

CORRIGE

- **Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
INDUSTRIES PAPETIERES

U5 – AUTOMATISMES ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

DOSSIER CORRIGE

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	CORRIGE	Session 2002
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAIIbis		Page 1/12

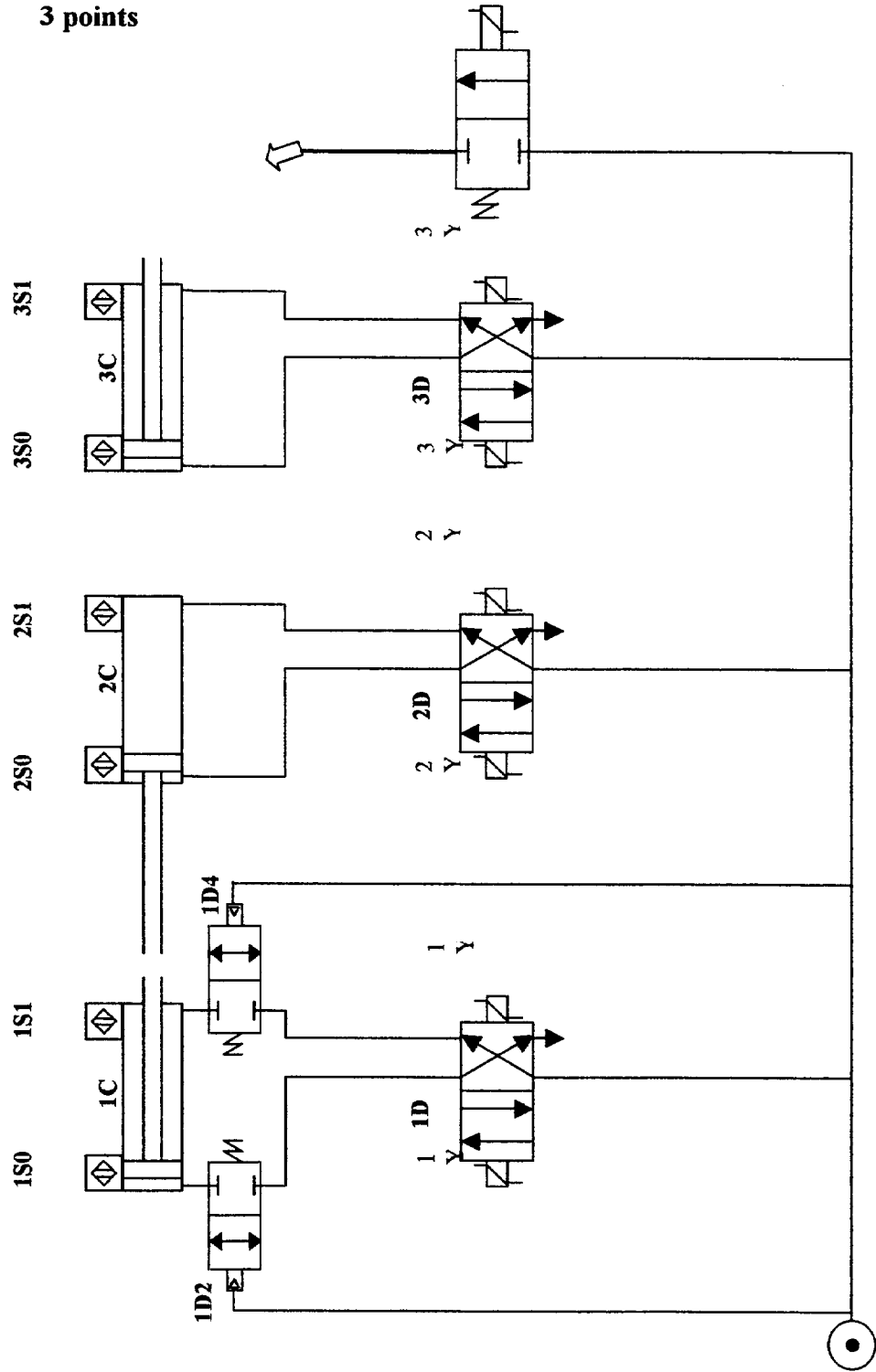
DOCUMENT REPONSE N° 1

Capteurs
Pilotages

3 points
3 points

SCHEMA DE PUISSANCE PNEUMATIQUE

I A 1°) A l'aide du tableau technologique page 12/34, compléter le schéma de puissance et coder l'ensemble des capteurs et des pilotages des distributeurs



BTS INDUSTRIES PAPETIERES	CORRIGE	Session 2002
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAIIbis		Page 2/12

DOCUMENT REPOSE N° 2

I A 2°) Donner la fonction des éléments repérés 1D2 et 1D4 sur le schéma de puissance pneumatique de l'enrouleur, Justifier votre réponse. (3 points)

Les éléments 1D2 et 1D4 sont des bloqueurs 2/2 NF. Ils ont pour fonction d'empêcher tout mouvement du vérin 1C lors d'une mise en sécurité ou lors d'une rupture des énergies .

I A 3°) Choisir, en justifiant votre réponse, la référence de l'automate programmable parmi les documents annexes N° 1 page 31/34, N° 2 page 32/34, N° 3 page 31/34. (6 points)

Référence de l'automate programmable : TSX 07332428

Il faut : 12 entrées 24 vcc
 7 sorties TOR
 1 entrée analogique 0-10 v

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	CORRIGE	Session 2002
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAIbis		Page 3/12

DOCUMENT REPONSE N° 3

I B 1°) Quelles sont les informations sur le flow sheet N° 1 page N° 4/34 et N° 2 page N° 5/34 qui permettent de dire que le procédé est géré par de simples boucles de régulation ? (3 points)

Les régulateurs sont symbolisés par des cercles
Pour une conduite centralisée, c'est un carré autour
Pour un calculateur numérique, c'est un hexagone

I B 2°) Donner la position des vannes DPCV 2A et DPCV 2B en cas de casse de la feuille (4 points)

DPCV2A : Fermée
DPCV2B : Ouverte

I B 3°) Quelle est l'énergie utilisée pour les liaisons inter instruments ? (4 points)

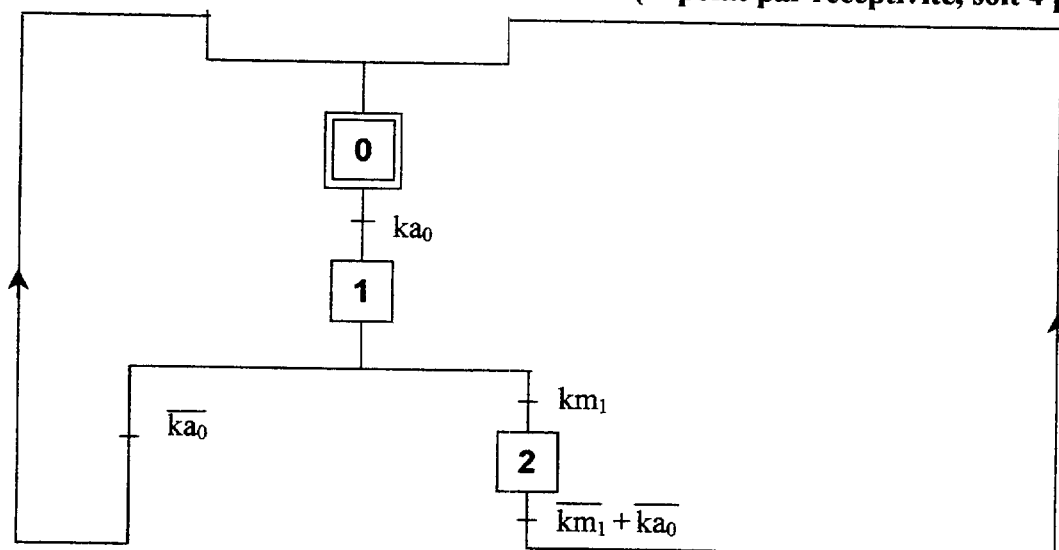
Traits	Pointillés	Energie	Electrique (4- 20 mA en général)
	Fins avec des parallèles		Pneumatique (0.2-1.2 bar)

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	CORRIGE	Session 2002
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAIIbis		Page 4/12

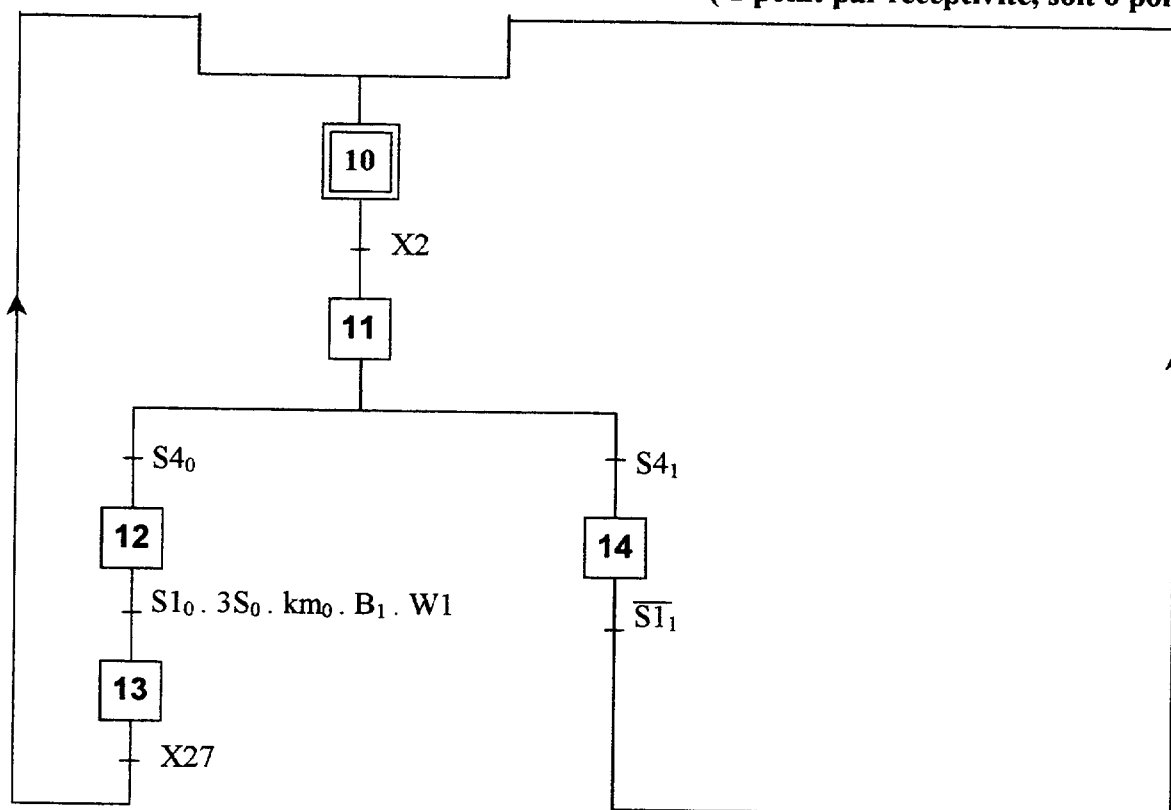
DOCUMENT REPONSE N° 4

II ETUDE DU SYSTEME AUTOMATISE DE L'ENROULEUR

II 1 a °) Réaliser le GRAFCET DE SECURITE (1 point par réceptivité, soit 4 points)

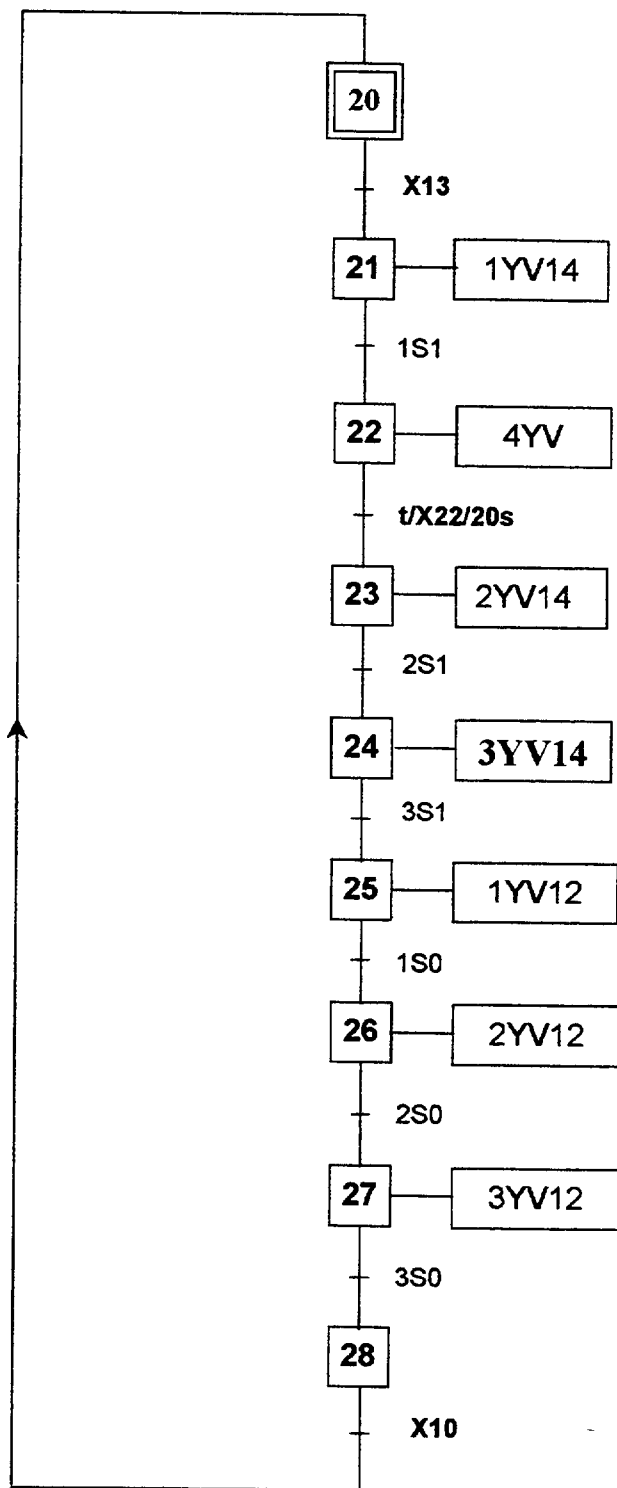


II 1 b °) Réaliser le GRAFCET DE CONDUITE (1 point par réceptivité, soit 6 points)



BTS INDUSTRIES PAPETIERES	CORRIGE	Session 2002
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAIibis		Page 5/12

II 2°) Compléter le GRACET DE PRODUCTION NORMALE du point de vue de la partie commande. (1 point par réceptivité, soit 3 points)



BTS INDUSTRIES PAPETIERES	CORRIGE	Session 2002
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAIIbis		Page 6/12

II 3 Étude du sous-ensemble mesure du diamètre de la bobine mère

II 3 a°) Calculer la fréquence de rotation de la bobine mère pour 1m de diamètre. (3 points)

	Formule littérale	Application numérique	Résultats
<i>Vitesse angulaire</i> de la bobine ω	$\omega = v/r$	$\omega = 13.34/0,5$	26.68 rd.s⁻¹
<i>Vitesse de rotation</i> de la bobine n	$n = \omega/2\pi$	$n = (26.68*60)/2\pi$	255tr.min⁻¹

II 3 b°) Calculer la résolution du convertisseur analogique numérique si la valeur de pleine échelle d'entrée analogique est de 10V. On exprimera le résultat à 10⁻³ V près. (4 points)

	Formule littérale	Application numérique	Résultat
<i>Résolution</i> R	$R = \text{Valeur pleine échelle} / 2^n$	$R = 10 / 2^8 = 10 / 256$	0,039V

II 3 c°) Traduire sous forme binaire et hexadécimale la valeur numérique reçue par l'automate programmable pour un diamètre de 1m de la bobine mère (5 points)

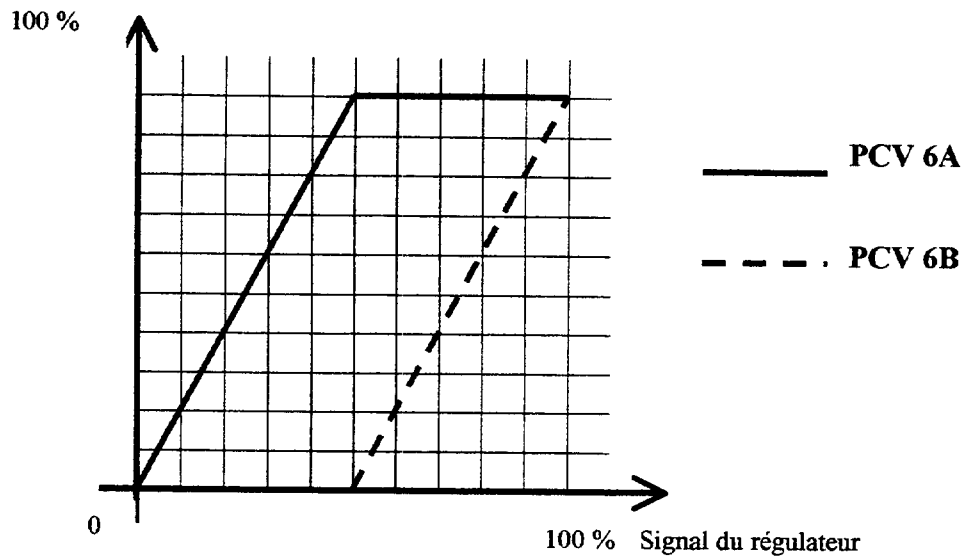
Calcul en base 10	Valeur en base 2	Valeur en base 16
$\frac{256 \times 51}{10} = 130_{(10)}$	10000010₍₂₎	82₍₁₆₎

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	CORRIGE	Session 2002
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAIIbis		Page 7/12

DOCUMENT REPONSE N° 7

III A) ETUDE DES BOUCLES DE REGULATION DE PRESSION PIC 06 ET PIC02

III A 1°) Faire le diagramme de la position des vannes PCV 06 A et PCV 06 B en fonction du signal du régulateur PIC 06 (2 points)



III A 2°) Donner la position de ces vannes si le signal de correction est de 16 mA (2 points)

Echelle du signal de correction $20 - 4 = 16$

Valeur du signal de correction $16 - 4 = 12$

Valeur du signal de correction en % $(12/16) * 100 = 75\%$

Position de la vanne DPCV 6A 0% du signal de correction correspond 0% de la vanne
 $\frac{0.8 * \theta}{Gs * \tau}$

Position de la vanne DPCV 6B 50% du signal de correction correspond 0% de la vanne
 $\frac{0.8 * \theta}{Gs * \tau}$
 100% $\frac{0.8 * \theta}{Gs * \tau}$

La vanne DPCV 6A est ouverte à 100 %

$$\frac{0.8 * \theta}{Gs * \tau}$$

III A 3°) Quel nom donne-t-on à ce type de montage? (1 point)

Montage en SPIT-RANGE

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	CORRIGE	Session 2002
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAIIbis		Page 8/12

DOCUMENT REPONSE N° 8

III A 4°) Identifier les différents types de vannes sur le flow sheet des pages 4/34 et 5/34(1 point)

Vanne manuelle

Vanne à servomoteur à membrane (exemple PCV 8)

$\frac{0.8 * \theta}{Gs * \tau}$ avec positionneur $\frac{0.8 * \theta}{Gs * \tau}$ PCV 9)

III A 5°) La boucle de régulation PIC 02 est-elle une boucle fermée ? Expliquer (2 points)

Le capteur – transmetteur informe le régulateur de la mesure, celui-ci calcule l'écart à la consigne et envoie un signal de correction à la vanne en fonction de cet écart. La modification de la position de la vanne entraîne la modification de la mesure. On dit qu'il y a une boucle de rétro-action de la vanne sur la mesure.

III A 6°) Déterminer le sens d'action du régulateur PIC 02, si les vannes sont FMA et avec positionneur à action direct expliquer votre démarche (1 point)

1° Méthode

Si la mesure augmente, le régulateur doit fermer la vanne pour corriger la mesure.

L'action est donc en INVERSE

2° Méthode

Si, lorsque l'on augmente manuellement la vanne, et si la mesure augmente également, le procédé est en DIRECT. Pour corriger en automatique le régulateur doit être placé en INVERSE

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	CORRIGE	Session 2002
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAIbis		Page 9/12

DOCUMENT REPOSE N° 9

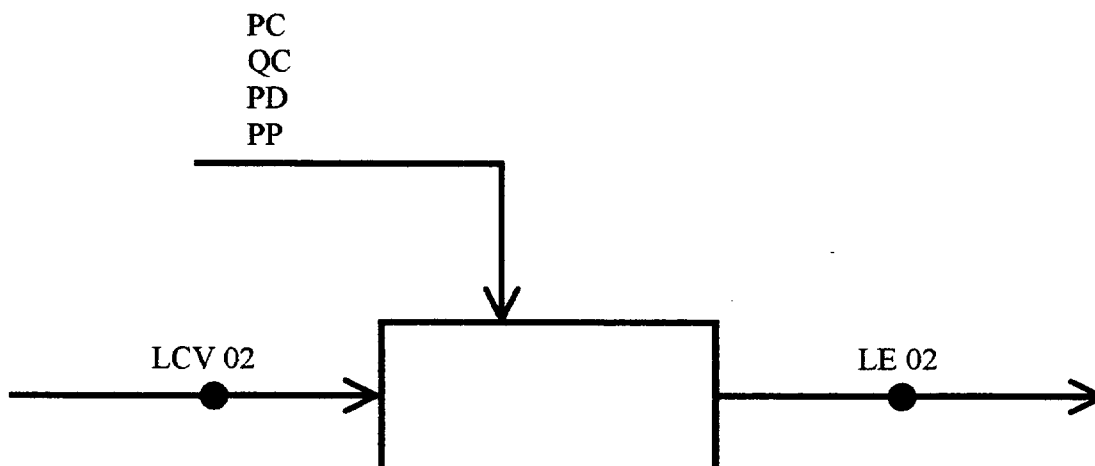
III B) ETUDE DE LA BOUCLE DE REGULATION DE NIVEAU DU SEPARATEUR S2

III B 1 °) Identifier, pour la boucle de régulation LIC 02, les grandeurs, réglée, réglante et au moins 2 perturbatrices possibles (3 points)

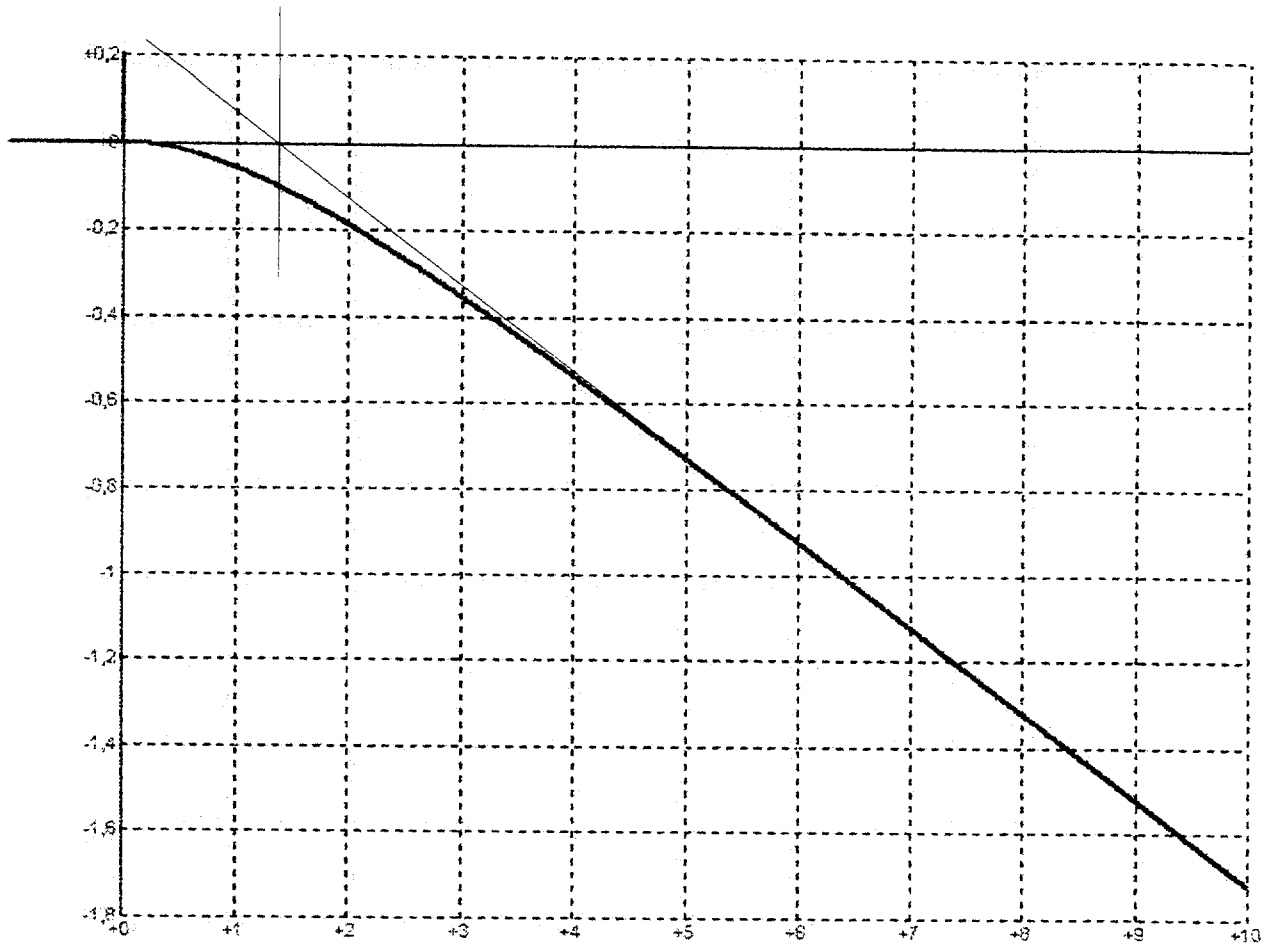
Réglée : Niveau du séparateur
Réglante : Débit d'eau extraite du séparateur
Perturbatrices : Pression d'entrée des cylindres
Quantité de condensats extraite des cylindres
Différence de pression entre l'entrée et la sortie des cylindres
Pression dans la batterie précédente

III B 2°) Faire le schéma de causalité (schéma bloc) de la boucle LIC 02 (3 points)

Pression d'entrée des cylindres : PC
Quantité de condensats extraite des cylindres : QC
Différence de pression entre l'entrée et la sortie des cylindres : PD
Pression dans la batterie précédente : PP



BTS INDUSTRIES PAPETIERES	CORRIGE	Session 2002
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAIIbis		Page 10/12



III B 3°) Donner la forme canonique de l'équation F(p) de la courbe ci-dessus (4points)

La constante de temps : θ

Le temps mort : τ

Ordre de l'équation : n

$$F(p) = \frac{S(p)}{E(p)} \quad S(p) = \frac{\Delta M\% * e^{-\tau p}}{p (1 + \theta p)^n} \quad E(p) = \frac{\Delta V\%}{p}$$

$$k = \frac{\Delta M\%}{\Delta V\% * \Delta t} \quad F(p) = \frac{k * e^{-\tau p}}{p (1 + \theta p)^n}$$

n : Ordre de l'équation = à 0 dans par Broïda

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	CORRIGE	Session 2002
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAIibis		Page 11/12

DOCUMENT REPONSE N° 11

III B 4°) Déterminer, par la méthode que vous souhaitez, les valeurs de l'équations F(p) à l'aide de l'ANNEXE 4 page 34/34 (6 points)

$$\tau = 1,35 \quad K = 0,199 \quad \text{L'équation} \quad F(p) = \frac{0,199 e^{-1,35p}}{p}$$

III B 5°) Déterminer les nouvelles valeurs à afficher dans le régulateur si celui-ci est du type mixte 1 (4 points)

$$\tau * k = 0,199 * 1,35 = 0,268$$

Régulation PID

$$Gr = 3,35 \quad BP\% = 29,85\%$$

$$Ti = 6,75 \text{ s} \quad \text{soit Rép/min}$$

$$Td = 0,54 \text{ s}$$

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	CORRIGE	Session 2002
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAIIbis		Page 12/12