

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés

Épreuve E2 : épreuve technologique

U.21 – Sous-épreuve A2 : Automatique industrielle

Durée : 2 h 30

Coefficient : 2

*L'épreuve a pour support un dossier technique
relatif à un système mécanique automatisé*

Ce sujet comporte : 19 pages

- *Dossier présentation.....feuilles 2/19 à 5/19*
- *Dossier questions-réponses (à rendre par le candidat) feuilles 6/19 à 13/19*
- *Dossier techniquefeuilles 14/19 à 19/19*

Le dossier questions-réponses est à rendre impérativement, même s'ils n'ont pas été complétés par le candidat. Ils ne porteront pas l'identité du candidat. Ils seront agrafés à une copie d'examen par le surveillant.

Une calculatrice de poche à fonctionnement autonome, sans imprimante et sans aucun moyen de transmission, à l'exclusion de tout autre élément matériel ou documentaire

(circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999 ; B.O.E.N. n° 42)

Problématique générale

Dans l'étude qui vous est proposée, vous aurez à :

- choisir des composants de remplacement .
- établir ou compléter des schémas pneumatiques et électriques .
- dimensionner des actionneurs pneumatiques.
- compléter un GRAFCET suite à une modification d'un sous-ensemble.

Présentation du système (Page 2 / 19 et 3 / 19)

Le système **PVCFLEX 9001** est conçu pour usiner des profilés en PVC servant à la fabrication de fenêtres ou de portes.

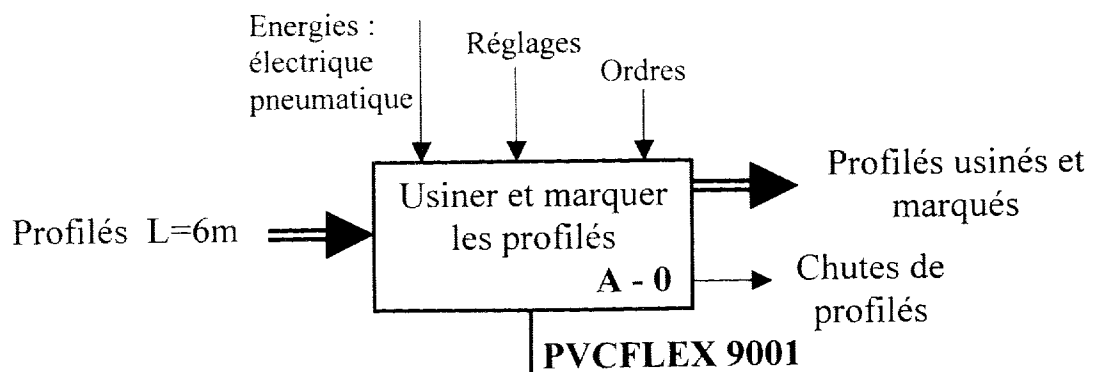
Les profilés d'une longueur de 6 mètres sont déposés manuellement par l'opérateur 1 sur le convoyeur à bandes de chargement des profilés. Ce convoyeur à bandes achemine les profilés vers le dispositif d'avance barre 1.

Ce dispositif d'avance barre est composé d'une pince pneumatique qui saisit le profilé et d'un moteur à courant continu asservi en position pour le déplacement du profilé dans le centre d'usinage 1.

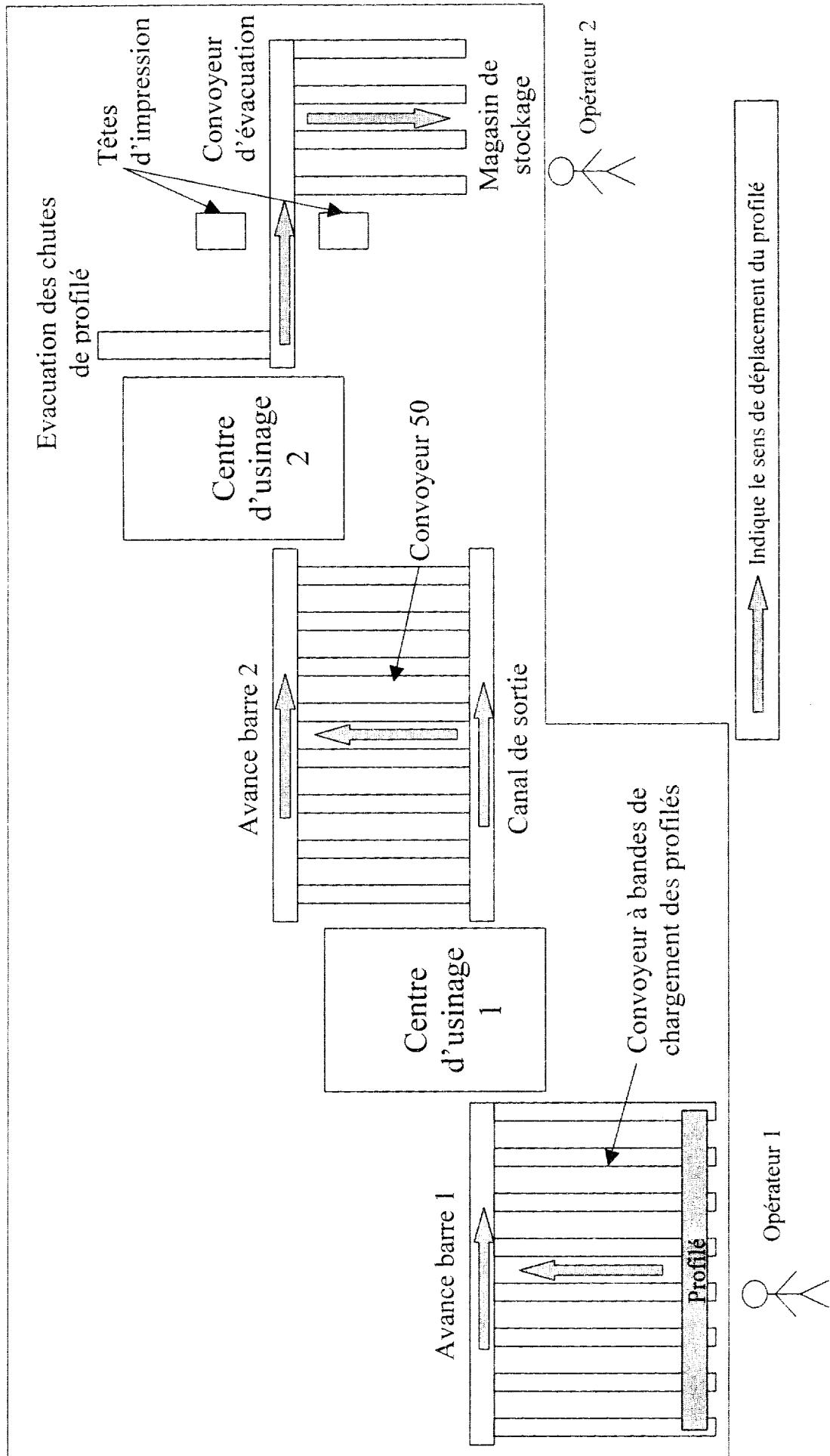
Lorsque les usinages sont réalisés (trous d'évacuation des eaux, trous de fixation...), le profilé quitte le centre d'usinage 1 sur le canal de sortie.

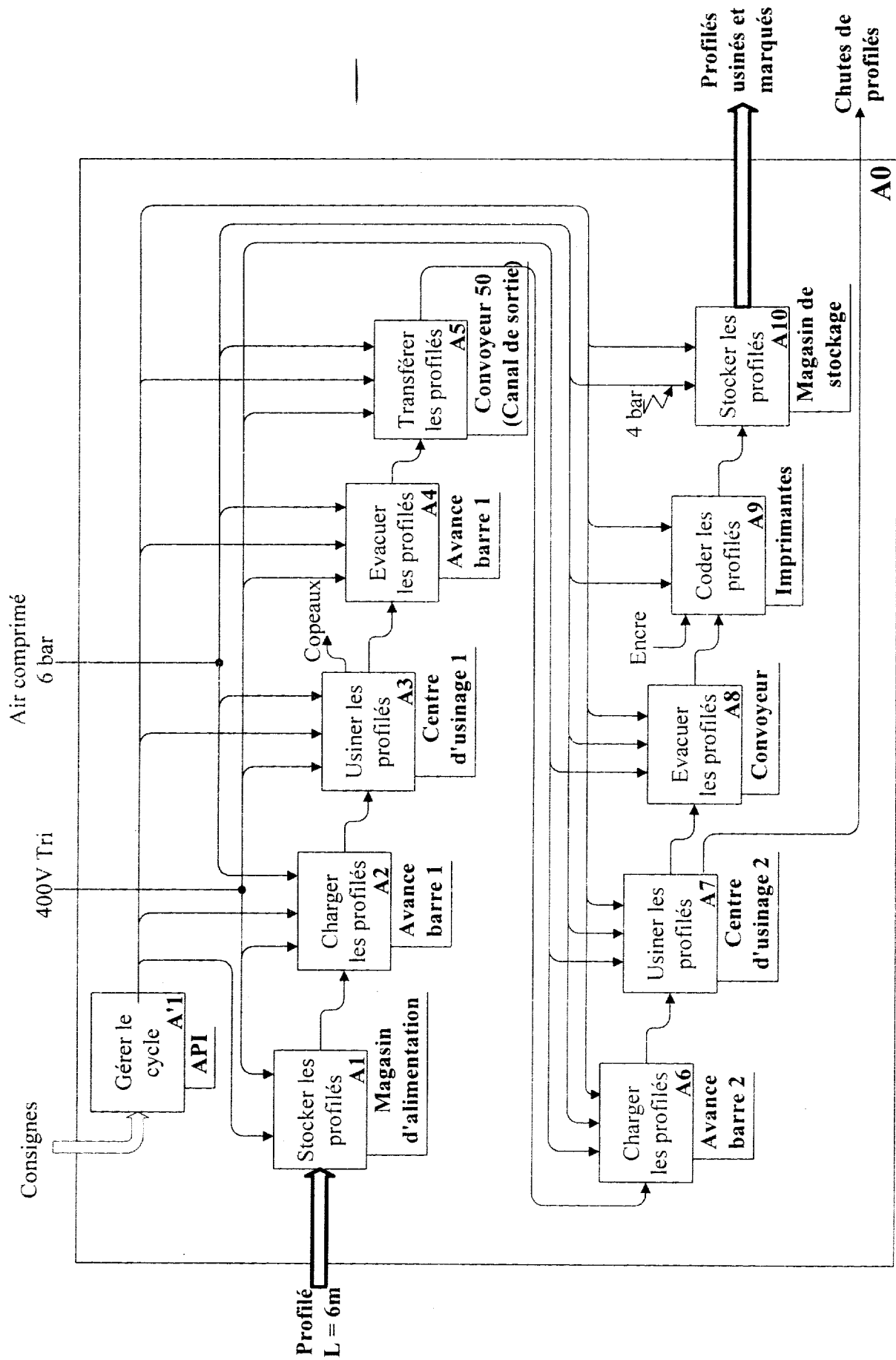
Le profilé est ensuite transféré à l'aide du convoyeur 50 (capacité de stockage : 5 profilés) jusqu'au poste avance barre 2 afin d'être chargé dans le centre d'usinage 2. Dans ce centre d'usinage, le profilé est usiné et coupé à la longueur désirée. Un code barre est ensuite imprimé sur chaque morceau de profilé par l'une des deux têtes d'impression. Les morceaux de profilé sont ensuite poussés sur le convoyeur d'évacuation avant d'être rangés par l'opérateur 2 sur des chariots de stockage.

Fonction globale du système



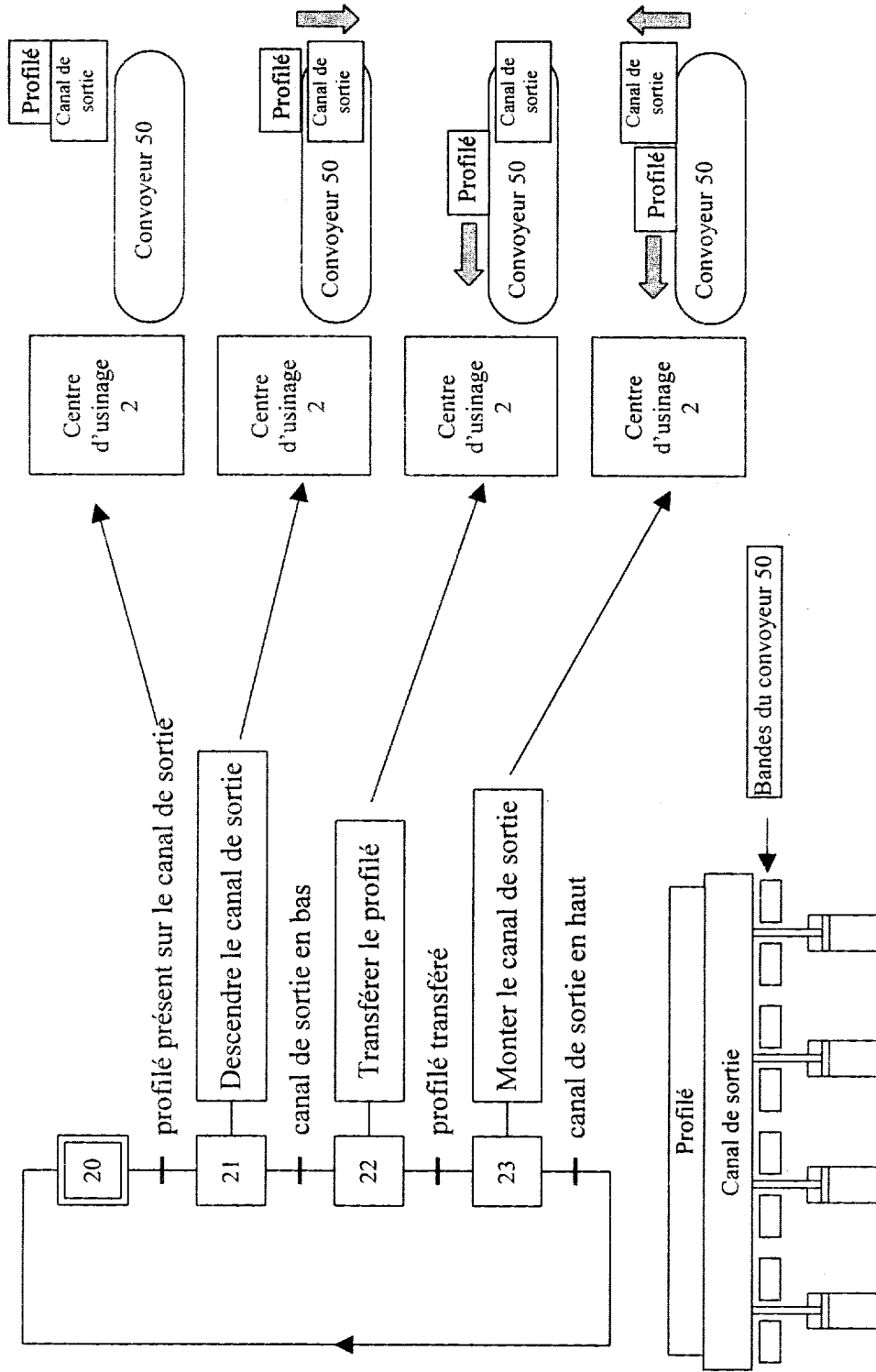
Présentation schématique du système





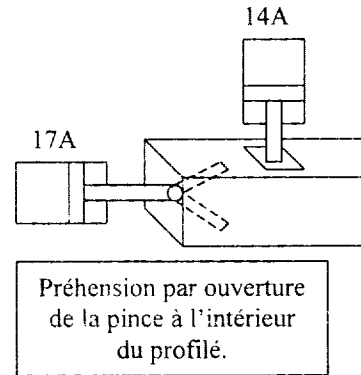
Transfert des profilés du centre d'usinage 1 vers le centre d'usinage 2

GRAFCEET de Tâche



A la sortie du centre d'usinage 1, le vérin 14 A immobilise le profilé sur le canal de sortie afin d'éviter le retour en arrière du profilé lors du recul de la pince de préhension par le vérin 17A. L'opérateur a constaté que certains profilés étaient endommagés au cours du serrage. Le service maintenance décide d'implanter un composant destiné à réduire l'effort de serrage du vérin 14A.

- Sortie de 14A : serrage du profilé
- Rentrée de 14A : desserrage du profilé
- Sortie de 17A : ouverture de la pince à l'intérieur du profilé
- Rentrée de 17A : fermeture de la pince

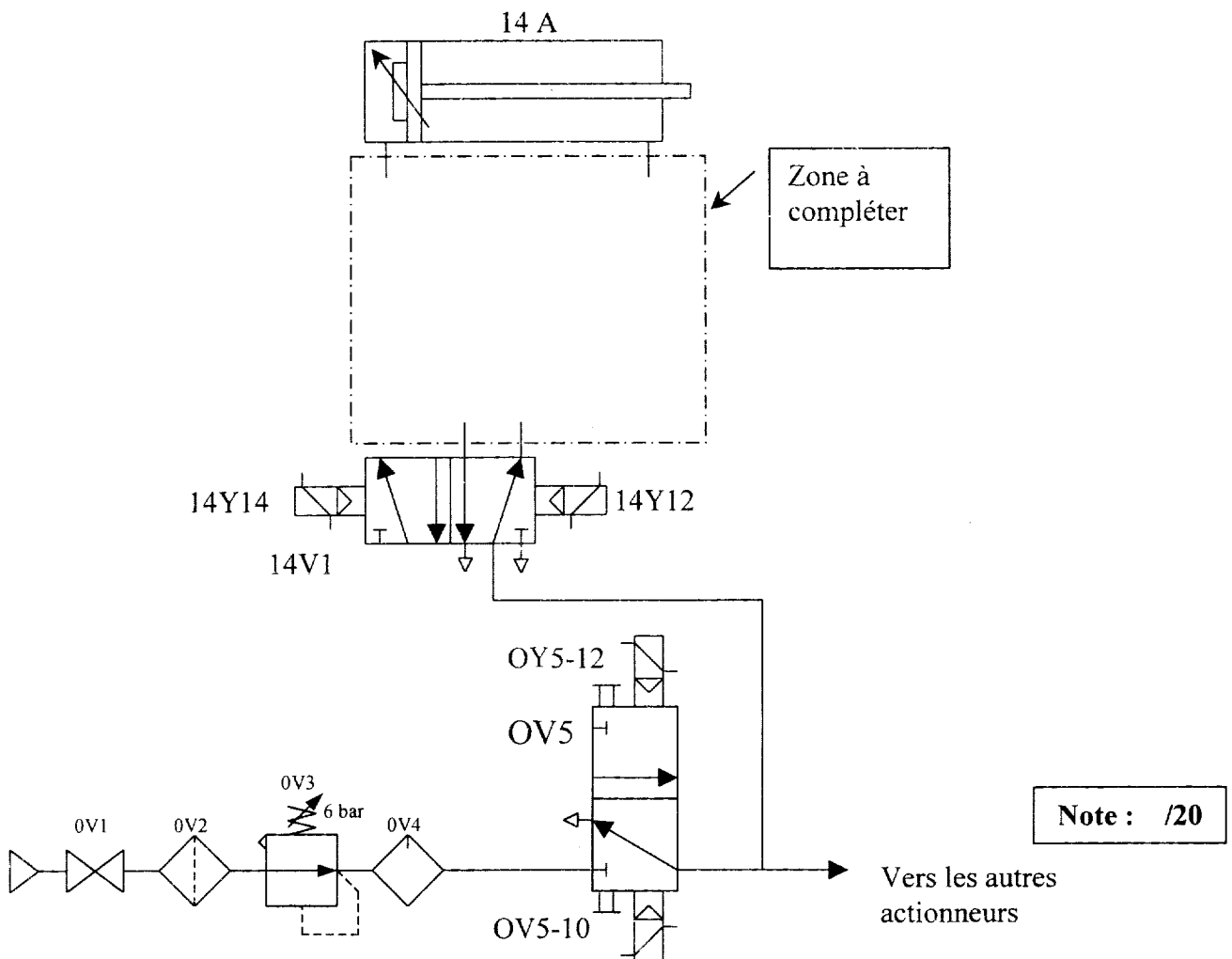


On donne : Document ressource page 18/19

On demande :

Question 1 Quelle est la désignation des composants à implanter ?

Question 2 Représentez et repérez les composants dans la zone identifiée sur le schéma ci dessous.



Note : /20

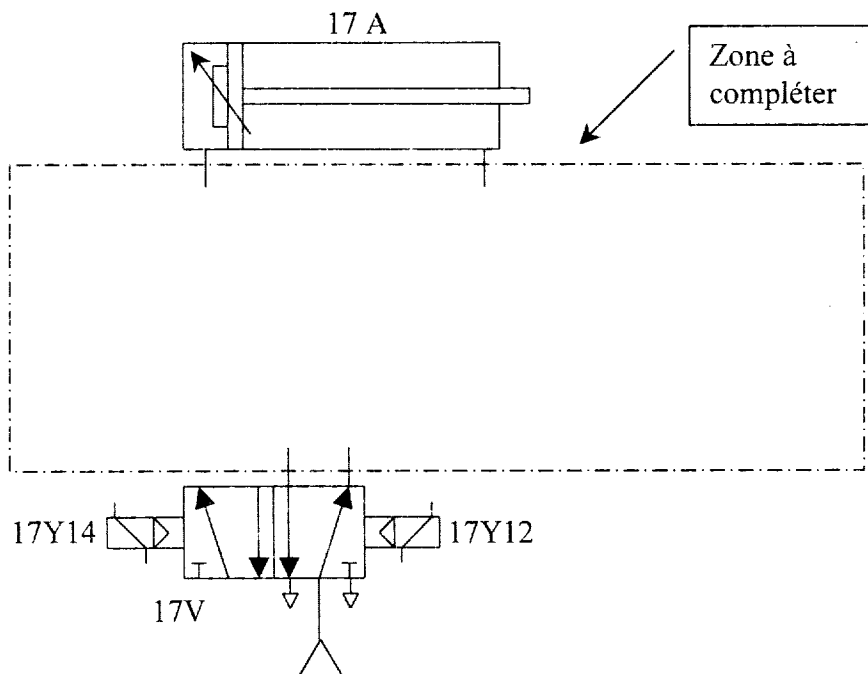
Un changement de production impose l'usinage de profilés de formes différentes. La préhension est obtenue par l'introduction de la pince en bout de profilé (voir schéma page 6 /19). Tous les profilés n'ayant pas la même forme, l'information profilé saisi de l'intérieur (pince ouverte) ne peut plus être obtenue par un capteur de position.

On donne : Document ressource page 18/19

On demande :

Question 3 Quels sont les composants à utiliser pour obtenir un signal électrique quand l'ouverture de la pince est effective ?

Question 4 Représentez les composants dans la zone identifiée ci-dessous.



Question 5

a) Indiquez ci-dessous les caractéristiques des commandes du distributeur OV5.

b) Quel avantage vous apporte du point de vue maintenance cette double commande ?

Ce changement de production implique une augmentation de la masse de l'ensemble canal de sortie + profilé qui passe à 300 kg. Ce canal est surélevé par rapport aux bandes du convoyeur 50.

Avant les modifications, la montée / descente du canal de sortie était obtenue par 4 vérins pneumatiques commandés par un seul distributeur.

On donne : Dossier ressource page 18/19 et 19/19

Les caractéristiques des vérins pneumatiques :

Diamètre du piston : 40 mm

Diamètre de tige : 12 mm

Course : 30 mm

Rendement des vérins : $\eta = 85 \%$

Taux de charge maximal autorisé : 75 %

Accélération de la pesanteur : $g = 10 \text{ m/s}^2$

Vérins de travail qui doivent fournir une force pendant leur course sans influencer leur courbe de vitesse. (cas B). Les vérins travaillent en poussant.

Le service maintenance vous demande de vérifier si l'installation existante est compatible avec l'augmentation des charges soulevées.

On demande :

Question 6

a. Calculer l'effort théorique F_t en N développé par les 4 vérins ensemble.

b. Calculer l'effort dynamique F_d en N des 4 vérins.

c. Le canal de sortie peut-il être soulevé en respectant les conditions énumérées ci-dessus. Justifier votre réponse.

d. A l'aide de l'abaque du dossier ressources page 19 / 19 , déterminer le diamètre des 4 vérins à utiliser en remplacement.

Note : /25

Le changement de production (usinage de profilés de dimensions plus importantes) entraîne le changement du moteur de découpe des profilés dans le centre d'usinage 2

On donne :

- la plaque signalétique du nouveau moteur
- les caractéristiques du réseau : 400V Triphasé 50 Hz



On demande :

Question 7

a) Indiquer ci-dessous quel doit-être le couplage du moteur ?

b) Indiquer quelle sera l'intensité consommée par ce moteur ?

Note : /10

Le service maintenance profite de ces travaux pour changer le mode de commande et de protection de ce moteur. Ce moteur tourne en permanence (démarrage normal). La solution retenue est l'utilisation d'un INTEGRAL 32 avec sectionnement par pôles principaux et consignation en remplacement des composants Q60 (sectionneur porte fusibles), KM60 (contacteur) et F60 (relais thermique). L'INTEGRAL portera le repère Q60 (voir schéma ci-dessous). Sachant que la tension de commande est de 24 V AC 50 Hz, que l'on désire disposer d'un bloc de 6 contacts additifs et d'un dispositif de réarmement électrique à distance.

On donne : Dossiers ressources page 16/19, page 17/19

Le bureau d'étude a élaboré le schéma de puissance suivant. Le service maintenance doit commander les composants.

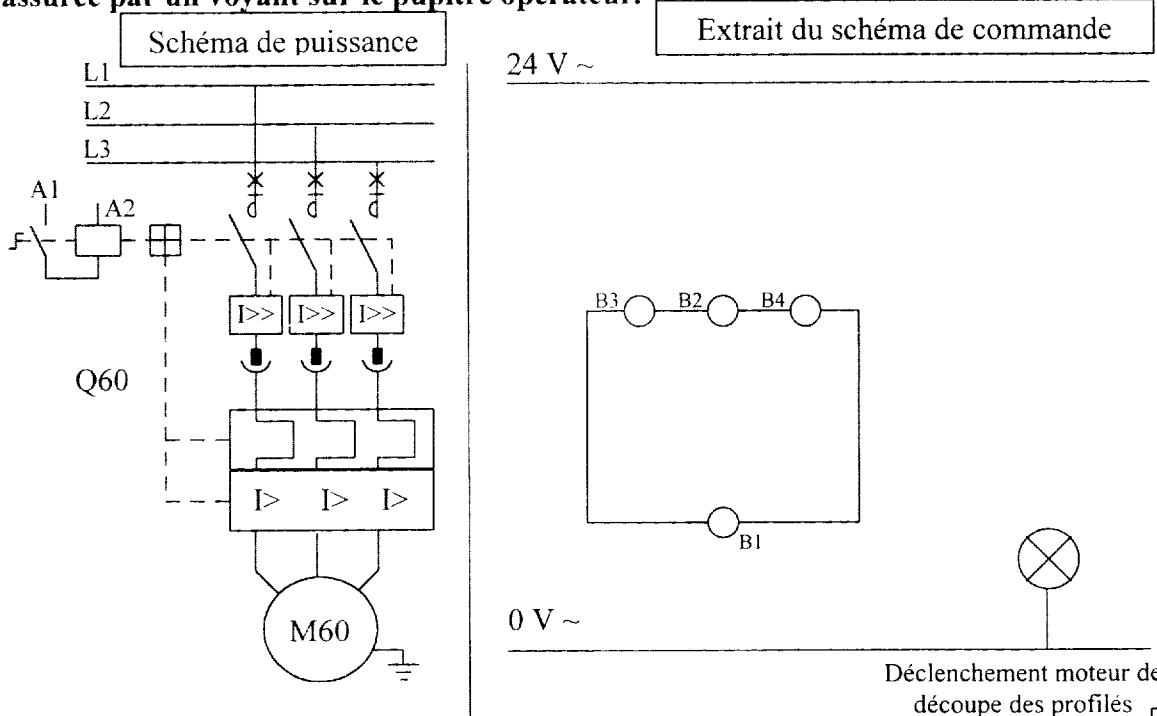
On demande :

Question 8 Indiquer ci-dessous les références du matériel à utiliser

Références à commander : _____

La mise en place de l'intégral n'ayant aucune incidence sur le câblage des sorties de l'automate existant, le service maintenance vous demande de ne traiter que le problème du réarmement à distance.

Question 9 Représenter ci-dessous le schéma de câblage du réarmement à distance de l'intégral sachant qu'il est obtenu par un commutateur à clé et que la signalisation du déclenchement est assurée par un voyant sur le pupitre opérateur.



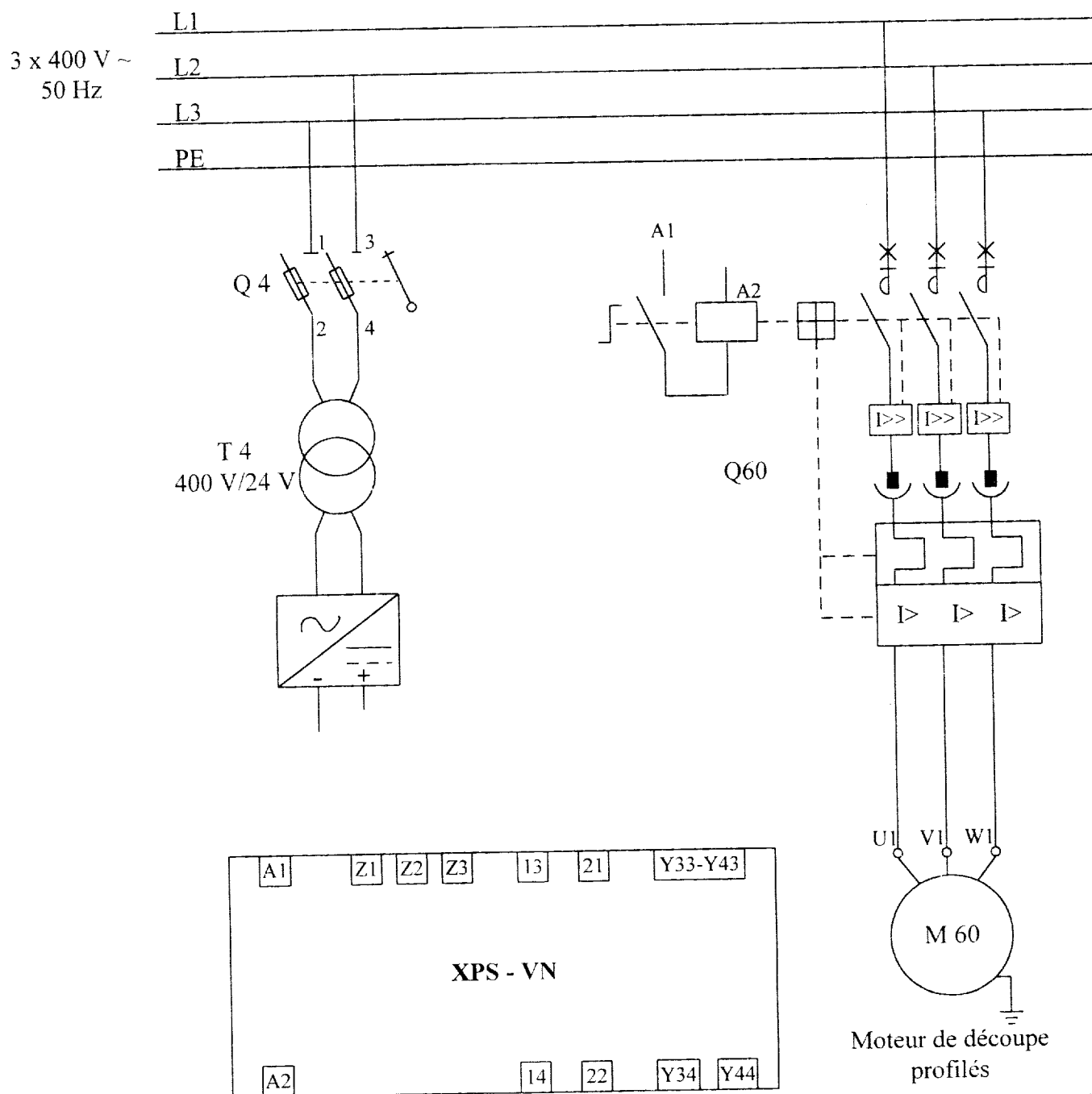
Au cours des opérations de changement des lames de découpe des profilés dans le centre d'usinage 2, le technicien de maintenance doit pénétrer dans celui-ci. Le service maintenance décide d'en interdire l'accès tant que les moteurs ne sont pas totalement arrêtés par l'implantation d'un module de sécurité Préventa de détection de vitesse nulle.

On donne : Référence du module de sécurité : XPS - VN 1142

Documents ressources page 14/19 et page 15/19

On demande :

Question 10 Compléter le schéma de câblage du module (alimentation et puissance)



Note : /20

Suite à une analyse de la production, le service maintenance est chargé de modifier le système afin de réduire la durée d'usinage d'une série de profilés. Pour cela, il insère une zone tampon (convoyeur à bandes 50 et convoyeur à bandes 51) gérant le flux des profilés entre les centres d'usinage 1 et 2, qui peuvent avoir des cadences différentes.

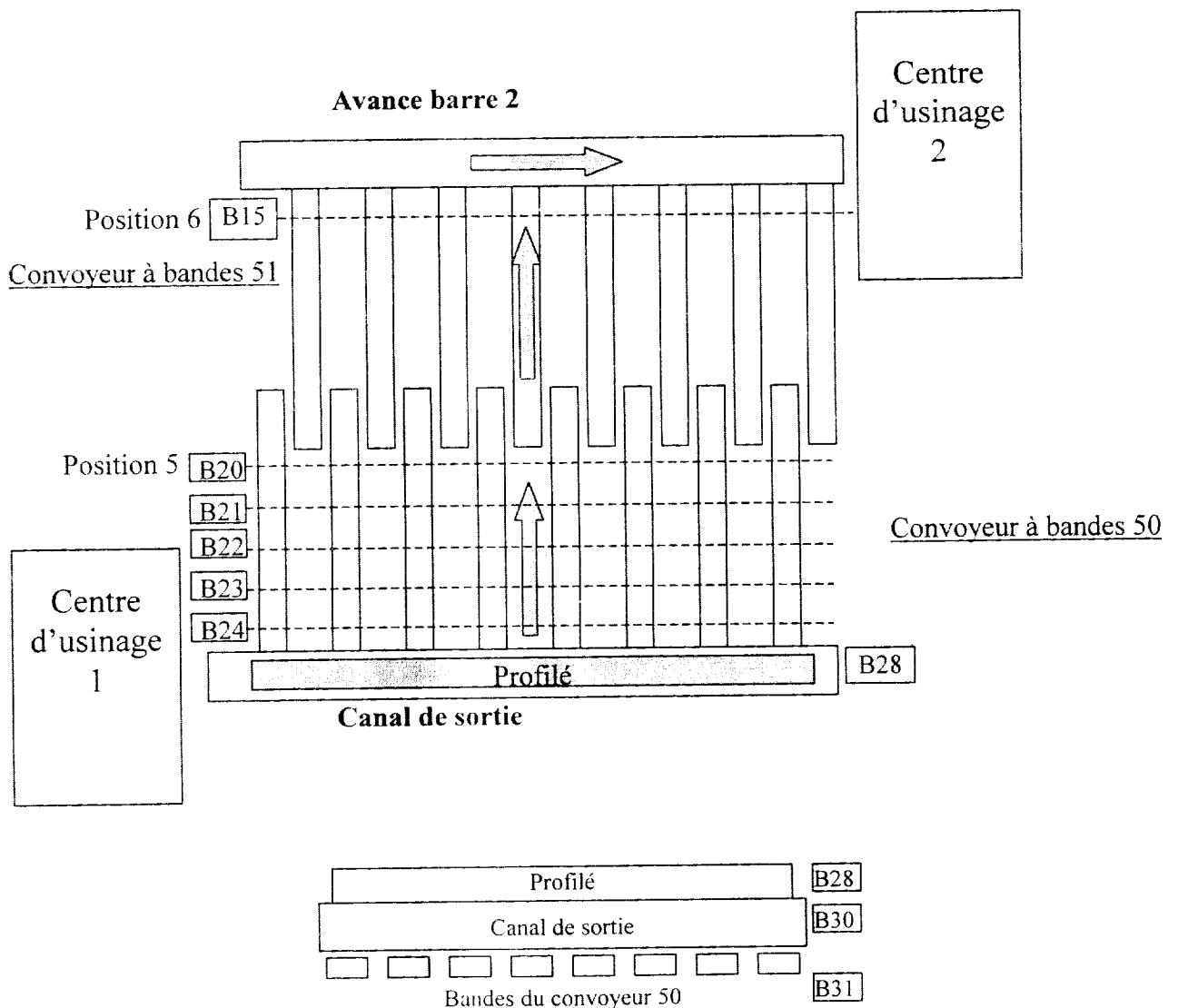
Cahier des charges :

En sortie du centre d'usinage 1, le profilé est évacué sur le canal de sortie qui est surélevé par rapport au convoyeur 50. Le capteur B28 détecte sa présence.

Le canal descend et le profilé est déposé sur les bandes du convoyeur 50. Le convoyeur 50 a une capacité de stockage de 5 profilés.

Les profilés sont déposés sur le convoyeur 50 tant qu'il n'y en a pas en position 5 et qu'il y a un profilé en position 6.

L'absence de profilé en position 6 entraîne le transfert des profilés du convoyeur 50 vers le convoyeur 51 dès qu'il y a au moins un profilé sur le convoyeur 50.



On donne : Dossier technique page 5/19
 Cahier des charges et schéma page 12/19

On demande :

Question 11 Compléter le GRAFCET de tâche « Transfert des profilés du centre d'usinage 1 au centre d'usinage 2 » d'un point de vue commande en tenant compte des modifications.

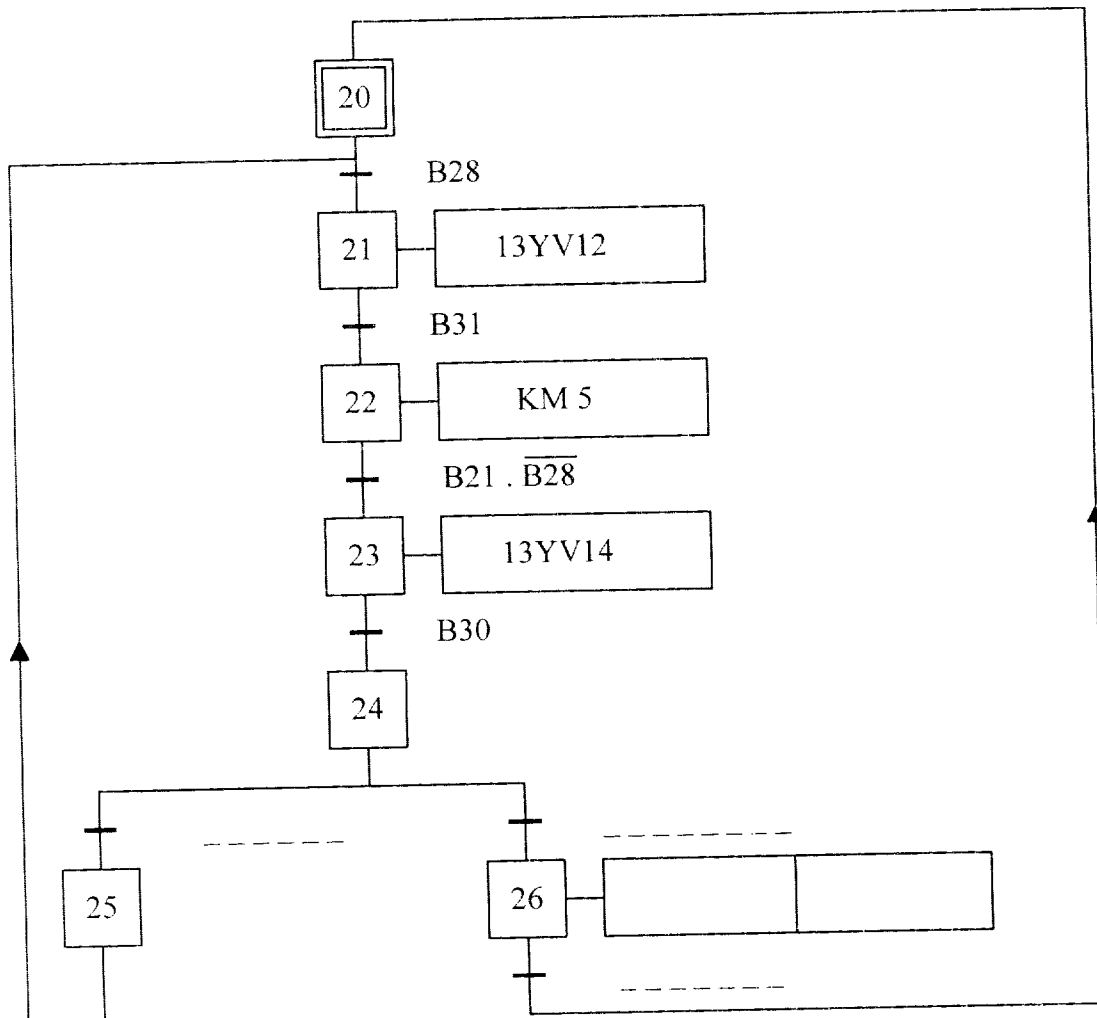
Spécifications technologiques de la partie commande

Pré-actionneurs

Descendre canal de sortie	13YV12
Monter canal de sortie	13YV14
Avancer convoyeur 50	KM5
Avancer convoyeur 51	KM6

Capteurs

Profilé en position 1 sur le convoyeur 50	B24
Profilé en position 2 sur le convoyeur 50	B23
Profilé en position 3 sur le convoyeur 50	B22
Profilé en position 4 sur le convoyeur 50	B21
Profilé en position 5 sur le convoyeur 50	B20
Profilé en position 6 sur le convoyeur 51	B15
Présence profilé canal de sortie	B28
Canal de sortie en haut	B30
Canal de sortie en bas	B31



Note : /20