

Session 2007

# BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR INDUSTRIES PAPETIÈRES

## U5-AUTOMATISMES ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

Sujet : p 1 à 11  
Documents Réponses : p 12 à 20  
Annexes : p 21 à 33

Les parties automatisme et régulation sont indépendantes, elles seront traitées par le candidat sur deux copies distinctes.

Durées conseillées :

- Lecture du sujet 15 mn
- Partie Automatismes
  - A 35 mn
  - B 40mn
  - C 60 mn
- Partie Régulation
  - D 10 mn
  - E 30 mn
  - F 20 mn
  - G 90 mn

*Tous les documents réponses de 13 à 20 sont à rendre avec la copie.*

**La calculatrice (conforme à la circulaire N° 99-186 du 16/11/99) est autorisée.**

**Aucun document n'est autorisé**

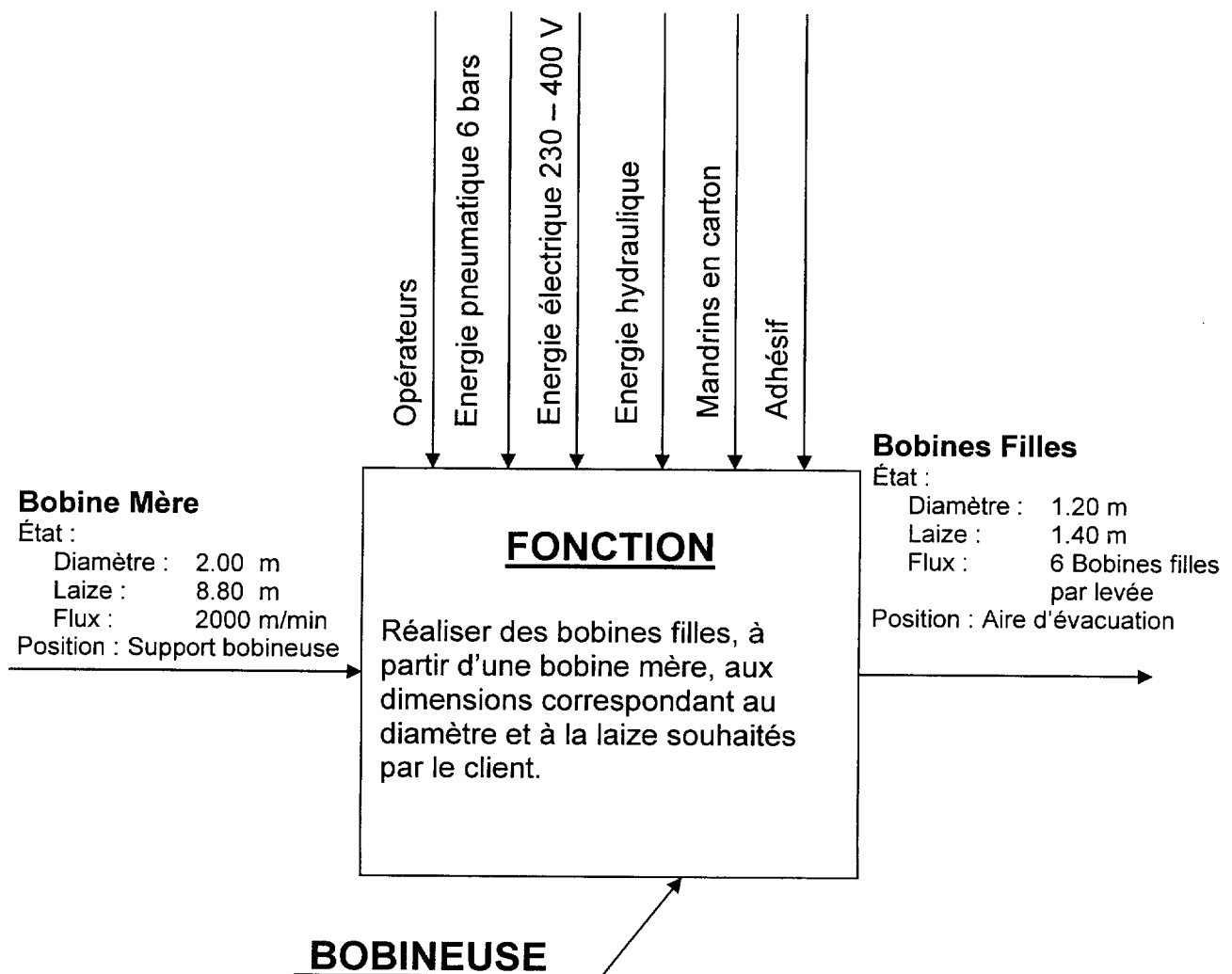
BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2007
Épreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : 7ITAI1		Page 1 sur 33

## Présentation

L'étude proposée portera sur une bobineuse. Les grands axes de l'automatisation de cette machine sont :

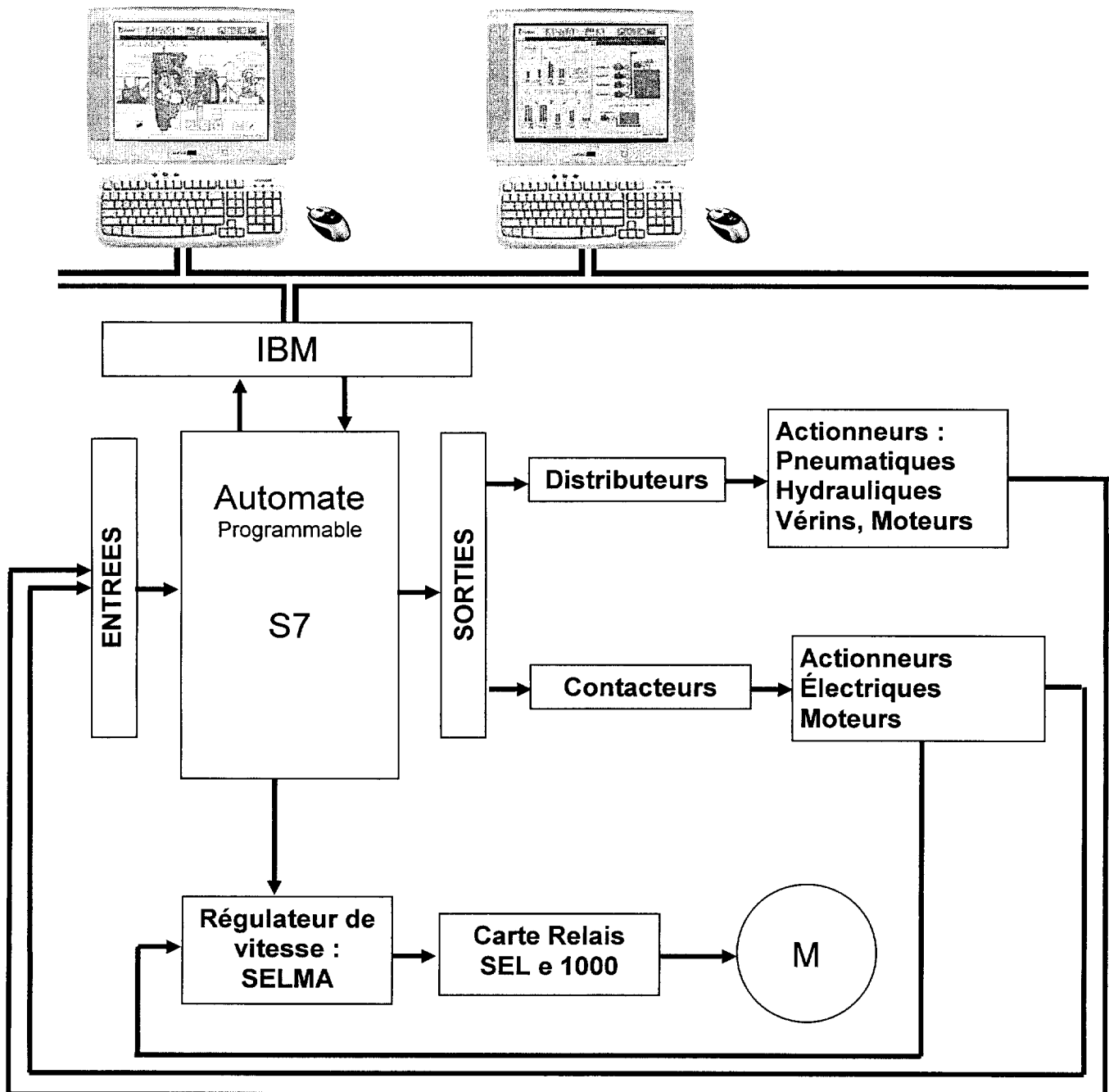
1. L'automatisation complète du chargeur de mandrin en carton,
2. La mise en place d'une régulation de vitesse permettant une vitesse élevée,
3. Une conduite par SNCC (Système Numérique de Contrôle Commande).

## Description de la bobineuse



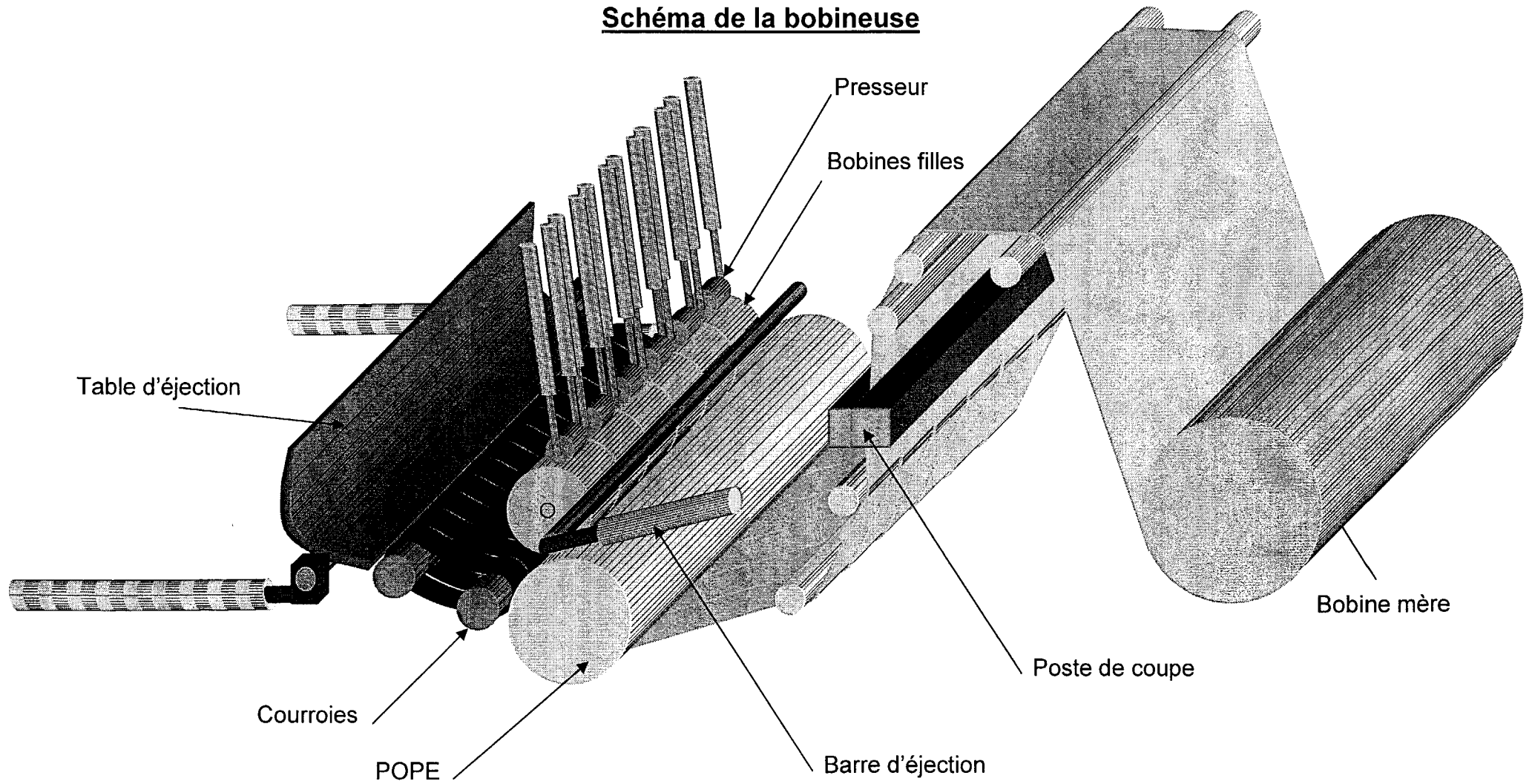
BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2007
Épreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : 7ITAI1		Page 2 sur 33

## Implantation des armoires



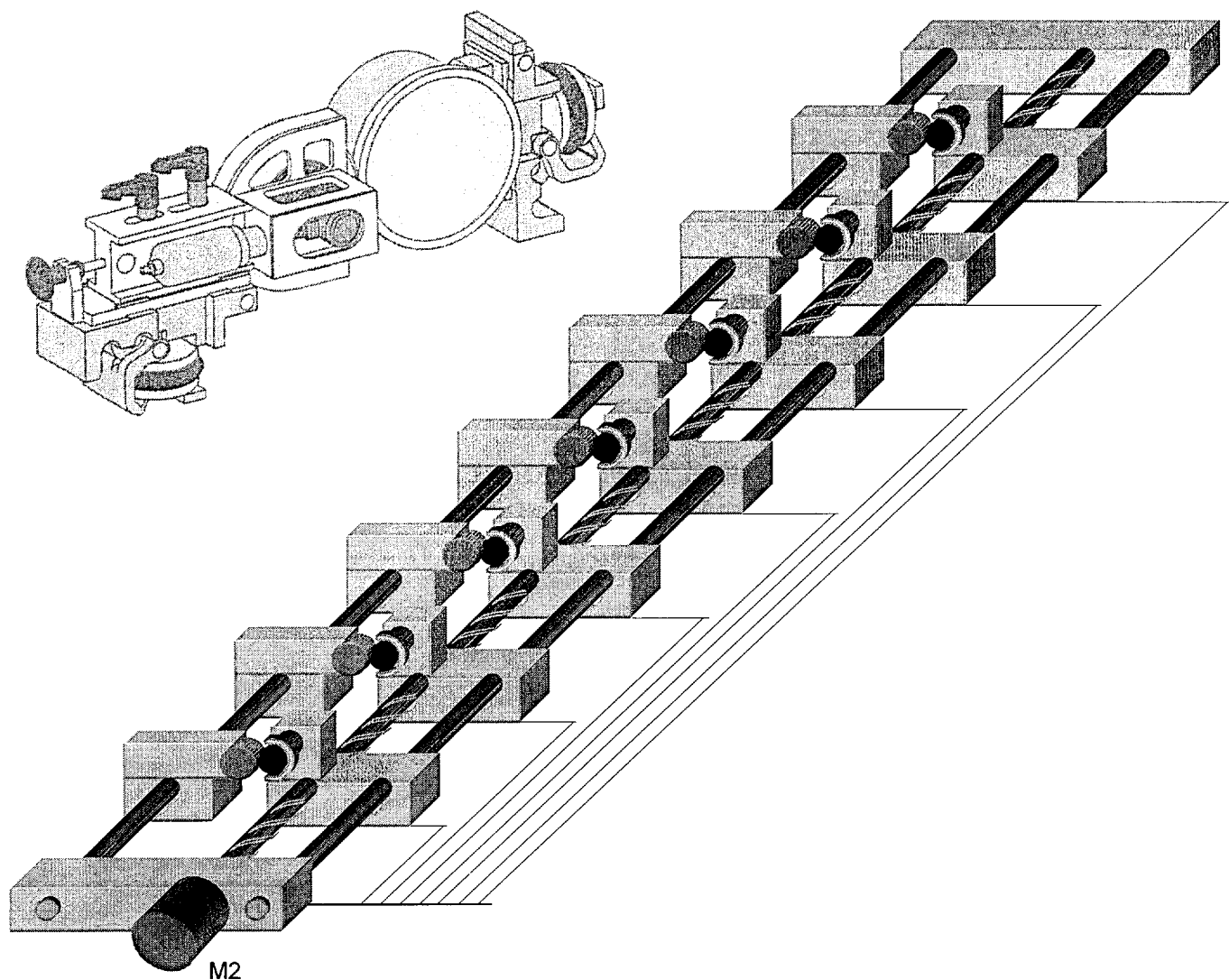
BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2007
Épreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : 7ITAI1		Page 3 sur 33

## Schéma de la bobineuse



BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2007
Épreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : 7ITAI1		Page 4 sur 33

## Dispositif de coupe



Chaque poste de coupe est équipé d'un embrayage électromagnétique permettant un déplacement indépendant. L'ensemble des bobines doit être centré pour la rognure des tranches.

### **Caractéristiques techniques :**

Moteur pas à pas M2 à 12 pôles  
Vis micrométrique au pas de 4 mm

Encodeur à 16 bits à virgule flottante définissant la distance par rapport au zéro :

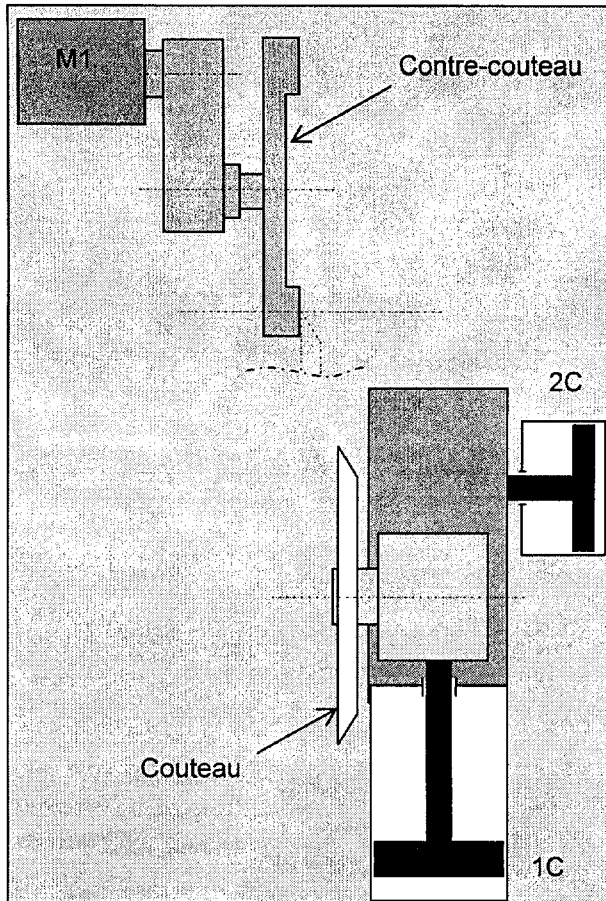
- les 4 premiers bits pour les mètres,
- les 12 derniers pour les chiffres après la virgule.

Exemple 1,2345

1 codé sur les 4 premiers bits,  
0,2345 codé sur les 12 derniers bits.

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2007
Épreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : 7ITAI1		Page 5 sur 33

## Chaîne cinématique d'un poste de coupe



Plaque signalétique du moteur M1 :

		MOT. 3 ~ LS 80 L T				
		N° 734570 BJ 002 kg 9				
IP 55		I cl.F		40°C		S1
	V	Hz	min <sup>-1</sup>	kW	cos φ	A
D1615	Δ 220	50	2780	0,75	0,86	3,3
	Y 380					1,9
	Δ 230	50	2800	0,75	0,83	3,3
	Y 400					1,9
	Δ 240	50	2825	0,75	0,80	3,3
	Y 415	**				1,9
MOTEURS LEROY-SOMER						

Pour une bonne coupe du papier, la lame doit chevaucher le contre-couteau de 4 mm.

La mise en place de la lame ne peut s'effectuer que s'il y a rotation du contre-couteau et présence de la feuille de papier.

Le vérin 1C effectue un déplacement longitudinal du support du couteau.

Le vérin 2C provoque la mise en contact de la lame sur le contre-couteau

### Caractéristiques techniques :

Masse du support du couteau :	17 kg
Diamètre du couteau :	150 mm
Diamètre du contre - couteau :	200 mm
Écartement couteau et contre - couteau :	7 mm
Entre axe couteau et contre - couteau :	120 mm
Vitesse du contre - couteau :	15 % supérieure à la vitesse d'enroulement

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2007
Épreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : 7ITAI1		Page 6 sur 33

# AUTOMATISME

## Travail demandé

### A Support de Coupe

Pour répondre aux questions, on s'aidera du document de la page 6.

- A1. Déterminer les références des vérins des supports de coupe à partir des annexes 1 et 2 (pages 22 à 30).  
Justifier votre réponse en précisant :    - le type,  
  - le code article,  
  - la course.
- A2. Compléter le câblage pneumatique des vérins page 13 (**à rendre avec la copie**).
- A3. Justifier que la vitesse de rotation du moteur est insuffisante.
- A4. Déterminer alors le rapport d'un multiplicateur de vitesse.
- A5. Compléter, page 14, le schéma électrique de puissance du moteur M1 à un sens de rotation. Il sera isolé du réseau EDF 230 / 400 V par un interrupteur sectionneur, et protégé contre les surcharges par un relais thermique (**à rendre avec la copie**).

### B Déplacement des postes de coupe

- B1. Calculer la résolution angulaire du moteur M2 pour effectuer un déplacement des postes de coupe de 1mm (voir les caractéristiques techniques page 5).
- B2. Compléter le tableau du codeur (page 15) pour chaque position des postes de découpe (précision à 0,1mm) (**à rendre avec la copie**).

### C Étude de GRAFCET

- C1 à C6. Compléter les informations manquantes dans les GRAFCET pages 16 à 19 (**à rendre avec la copie**).

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2007
Épreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : 7ITAI1		Page 7 sur 33

# RÉGULATION

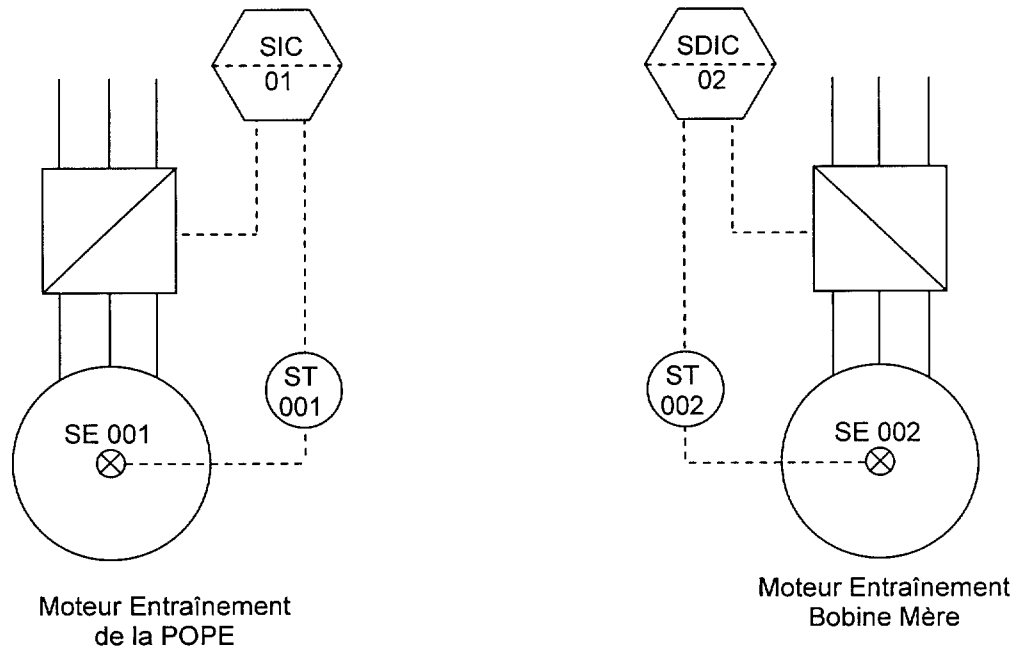
## Description

La régulation de tension de feuille est réalisée par la différence de vitesse entre la POPE et la bobine mère. Les signaux de sortie des régulateurs sont transmis via une carte électronique à un générateur de fréquence.

Chaque moteur est équipé d'un codeur analogique 4-20 mA. Ce capteur enclenche un relais relié au préalable au 0 volt de l'alimentation de la carte électronique.

La régulation de pression des cylindres presseurs est importante : elle permet un bon contrôle de la position de la feuille sur les mandrins carton.

Une régulation de température d'huile est nécessaire pour éviter tout problème de déplacement dû à une différence de fluidité.

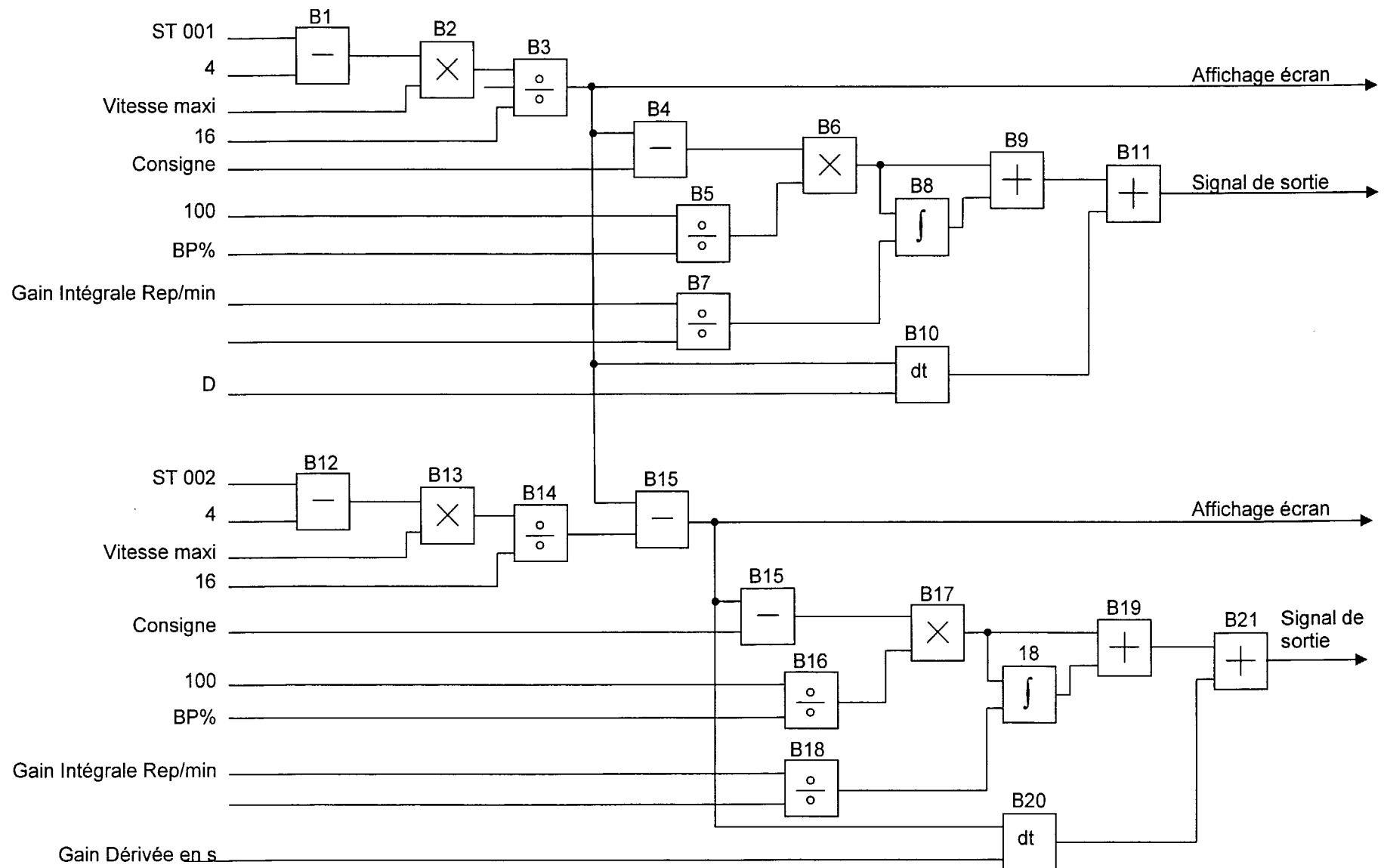


Symbole	Dénomination	Fonction
	Soustracteur	L'entrée supérieure correspond au premier chiffre de l'opération L'entrée inférieure correspond au deuxième chiffre de l'opération
	Multiplicateur	
	Diviseur	L'entrée supérieure correspond au dividende L'entrée inférieure correspond au diviseur
	Sommateur	
	Intégrateur	L'entrée supérieure correspond au signal à intégrer L'entrée inférieure correspond au coefficient d'intégration
	Dérivateur	L'entrée supérieure correspond au signal à dériver L'entrée inférieure correspond au coefficient de dérivation

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2007
Épreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : 7ITAI1		Page 8 sur 33

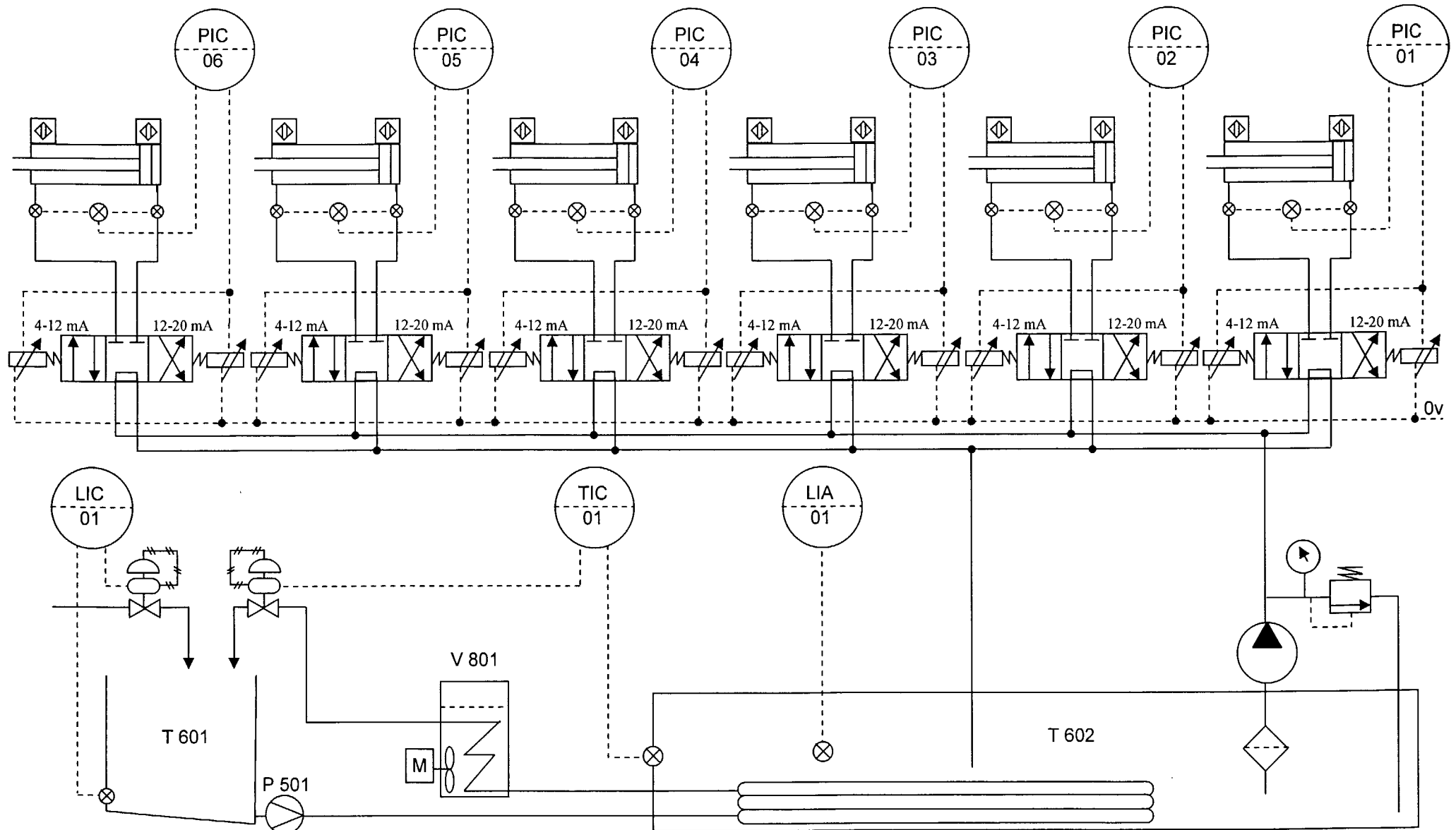


## Schéma des blocs fonction de régulation



BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2007
Épreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : 7ITAI11		Page 9 sur 33

## Plan de Circulation des Fluides (Flow Sheet) du circuit hydraulique



BTS INDUSTRIES PAPERIÈRES	SUJET	Session 2007
Épreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : 7ITAI1	Page 10 sur 33	

# RÉGULATION

## Travail demandé

### D Étude d'un capteur de vitesse

- D1. À l'aide des annexes 4 et 5 (page 32 et 33), déterminer – en justifiant votre choix - les références (types d'appareil et sortie) du codeur si le codage ne permet le changement que d'une seule variable à la fois.

### E Étude des blocs fonction (voir document page 9)

- E1. Donner le nom de la grandeur affichée en sortie du bloc de fonction B3.  
E2. Donner l'unité de la grandeur affichée en sortie du bloc de fonction B3. Justifier votre réponse.  
E3. Donner la fonction de régulation réalisée par le bloc B5.  
E4. Donner la valeur numérique de la seconde entrée des blocs B7 et B18.  
E5. Citer la fonction de régulation de chacun des blocs B6, B8 et B10. Donner le nom du régulateur ainsi réalisé.  
E6. Identifier la structure des régulateurs du document (page 9).

### F Étude de la régulation du groupe hydraulique (voir document page 10)

- F1. Donner le nom des différentes grandeurs mesurées sur le circuit hydraulique.  
F2. Donner le nom de trois types de capteur de niveau utilisable sur cette installation compte tenu de la présence de glycol.  
F3. Le signal de sortie d'un régulateur de pression permet de piloter plusieurs distributeurs. Donner le nom de ce type de montage.  
F4. Les vannes LCV 01 et TCV 01 sont de type FMA, que signifie ce sigle ?

### G Étude du régulateur de température TIC01

#### Document de travail page 20, à rendre avec la copie.

- G1. Identifier la grandeur réglée (ou mesurée), la grandeur réglante et les grandeurs perturbatrices.  
G2. Préciser si le procédé est stable ou intégrateur.  
G3. En justifiant votre réponse, déterminer le sens d'action du régulateur si la vanne est équipée d'un positionneur à action directe.  
G4. Le modèle de Broïda est utilisé pour déterminer la fonction de transfert, notée  $F(p)$ , du procédé. Ce modèle est représenté sous la forme suivante :

$$F(p) = K \frac{e^{-\tau p}}{1 + \theta p}$$

Donner le nom des différents paramètres ( $K$ ,  $\theta$  et  $\tau$ ) de ce modèle.

- G5. À partir de la courbe de mesure, déterminer les valeurs numériques de ces trois éléments.  
G6. À l'aide des tableaux de l'annexe 3 (page 31), déterminer les réglages du régulateur TIC01.

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2006
Épreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : IP-06 01-v2		Page 11 sur 33