA10	S9	S10
☞ Vérin VB :	KA11	KA12	S11	S12
☞ Vérin VR :	KA13	KA14	S13	S14
☞ Vérin VM1 :	KA15	KA16	S15	S16
☞ Vérin VM2 :	KA17	KA18	S17	S18
☞ Vérin VC1 :	KA19	KA20	S19	S20
☞ Vérin VC2 :	KA21	KA22	S21	S22

- ☞ Moteur de rainurage : KM1 (Détection défaut thermique par relais thermique F1)
- ☞ Moteur de perçage 1 : KM2 (Détection défaut thermique par relais thermique F2)
- ☞ Moteur de perçage 2 : KM3 (Détection défaut thermique par relais thermique F3)
- ☞ Capteur « présence pièce à l'admission » : S23
- ☞ Capteur « présence pièce au poste de rainurage » : S24
- ☞ Capteur « présence pièce au poste de perçage » : S24'

Pupitre de l'opérateur :

- ☞ Arrêt d'urgence : S25
- ☞ Bouton poussoir « Mise sous tension » : (non étudiée)
- ☞ Bouton poussoir « Acquittement défaut » : S26
- ☞ Voyant « Système sous tension » : H1
- ☞ Voyant « Défaut thermique M1 » : H2
- ☞ Voyant « Défaut thermique M2 » : H3
- ☞ Voyant « Défaut thermique M3 » : H4
- ☞ Commutateur « cycle automatique » : S27
- ☞ Commutateur « cycle une pièce » : S28

- ☞ Commutateur « cycle manuel » : S29
- ☞ Commutateur « cycle d'arrêt » : S30
- ☞ Commutateur « cycle par cycle » : S31
- ☞ Commutateur « cycle continu » : S32
- ☞ Bouton poussoir « Départ cycle par cycle » : S33
- ☞ Bouton poussoir « Départ cycle une pièce » : S24

Commandes et signalisations en cycle manuel :

Commandes	<i>BP Sortie</i>	<i>BP rentrée</i>	<i>Signalisation sortie</i>	<i>Signalisation rentrée</i>
VAM	S25	S26	H5	H6
vérin VAV	S27	S28	H7	H8
vérin H	S29	S30	H9	H10
vérin V1	S31	S32	H11	H12
vérin V2	S33	S34	H13	H14
vérin VB	S35	S36	H15	H16
vérin VR	S37	S38	H17	H18
vérin VM1	S39	S40	H19	H20
vérin VM2	S41	S42	H21	H22
vérin VC1	S43	S44	H23	H24
vérin VC2	S45	S46	H25	H26

Commande Moteur de rainurage Commutateur S47
 Commande Moteur de perçage 1 Commutateur S48

1.5 Perceuse Automatique (CORRIGE)

