

**BTS INDUSTRIE DES MATÉRIAUX SOUPLES**  
**Champ habillement et cuir**  
**Option productique**

**ÉTUDE DE PROCESSUS**  
**U52 : Etude des systèmes automatisés**

**Session 2005**

---

**Durée : 2h30**  
**Coefficient : 1,5**

---

**Matériel autorisé :**

Calculatrice conformément à la circulaire N°99-186 du 16/11/1999

**Composition du sujet :**

Dossier Technique : pages DT1 à DT7  
Dossier Sujet : pages S1 et S2  
Dossier Réponses : pages DR1 à DR6

**Documents à rendre dans la copie :**

Documents réponse DR1 à DR6.

**Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.**

BTS Industries des matériaux souples - Champ habillement et cuir - Option productique		Session 2005
U.52 : Études des systèmes automatisés		IMAESA
Coefficient : 1,5	Durée : 2h30	

# DOSSIER TECHNIQUE

Pages DT1 à DT7

BTS Industries des matériaux souples - Champ habillement et cuir - Option productique		Session 2005
U.52 : Études des systèmes automatisés		IMAESA
Coefficient : 1,5	Durée : 2h30	

## 1. Présentation du système

Une société de fabrication de sous-vêtements étudie, afin d'améliorer la productivité, l'automatisation d'un poste de travail (voir schéma page DT2)  
Sur ce poste les pièces 1 et les pièces 2 sont empilées alternativement sur un tapis roulant.  
L'empilage commence obligatoirement par une pièce 1 et, lorsque 20 pièces sont empilées (10 pièces 1 et 10 pièces 2) elles sont évacuées par le tapis qui avance pendant 4 secondes.

## 2. Description de la partie opérative (voir détails page DR2)

- Les vérins **A** et **B**, montés en tandem, permettent le déplacement horizontal du vérin **C**.
- Le vérin **C** permet la montée et la descente de la ventouse.
- La ventouse, reliée au venturi **V**, permet la préhension des pièces.
- Le tapis roulant d'évacuation est entraîné par un moteur **M** non représenté.
- 2 capteurs placés sous les 2 piles de pièces détectent la présence d'au moins une pièce.

## 3. Fonctionnement du système

- Il est décrit par les GRAFCET **GPN**, **GTE** des pages DT5 et DT6
- La mise en place de piles de pièces 1 et de piles de pièces 2 est manuelle et non étudiée.
- L'enlèvement des empilages après évacuation par le tapis roulant n'est pas étudié.

## 4. Particularités des vérins

- Les vérins **A** et **B**, montés en tandem par le fond, sont de mêmes dimensions. Ce sont des vérins anti-rotation avec une tige ovalisée.
- Le vérin **C** est un vérin à double tige creuse. Cette tige creuse permet le passage de l'air comprimé. La ventouse est vissée sur une des extrémités de la tige du vérin. Le piston possède un aimant permanent permettant d'utiliser des détecteurs magnétiques.

## 5. Pupitre

Il comporte les boutons et voyants suivants (voir détails page DT3) :

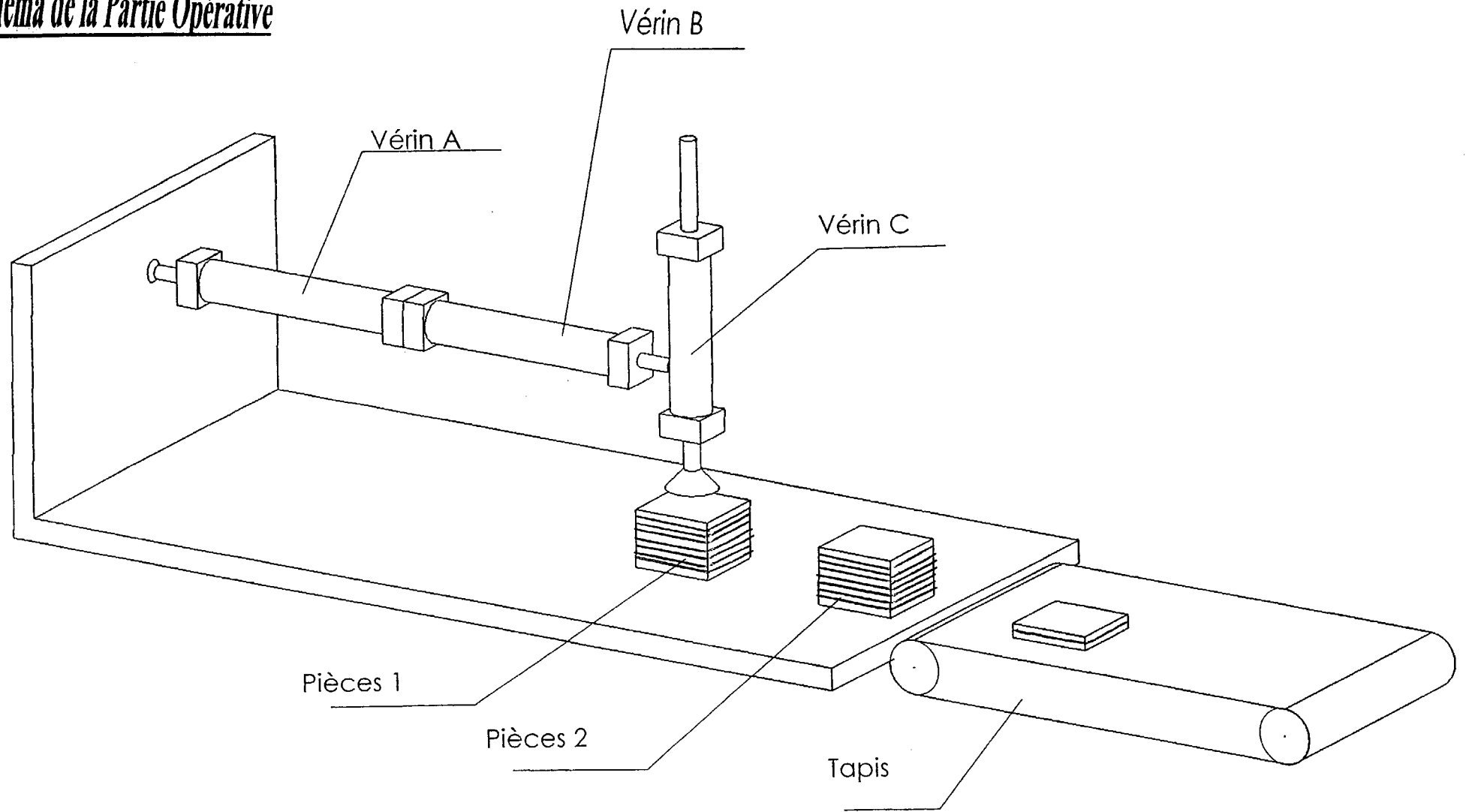
- Un bouton à 3 positions pour sélectionner la marche automatique, la marche de réglage ou l'arrêt (aucune information n'est délivrée dans cette troisième position)
- 5 boutons pour la marche de réglage permettant de faire fonctionner les vérins manuellement
- Un bouton d'arrêt d'urgence
- Un bouton d'initialisation après arrêt d'urgence
- Un voyant indiquant à l'opérateur que la machine est en marche automatique
- Un voyant indiquant à l'opérateur que la machine est en marche de réglage.

## 6. Partie commande

Le traitement des informations de la partie commande est assuré par un automate programmable industriel (A.P.I.).

BTS Industries des matériaux souples - Champ habillement et cuir - Option productique		Session 2005
U.52 : Études des systèmes automatisés		IMAESA
Coefficient : 1,5	Durée : 2h30	Page : DT1

## 7. Schéma de la Partie Opérative



BTS Industries des matériaux souples - Champ habillement et cuir - Option productique		Session 2005
U.52 : Études des systèmes automatisés		IMAESA
Coefficient : 1,5	Durée : 2h30	Page : DT2

## 8. Nomenclature des actionneurs et pré-actionneurs

ACTIONNEURS		PRÉ-ACTIONNEURS		
Type	Repère	Type	Repère	Mouvement
vérin double effet avec RDU	A	4/2 bistable pilotages électro-pneumatiques	A+	sortir la tige du vérin A
			A-	rentrer la tige du vérin A
vérin double effet avec RDU	B	4/2 bistable pilotages électro-pneumatiques	B+	sortir la tige du vérin B
			B-	rentrer la tige du vérin B
vérin double effet avec RDU	C	5/2 monostable pilotage électro-pneumatique	C+	sortir la tige du vérin C
venturi de la ventouse	V	3/2 bistable pilotages électro-pneumatiques	V+	aspirer une pièce
			V-	relâcher la pièce
moteur asynchrone triphasé	M	?	KM	faire avancer le tapis

## 9. Nomenclature des capteurs et du pupitre

CAPTEURS			PUPITRE		
Type	Repère	Information	Type	Repère	Information
inductif	a0	vérin C au-dessus pièces 1	bouton tournant à 3 positions	auto	marche automatique
				rég	marche de réglage
inductif	a1	vérin C au-dessus pièces 2	bouton poussoir	a+	sortir la tige de A
inductif	a2	vérin C au-dessus du tapis	bouton poussoir	a-	rentrer tige de A
magnétique	c0	tige du vérin C rentrée	bouton poussoir	b+	sortir la tige de B
?	c1	tige du vérin C sortie	bouton poussoir	b-	rentrer tige de B
?	w	pièce saisie	bouton poussoir	c+	sortir la tige de C
?	mp	machine en pression	coup de poing à accrochage	au	arrêt d'urgence
?	pp1	présence de pièces 1	bouton poussoir	init	initialisation
?	pp2	présence de pièces 2			
			voyant	MAT	marche automatique
			voyant	MRG	marche de réglage

BTS Industries des matériaux souples - Champ habillement et cuir - Option productique		Session 2005
U.52 : Études des systèmes automatisés		IMAESA
Coefficient : 1,5	Durée : 2h30	Page : DT3

## 10. Comptage

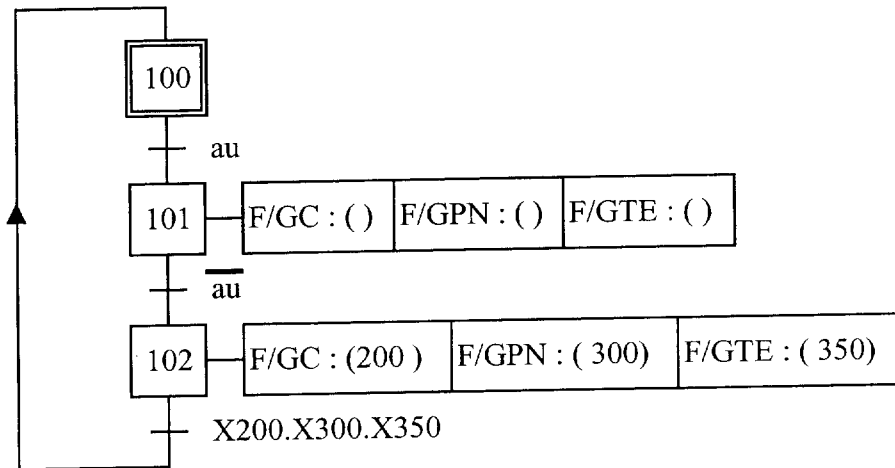
- L'information de remise à zéro du compteur de cycles est notée **Raz**
  - L'information d'incrémentation du compteur est notée **Inc**
  - Lorsque le compteur atteint la valeur 10, il délivre une information notée **Dix**
- Remarque : Ces informations de comptage sont internes à l'A.P.I. et n'utilisent ni entrée ni sortie.

## 11. Les GRAFCET

Le GEMMA (page DT7) impose l'établissement de plusieurs GRAFCET ;

- un GRAFCET de Sûreté désigné par **GS**
- un GRAFCET de Conduite désigné par **GC**
- un GRAFCET de Production Normale désigné par **GPN** et son GRAFCET de tâche **GTE**

### 11.1. GRAFCET de Sûreté **GS** (point de vue P.C.)

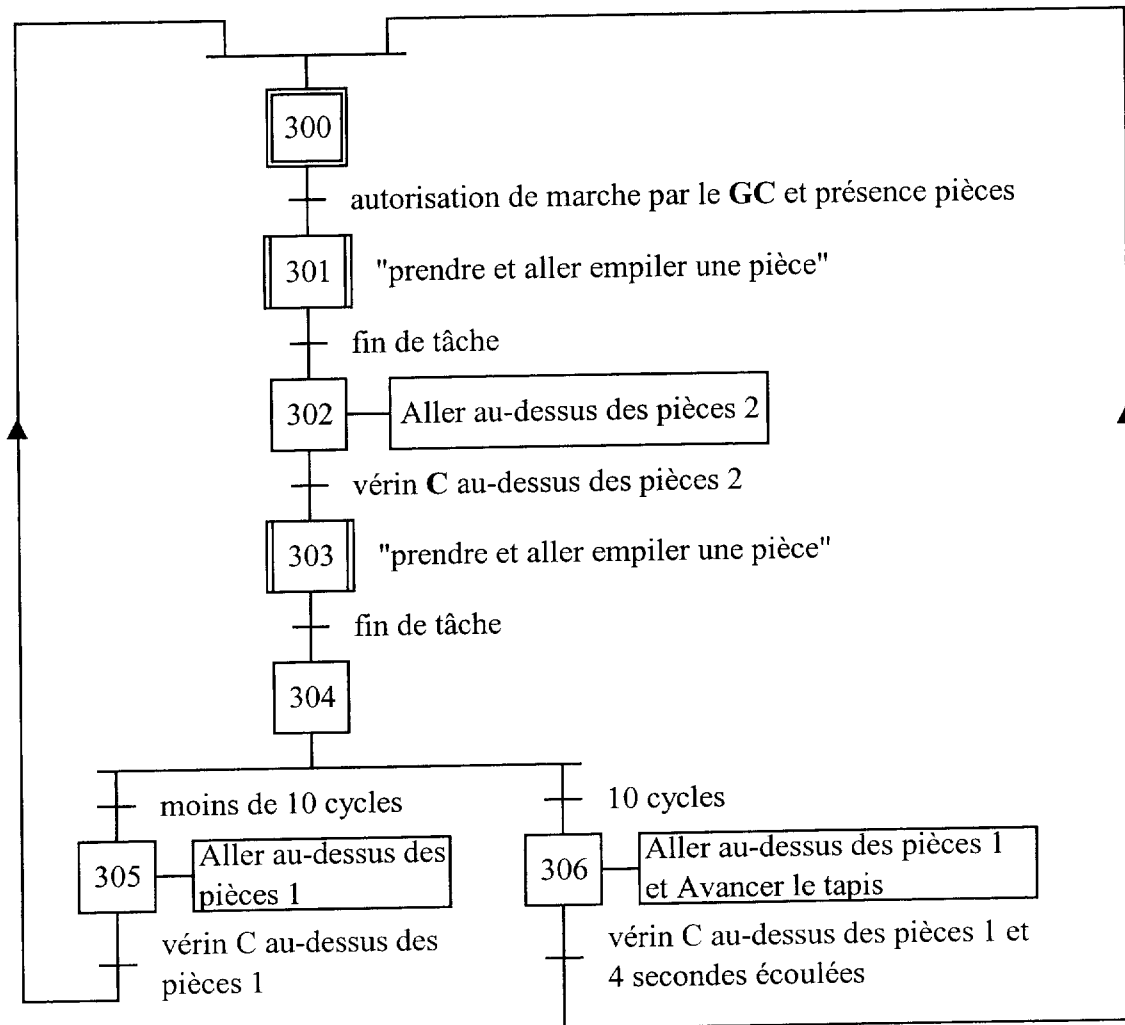


### 11.2. GRAFCET de conduite **GC**

Ce GRAFCET est à compléter sur le document réponse **DR4**.

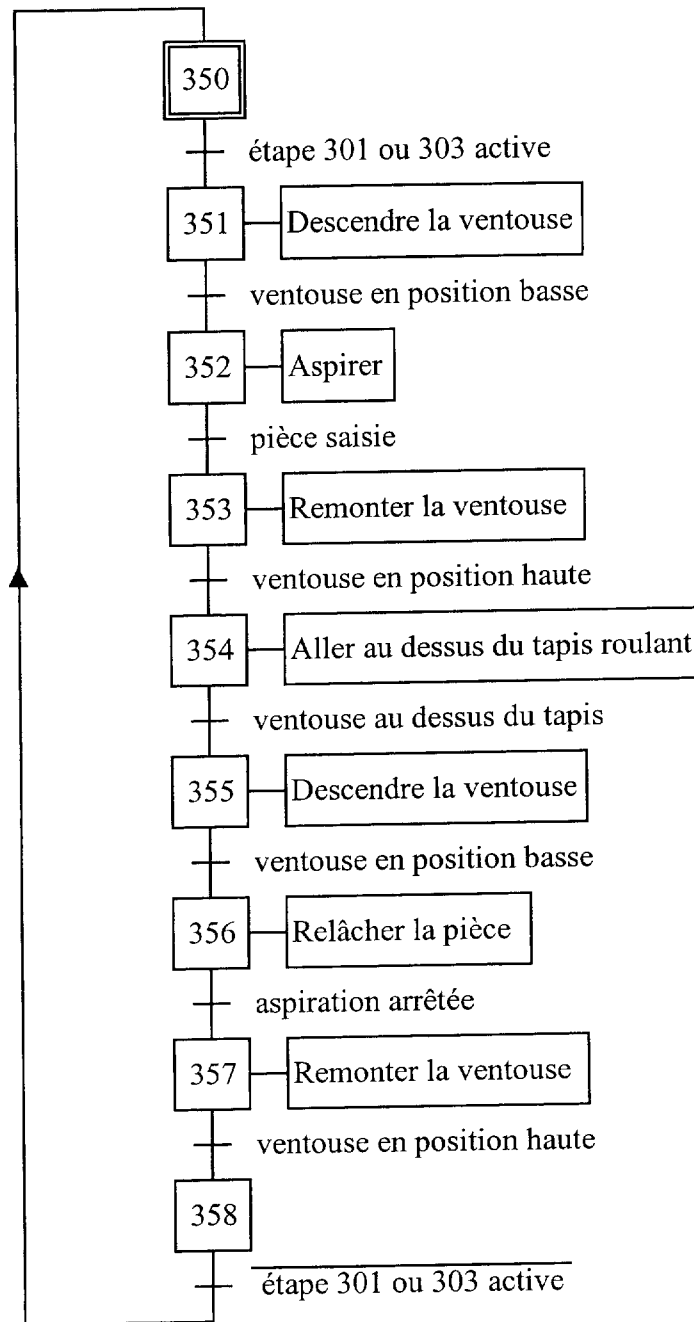
BTS Industries des matériaux souples - Champ habillement et cuir - Option productique		Session 2005
U.52 : Études des systèmes automatisés		IMAESA
Coefficient : 1,5	Durée : 2h30	Page : DT4

11.3. GRAFCET de production normale **GPN** (point de vue P.O.)



BTS Industries des matériaux souples - Champ habillement et cuir - Option productive		Session 2005
U.52 : Études des systèmes automatisés		IMAESA
Coefficient : 1,5	Durée : 2h30	Page : DT5

11.4. GRAFCET de la tâche "prendre et aller empiler une pièce" **GTE** (point de vue P.O.)

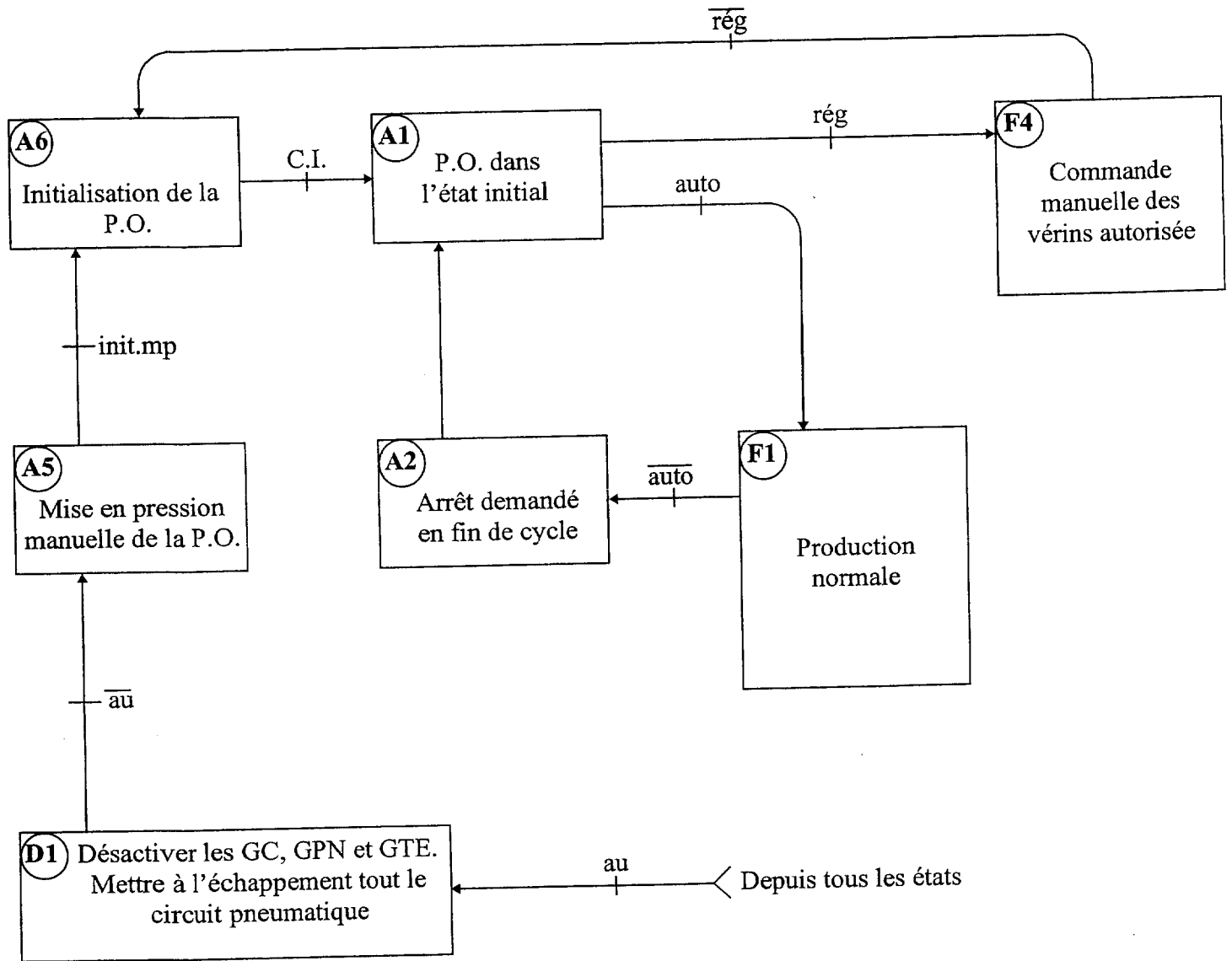


Remarque : La réceptivité située sous l'étape 358 est la fonction complémentaire de la réceptivité placée sous l'étape 350

BTS Industries des matériaux souples - Champ habillement et cuir - Option productique		Session 2005
U.52 : Études des systèmes automatisés		IMAESA
Coefficient : 1,5	Durée : 2h30	Page : DT6



## 12. GEMMA (extrait)



Définitions des rectangles d'état utilisés ci-dessus :

- (A1) Arrêt dans état initial.
- (A2) Arrêt demandé en fin de cycle.
- (A5) Préparation pour remise en route après défaillance.
- (A6) Mise P.O. dans état initial.
- (F1) Production normale.
- (F4) Marche de vérification dans le désordre.
- (D1) Arrêt d'urgence.

BTS Industries des matériaux souples - Champ habillement et cuir - Option productive		Session 2005
U.52 : Études des systèmes automatisés		IMAESA
Coefficient : 1,5	Durée : 2h30	Page : DT7

# DOSSIER SUJET

Pages S1 et S2

Barème :

Questions A1, A2, A3, A4, A5 et A6	3 points
Question A7	1 point
Question A8	3 points
Questions B1 et B2	3 points
Question C1	2 points
Questions C2 et C3	1 point
Question C4	1 point
Question C5	2 points
Question C6	2 points
Question C7	2 points

BTS Industries des matériaux souples - Champ habillement et cuir - Option productive		Session 2005
U.52 : Études des systèmes automatisés		IMAESA
Coefficient : 1,5	Durée : 2h30	

# SUJET

## A. Capteurs et circuit pneumatique Réponses sur DR1 et DR2.

**A1.** Choisir le type du capteur c1, donnant l'information « tige du vérin C sortie ».

Remarque : Le nombre de pièces situées sous la ventouse est variable.

**A2.** Choisir le type du capteur w, donnant l'information « pièce saisie ».

**A3.** Choisir le type du capteur mp, permettant de détecter une pression normale dans le circuit pneumatique.

**A4.** Choisir le type des capteurs pp1 et pp2, permettant de détecter la présence des pièces 1 et 2. On notera que ces pièces sont des vignettes de composition.

**A5.** Quelle est la particularité des vérins A et B ? Voir le détail de l'intérieur de ces vérins sur le document réponse DR2.

**A6.** Le GEMMA (page DT7) impose de mettre à l'échappement tout le circuit pneumatique en cas d'action sur le bouton au. Quel est le nom de l'appareil permettant cette mise à l'échappement ?

**A7.** Si une coupure accidentelle d'électricité intervenait au milieu de l'étape 355, quels mouvements effectueraient alors les actionneurs ? Justifier en quelques mots vos réponses.

**A8.** En tenant compte de la nomenclature des actionneurs et pré-actionneurs de la page DT3, compléter le schéma de puissance pneumatique sur le document réponse DR2 :

- Représenter les distributeurs, repérer les pilotages et indiquer les liaisons.

- Placer les « Réducteurs de Débit Unidirectionnels » pour le vérin C, et les capteurs c1 et w choisis précédemment.

## B. Circuit électrique Réponses sur DR3.

**B1.** Compléter le schéma de puissance du moteur asynchrone triphasé M.

Représenter le pré-actionneur et les 2 éléments de sécurité (ainsi que la mise à la terre).

**B2.** Donner le nom et l'utilité de ces 3 appareils.

BTS Industries des matériaux souples - Champ habillement et cuir - Option productive		Session 2005
U.52 : Études des systèmes automatisés		IMAESA
Coefficient : 1,5	Durée : 2h30	Pages : S1

**C. Etude de la partie commande** Réponses sur DR4, DR5 et DR6.

**C1.** En utilisant le GEMMA, compléter le **GC** de la page DR4.

**C2.** La réceptivité située entre les étapes 201 et 202 est notée C.I. (Conditions Initiales).  
Donner l'équation logique de C.I. (sur DR4)

**C3.** Comment appelle-t-on les actions associées à l'étape 201 ? (sur DR4)

**C4.** Expliquer, étape par étape, le fonctionnement du GRAFCET de sûreté **GS**. (sur DR4)

**C5.** Compléter le **GPN** (point de vue PC) de la page DR5. Faire apparaître les informations de comptage.

**C6.** Afin de choisir l'A.P.I. le plus adapté :  
Lister les entrées et sorties de l'API.  
Indiquer le nombre minimal d'entrées et de sorties que l'A.P.I. devra posséder. (sur DR5)

**C7.** Compléter le **GTE** (point de vue PC) de la page DR6.

BTS Industries des matériaux souples - Champ habillement et cuir - Option productique		Session 2005
U.52 : Études des systèmes automatisés		IMAESA
Coefficient : 1,5	Durée : 2h30	Pages : S2

# DOSSIER RÉPONSES

Pages DR1 à DR6

BTS Industries des matériaux souples - Champ habillement et cuir - Option productique		Session 2005
U.52 : Études des systèmes automatisés		IMAESA
Coefficient : 1,5	Durée : 2h30	

Examen ou concours : ..... Série\* : .....

Spécialité/Option : .....

Repère de l'épreuve : .....

Épreuve/sous-épreuve : .....  
(Préciser, survi s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

**DR1**

Question	Réponse
A1	Le capteur c1 :
A2	Le capteur w :
A3	Le capteur mp :
A4	Choisir le type de capteur permettant de détecter la présence des pièces 1 et 2 en tissu. (Entourer la réponse convenable) : Magnétique Inductif Capacitif Photo-électrique
A5	Le vérin A est
A6	On met à l'échappement avec

A7 En cas de coupure d'électricité pendant l'étape 355 : Pour chaque actionneur, entourer la réponse convenable.

vérin A	la tige sort	la tige rentre	la tige ne bouge pas
vérin B	la tige sort	la tige rentre	la tige ne bouge pas
vérin C	la tige sort	la tige rentre	la tige ne bouge pas

Justifier, en quelques mots vos réponses :

Examen ou concours : ..... Série\* : .....

Spécialité/Option : .....

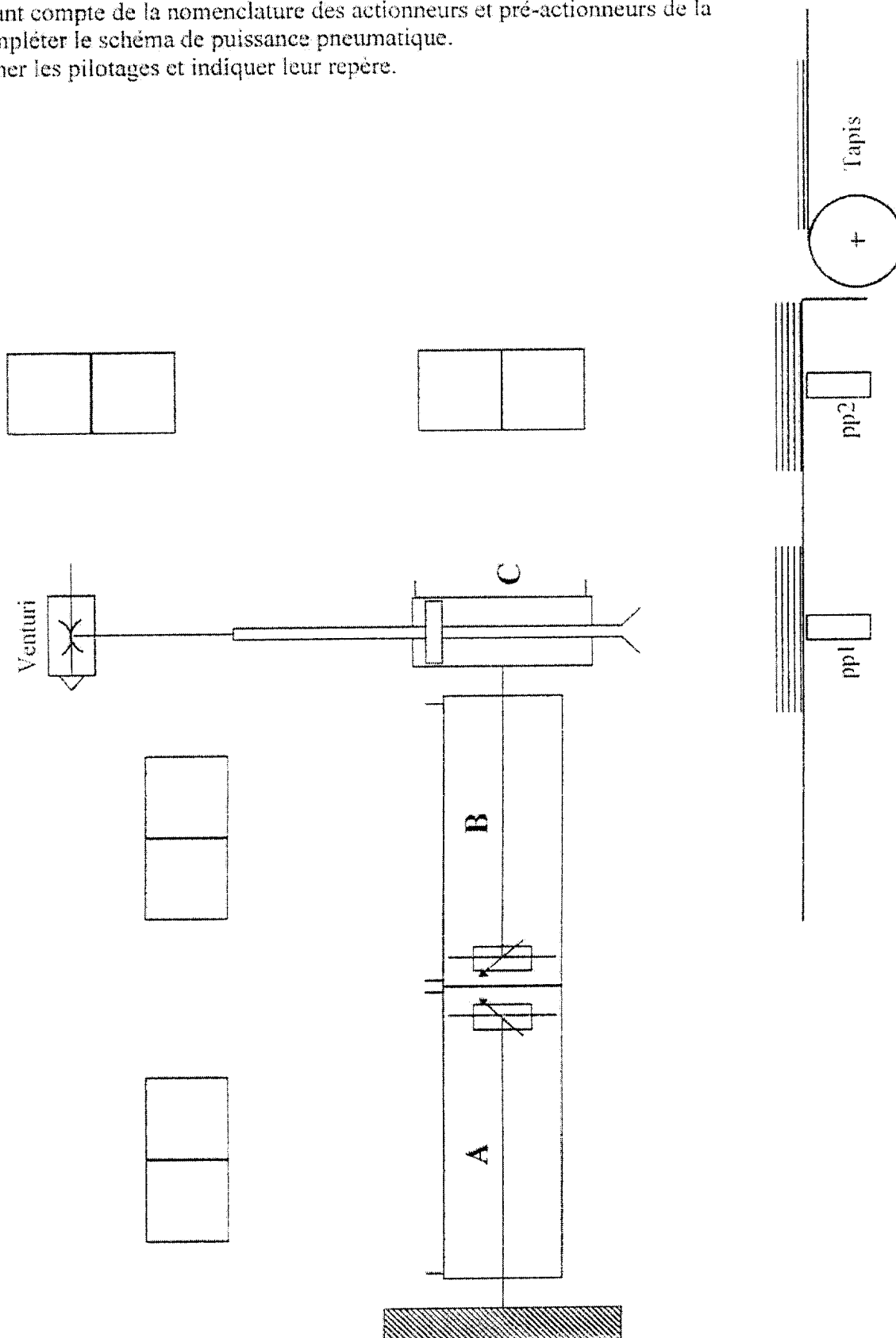
Repère de l'épreuve : .....

Épreuve/sous-épreuve : .....  
(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

## DR2

A8. En tenant compte de la nomenclature des actionneurs et pré-actionneurs de la page DT3, compléter le schéma de puissance pneumatique.  
 Penser à dessiner les pilotages et indiquer leur repère.



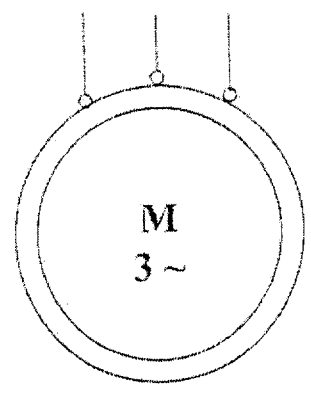
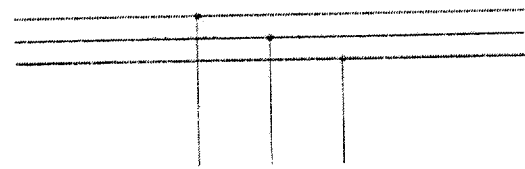
BTS Industries des matériaux souples - Champ habillement et cuir - Option productive		Session 2005
U.52 : Études des systèmes automatisés		IMAESA
Coefficient : 1,5	Durée : 2h30	Page : DR2

Examen ou concours : ..... Série\* : .....  
Spécialité/Option : .....  
Repère de l'épreuve : .....  
Épreuve/sous-épreuve : .....  
(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

### DR3

B1. Compléter le schéma de puissance du moteur M avec son pré-actionneur, ses 2 éléments de sécurité et la terre.



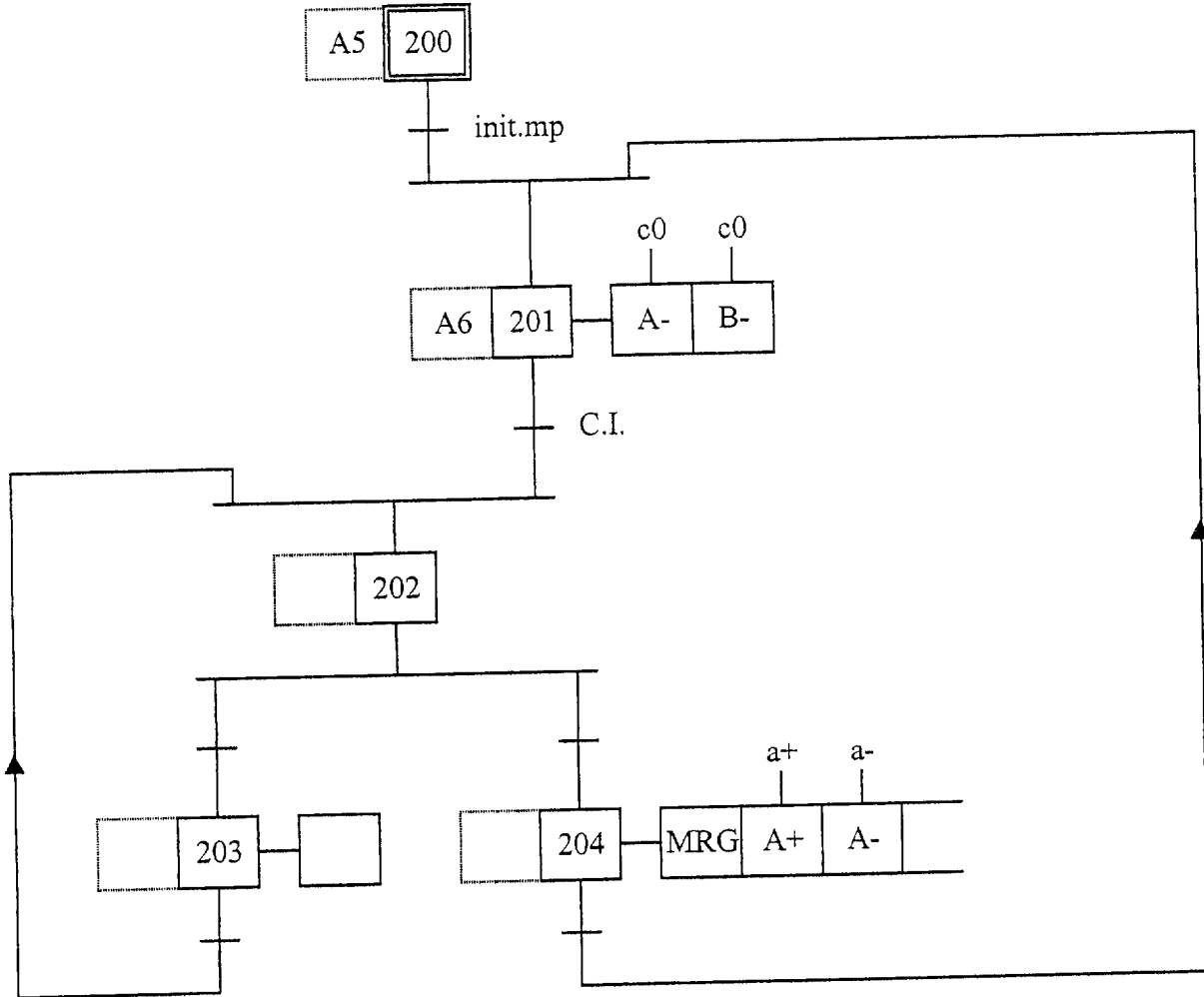
B2. Donner le nom et la fonction des 3 appareils dessinés :

BTS Industries des matériaux souples - Champ habillement et cuir - Option productique		Session 2005
U.52 : Études des systèmes automatisés		IMAESA
Coefficient : 1,5	Durée : 2h30	Page : DR3



## DR4

C1. En utilisant le GEMMA, compléter le GC ci-dessous.



C2. Donner l'équation logique de C.I. : C.I. =

C3. Les actions associées à l'étape 201 sont

C4. Expliquer, étape par étape, le fonctionnement du GRAFCET de Sûreté GS :

Examen ou concours : ..... Série\* : .....

Spécialité/Option : .....

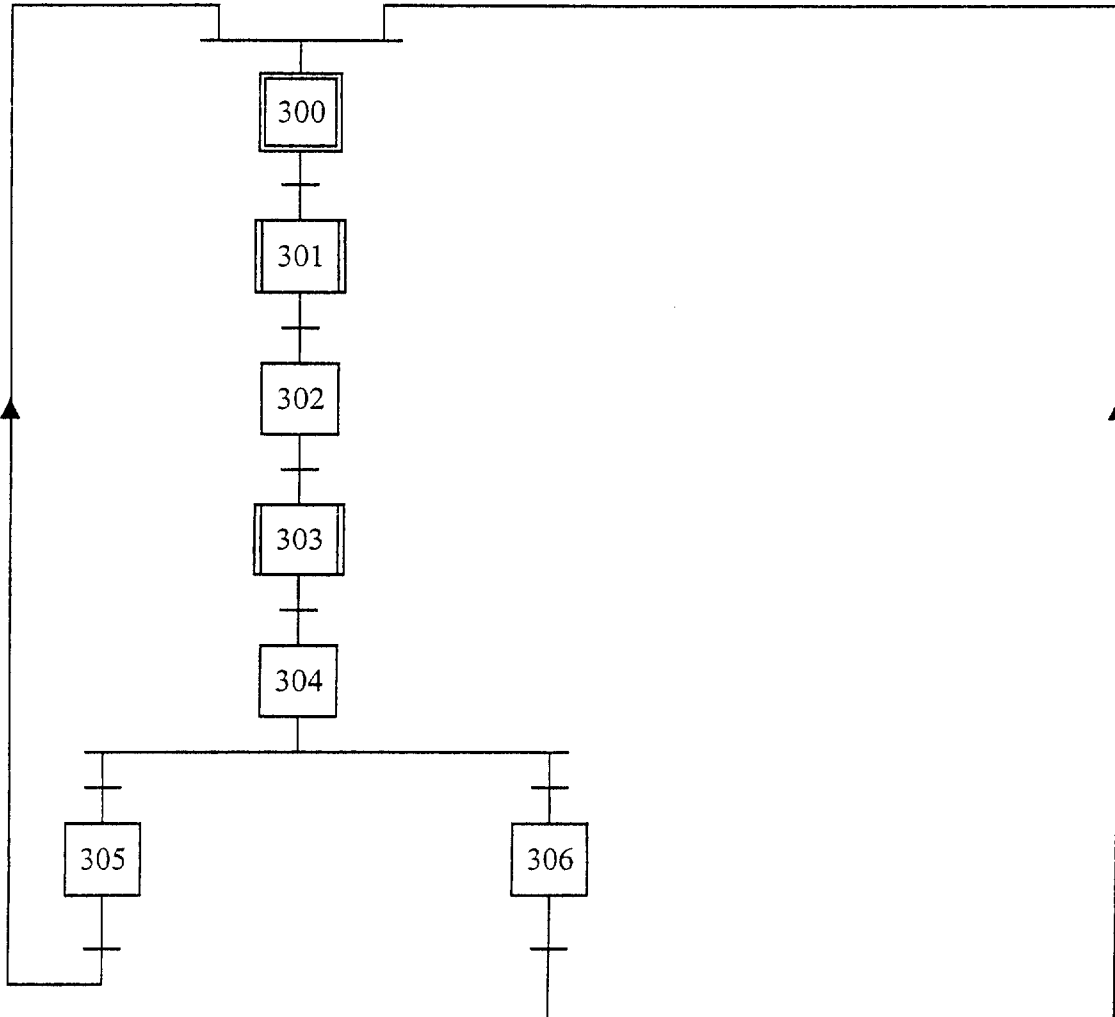
Repère de l'épreuve : .....

Épreuve/sous-épreuve : .....  
(Préciser, suivi s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

## DR5

**C5.** Compléter le GPN du point de vue PC. Faire apparaître les informations de comptage.



**C6.**

Liste des entrées :

Liste des sorties :

Nombre d'entrées minimum de l'A.P.I. :

Nombre de sorties minimum de l'A.P.I. :

BTS Industries des matériaux souples - Champ habillement et cuir - Option productive		Session 2005
U.52 : Études des systèmes automatisés		IMAESA
Coefficient : 1,5	Durée : 2h30	Page : DR5

Examen ou concours : ..... Série\* : .....

Spécialité/Option : .....

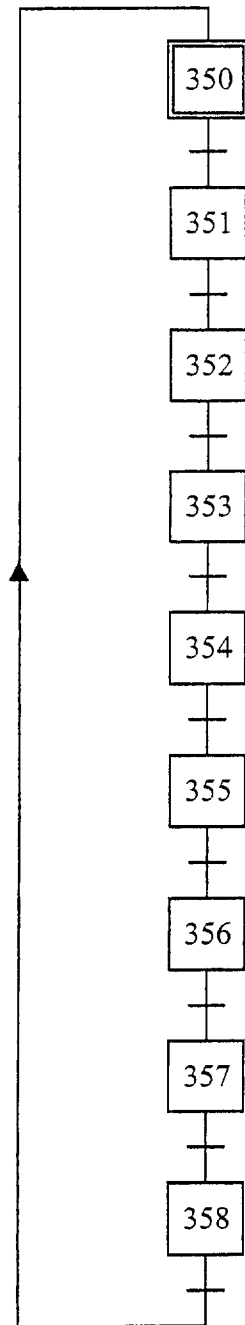
Repère de l'épreuve : .....

Épreuve/sous-épreuve : .....  
(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

## DR6

C7. Compléter le GTE du point de vue PC.



BTS Industries des matériaux souples - Champ habillement et cuir - Option productique	Session 2005
U.52 : Études des systèmes automatisés	IMAESA
Coefficient : 1,5	Durée : 2h30
	Page : DR6