



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.

Campagne 2010

BTS INDUSTRIES DES MATÉRIAUX SOUPLES
CHAMPS HABILLEMENT ET CUIR
OPTION PRODUCTIQUE

ÉTUDE DES PROCESSUS

U 52 ÉTUDE DES SYSTÈMES AUTOMATISÉS

SESSION 2010

Durée : 2 h 30
Coefficient : 1,5

Aucun matériel autorisé

Composition du dossier :

- Dossier technique : pages 2 à 14
- Questions : pages 15 à 16
- Dossier réponses : pages 17 à 22

Documents à rendre avec la copie :

- Dossier réponses : pages 18 à 22.

**L'ensemble des documents réponses et le barème sera agrafé
au bas de la copie.**

**Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 22 pages, numérotées de 1/22 à 22/22.**

POSTE DE GRAVAGE DE MIROIR

Dossier technique

Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Resau SCEREN

Poste de gravage de miroir

I. PRESENTATION

La société FICOCIPA du groupe Ficoso International, spécialisé dans le façonnage et la transformation du verre plat et particulièrement dans la fabrication de rétroviseurs, souhaite rénover un poste de gravage de miroir de rétroviseur, afin d'améliorer la productivité.

Le gravage consiste à marquer par laser des empreintes sur le miroir pour signaler la zone d'angle mort du rétroviseur.



Avant gravage

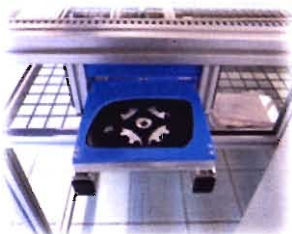
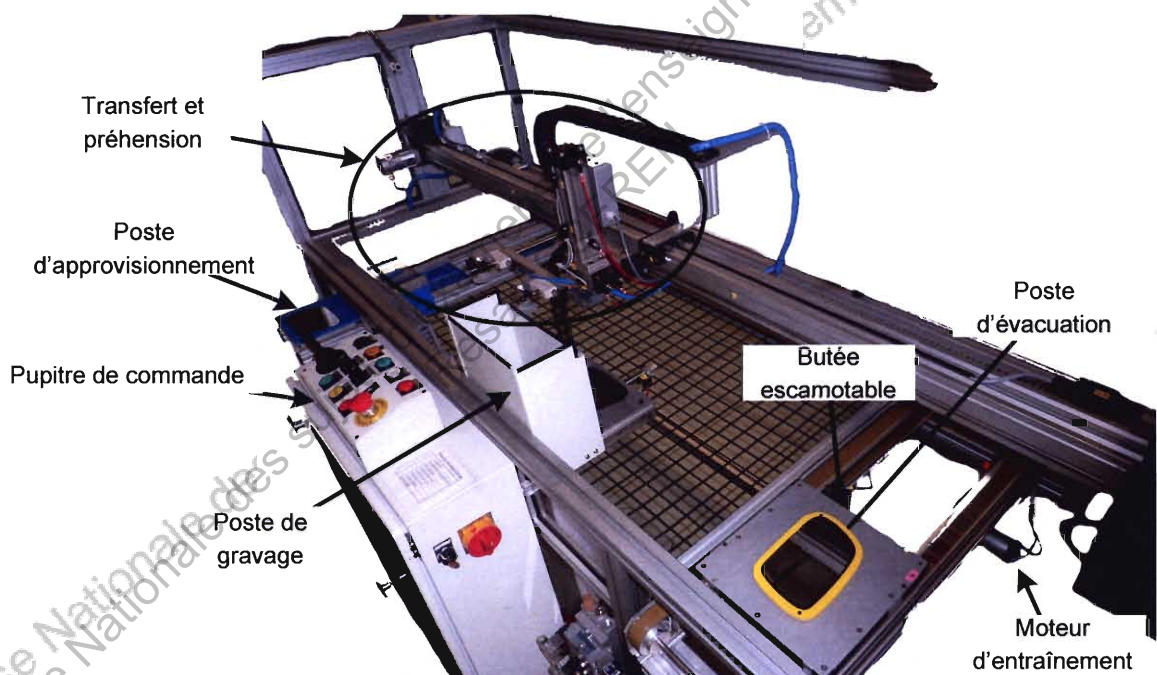


Après gravage



Rétroviseur

A. VUE D'ENSEMBLE



Approvisionnement en attente d'un miroir

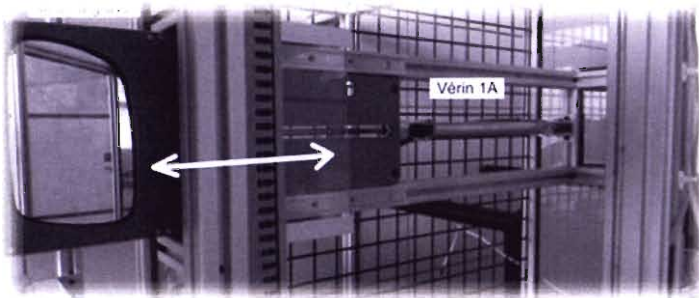


Miroir prêt à être évacué

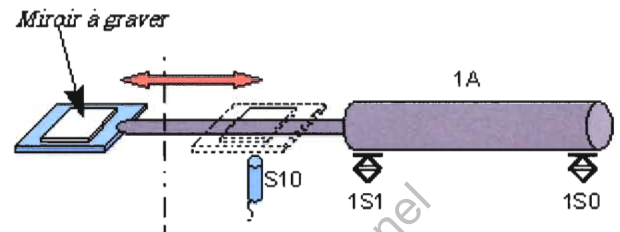
B. POSTE D'APPROVISIONNEMENT

En début du cycle le vérin (1A) rentre, un détecteur photoélectrique (S10) informe l'automate de la présence d'un miroir, s'il n'y a pas de miroir le vérin sort et l'opérateur doit mettre en place un miroir à graver puis appuyer sur le bouton poussoir (Valid) pour valider le chargement.

Dès que le miroir est saisi le vérin retourne à sa position initiale (tige sortie) en attente d'un nouveau chargement. En cours de production l'opérateur peut mettre en place un miroir dans le logement du poste d'approvisionnement.



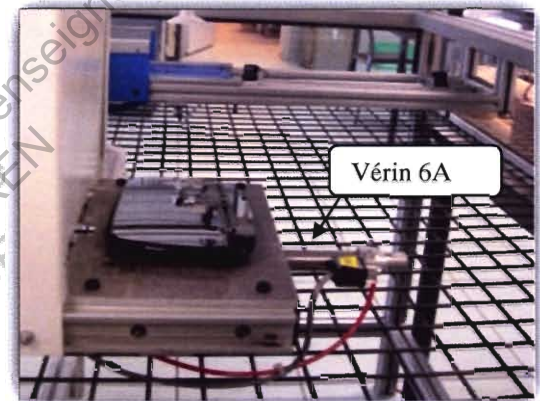
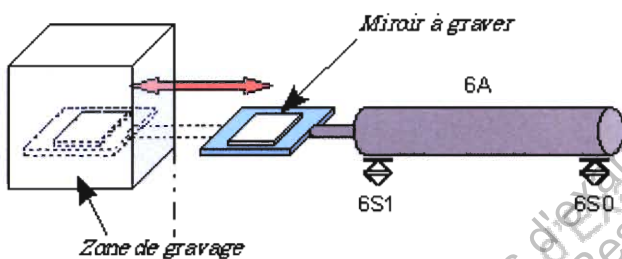
Vue du dessus



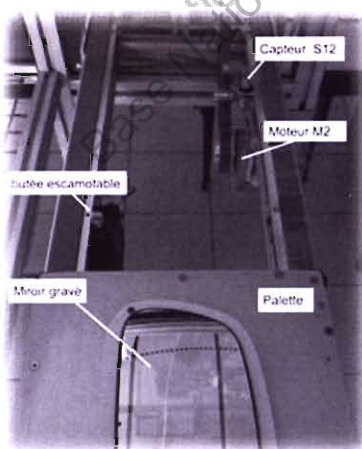
C. POSTE DE GRAVAGE

Dès qu'un miroir est déposé le gravage peut débuter.

Le vérin (6A) sort et rentrera dès la fin du processus de gravage.



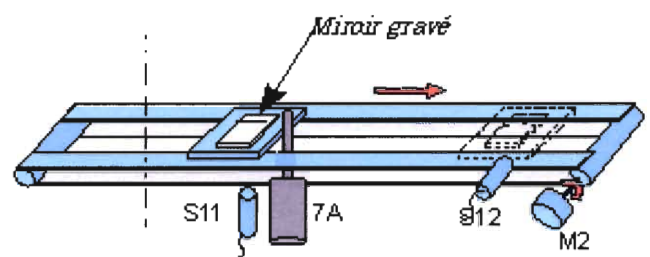
D. POSTE D'EVACUATION



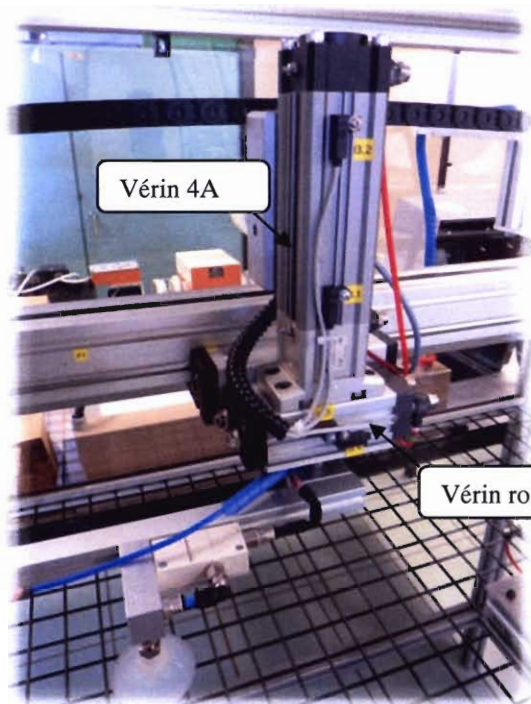
Une palette de réception est en attente, détectée par un capteur (S11) et stoppée par une butée escamotable (7A).

Quand un miroir est déposé, le moteur d'entraînement du tapis (M2) est mis en marche et la butée est escamotée pour permettre l'évacuation en bout de tapis, vers un autre poste d'assemblage.

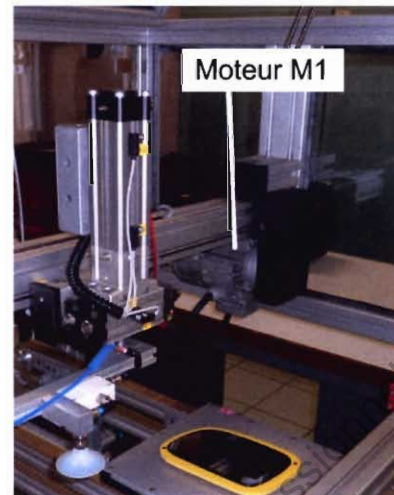
Dès que le passage de la palette est détecté en fin de tapis (S12), la butée remonte, l'opérateur pourra placer une nouvelle palette de réception qui sera entraînée jusqu'à la butée.



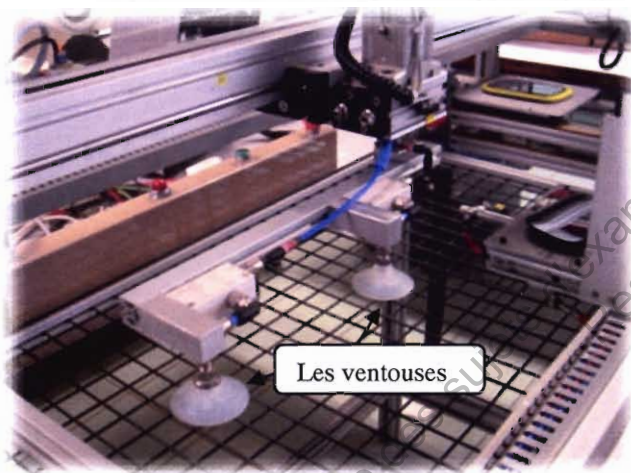
E. SYSTEME DE PREHENSION ET DE TRANSFERT



Vérin 4A



Moteur M1



Les ventouses

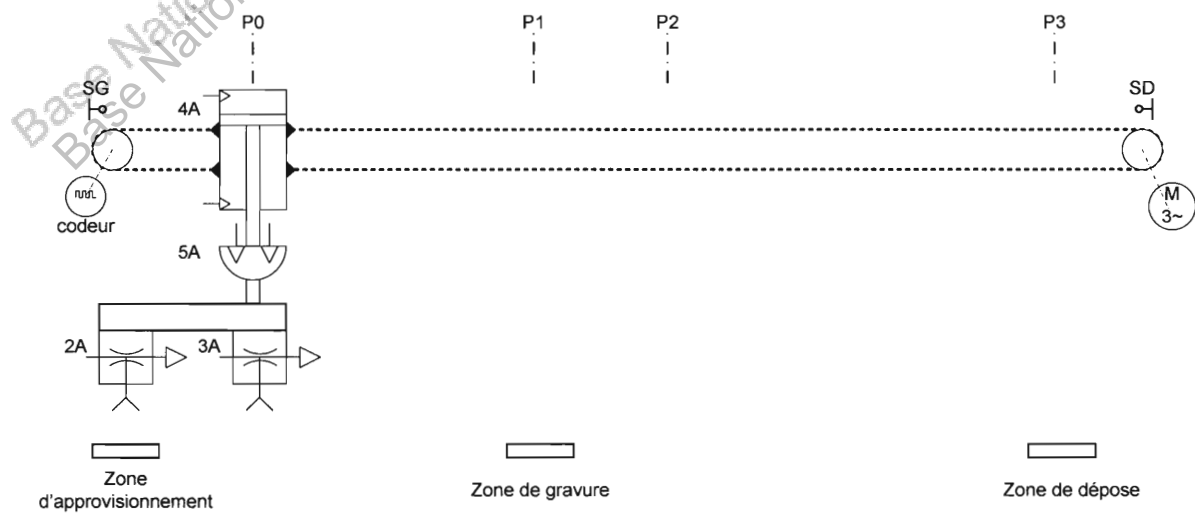
Vérin rotatif 5A

Le système de préhension à ventouses se déplace en translation sur un profilé. Il est entraîné par un moto-réducteur (**M1**) et une courroie crantée. Le moteur est de type asynchrone triphasé, le réducteur à un rapport de réduction de $1/60^{\text{ème}}$.

Des capteurs à galet (**SD** et **SG**) disposés aux extrémités droite et gauche permettent d'assurer la sécurité en cas de dépassement des positions **P0** ou **P3**. Ils sont directement branchés dans le circuit électrique de commande, ils n'apparaissent donc pas dans les graficets.

Un codeur incrémental délivre des impulsions qui sont comptées (**Ci**) par l'automate depuis la position **P0**. Pour déterminer la position du préhenseur, l'automate compare la valeur de comptage **Ci** à des valeurs préenregistrées qui correspondent aux différentes positions :

- **CP0** pour la position **P0**,
- **CP1** pour la position **P1**,
- **CP2** pour la position **P2**,
- **CP3** pour la position **P3**.



L'opérateur doit appuyer sur le bouton poussoir **Marche** pour lancer le cycle de production.

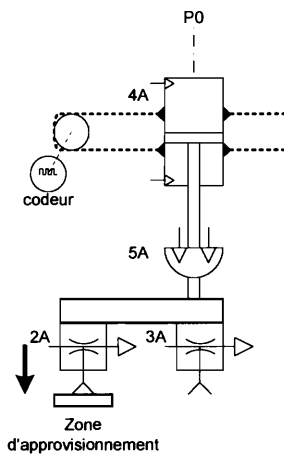
Si l'opérateur actionne le bouton poussoir **Arrêt** à n'importe quel moment, le cycle en cours se termine et la production est arrêtée.

Il est également possible d'interrompre temporairement le cycle en cours par action sur le bouton poussoir **Figéage**, dans ce cas une impulsion sur **Reprise** permet de reprendre le cycle où il a été interrompu.

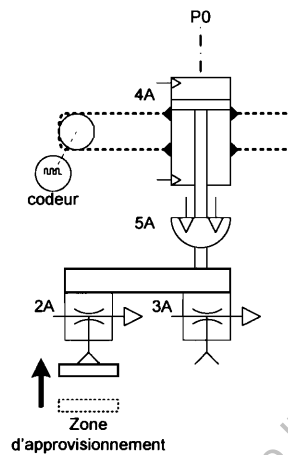
Lors d'un cycle de transfert, le préhenseur se saisit du miroir au poste d'approvisionnement, se déplace en zone de gravure, prends le miroir qui a été gravé, dépose le nouveau miroir, se déplace au poste d'évacuation pour y déposer le miroir gravé et retourne en position d'attente au poste d'approvisionnement.

F. DESCRIPTION D'UN CYCLE DE TRANSFERT

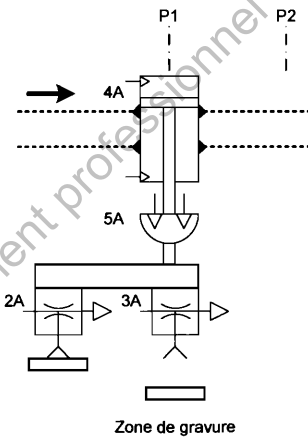
Prise du miroir à graver et déplacement vers la position P1



Descendre du préhenseur et prise du miroir à graver

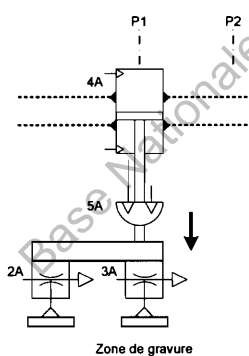


Remontée du préhenseur

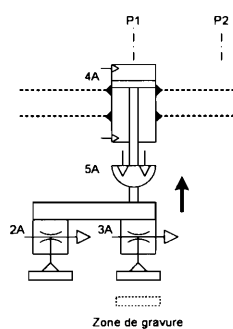


Déplacement de la position P0 jusqu'à la position P1

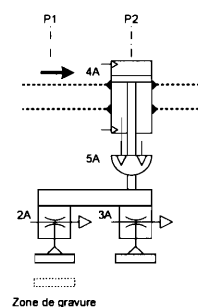
Si le gravage du précédent miroir est terminé alors le cycle se poursuit par la prise du miroir gravé et le déplacement vers la position P2



Descente du préhenseur et prise du miroir gravé

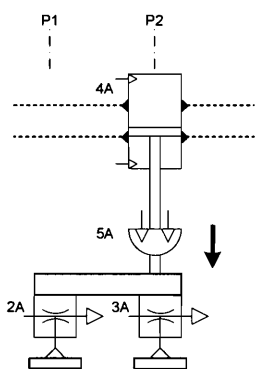


Remontée du préhenseur

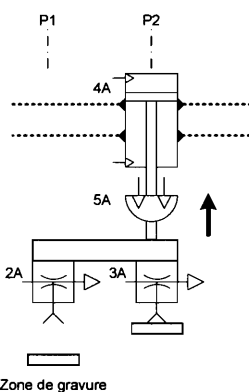


Déplacement de la position P1 jusqu'à la position P2

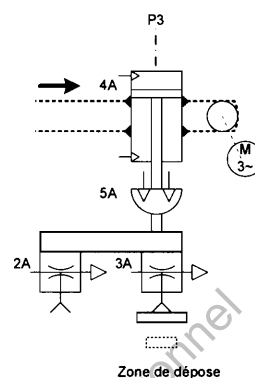
Dépose du miroir à graver et déplacement vers la position P3



Descente et dépose du miroir à graver

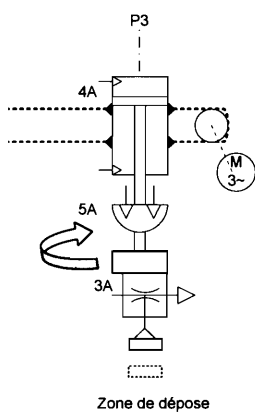


Remontée du préhenseur

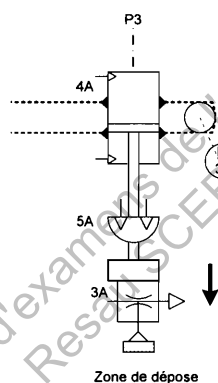


Déplacement jusqu'à la position P3

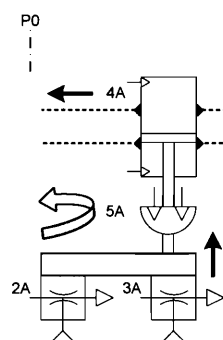
Dépose et retour



Rotation +90° (sens horaire) du vérin 5A



Descente et dépose du miroir gravé



Remontée puis rotation -90° (anti-horaire) et retour jusqu'à la position initiale P0

II. INVENTAIRE DES ACTIONNEURS, PRE-ACTIONNEURS, CAPTEURS ...

A. ACTIONNEURS ET PRE-ACTIONNEURS

Actionneurs		Pré-actionneurs		
Type	Repère	Type	Repère	Action
Approvisionnement				
Vérin double effet	1A	Distributeur 5/2 bistable à commande électrique	1Y0	Rentrer tige du vérin d'approvisionnement
			1Y1	Sortir tige du vérin d'approvisionnement
Préhenseur				
Venturi pour la de chargement	2A	Distributeur 3/2 monostable à commande électrique	2Y1	Aspirer (chargement)
Venturi pour la de déchargement	3A	Distributeur 3/2 monostable à commande électrique	3Y1	Aspirer (déchargement)
Vérin double effet	4A	Distributeur 5/2 bistable à commande électrique	4Y0	Rentrer la tige du vérin du système de préhension
			4Y1	Sortir de la tige du vérin du système de préhension
Vérin rotatif	5A	Distributeur 5/2 bistable à commande électrique	5Y0	Rotation sens anti-horaire (-90°)
			5Y1	Rotation sens horaire (+90°)
Moteur électrique	M1	Contacteurs d'alimentation du moteur asynchrone triphasé	KM1	Marche avant (déplacement vers la droite)
			KM2	Marche arrière (déplacement vers la gauche)
Gravage				
Vérin double effet	6A	Distributeur 5/2 monostable à commande électrique	6Y1	Sortir de la tige du vérin du poste de gravage
Evacuation				
Vérin simple effet	7A	Distributeur 3/2 monostable à commande électrique	7Y1	Rentrer la butée escamotable du poste d'évacuation
Moteur électrique	M2	Contacteur	KM3	Marche du moteur M2 d'évacuation
		Contacteur	KM0	Mise sous tension P.O.

Voyants

Type	Repère	Information
Voyant rouge	H1	Situation d'arrêt d'urgence
Voyant vert	H2	Le système est initialisé
Voyant blanc	H3	?

B. CAPTEURS ET ORGANES DE COMMANDES

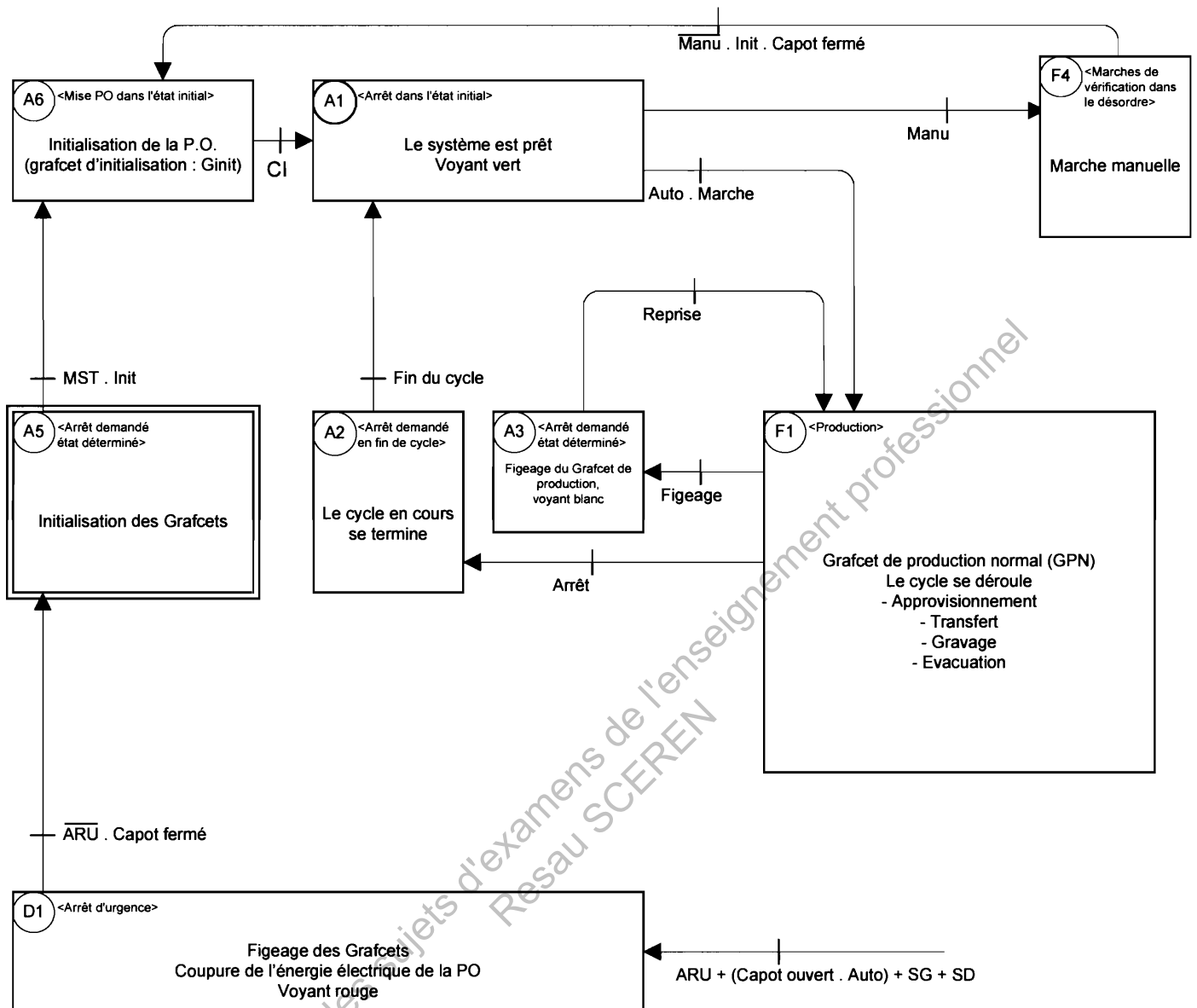
Type	Repère	Information	Type	Repère	Information
Détecteur magnétique	1S0	Tige du vérin 1A rentrée	Bp à accrochage	ARU	Arrêt d'urgence
Détecteur magnétique	1S1	Tige de vérin 1A sortie	Bouton poussoir	MST	Mise sous tension
?	2S1	Miroir à graver saisi (2A)	Bouton poussoir	Init	Initialisation
?	3S1	Miroir gravé saisi (3A)	Bouton poussoir	Marche	Départ cycle de production
Détecteur magnétique	4S0	Tige du vérin 4A rentrée	Bouton poussoir	Valid	Validation de l'approvisionnement
Détecteur magnétique	4S1	Tige du vérin 4A sortie	Bouton poussoir	Figeage	Figeage de la P.O.
Détecteur magnétique	5S0	Vérin 5A en position 0°	Commutateur 2 positions	Auto / Manu	Auto ou Manu
Détecteur magnétique	5S1	Vérin 5A en position +90°	Bouton poussoir	Arrêt	Arrêt demandé
Détecteur magnétique	6S0	Tige du vérin 6A rentrée	Codeur incrémental	Ci	Position du préhenseur
Détecteur magnétique	6S1	Tige du vérin 6A sortie	Capteur à galet	Capot	Ouverture du capot
Détecteur inductif	S11	Présence d'une palette en butée au poste d'évacuation (palette prête)	Capteur à galet	SG	Surcourse Gauche
Détecteur inductif	S12	Passage de la palette après évacuation (palette évacuée)	Capteur à galet	SD	Surcourse Droite
Détecteur photoélectrique	S10	Présence d'un miroir au poste d'approvisionnement	Bouton poussoir	Reprise	Reprise après figeage

Le capteur à galet (**Capot**) surveille l'ouverture du capot et provoque un arrêt d'urgence en marche automatique. L'ouverture du capot est autorisée en mode manuel.

C. INFORMATIONS MEMORISEES DANS L'AUTOMATE

Type	Variable	Fonction
Variable numérique	CP0	Position P0
Variable numérique	CP1	Position P1
Variable numérique	CP2	Position P2
Variable numérique	CP3	Position P3

III. GEMMA



A. SECURITE :

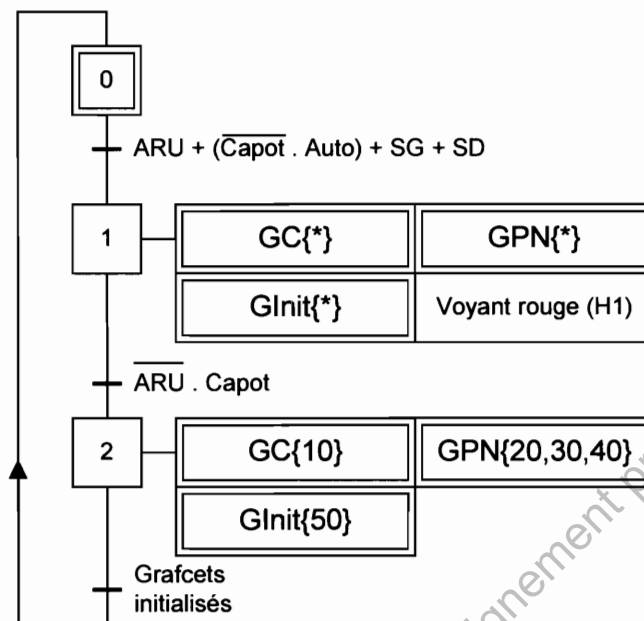
La coupure de l'énergie électrique est obtenue par retombée du contacteur **KM0**, ce n'est pas l'automate qui donne l'ordre d'ouverture de **KM0** mais le câblage électrique (logique câblée).

Une impulsion sur le bouton poussoir **MST** provoque par câblage la fermeture du contacteur **KM0** de mise sous-tension de la Partie Opérative.

L'action sur **ARU** ou l'action sur les capteurs de surcours (**SD** et **SG**) ou l'ouverture du capot en mode Auto provoque l'ouverture du contacteur **KM0**.

IV. GRAFCETS

A. GRAFCET DE SECURITE : GS

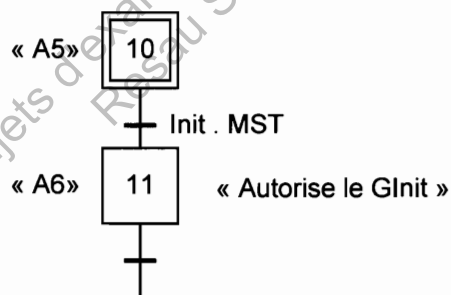


Rappel de la norme :



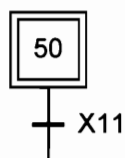
Ordre de forçage du grafcet GPN à la situation où il se trouve à l'instant du forçage, c'est un figeage.

B. GRAFCET DE CONDUITE : GC (PARTIEL)



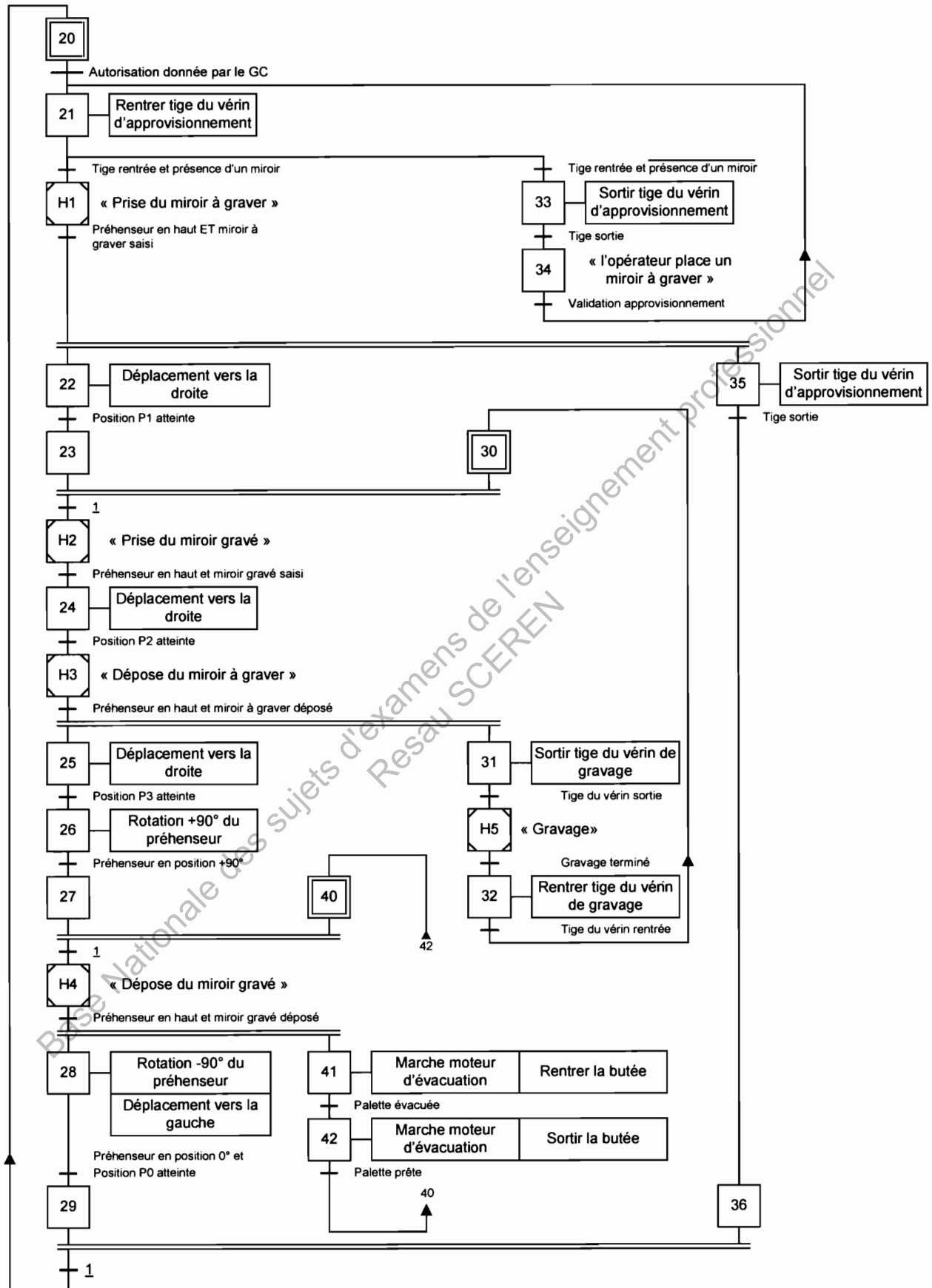
À compléter à la question C1

C. GRAFCET D'INITIALISATION : GINIT (NON ETUDIE)

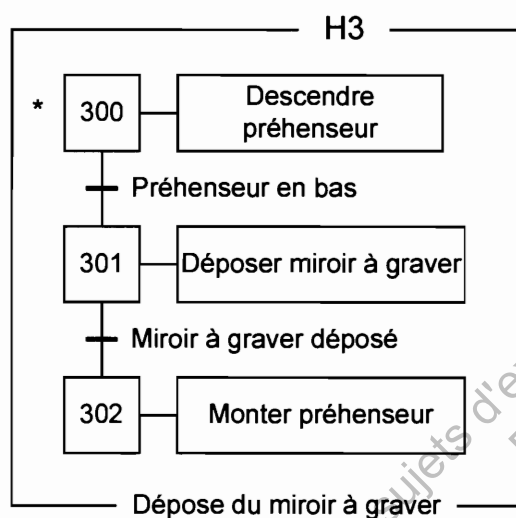
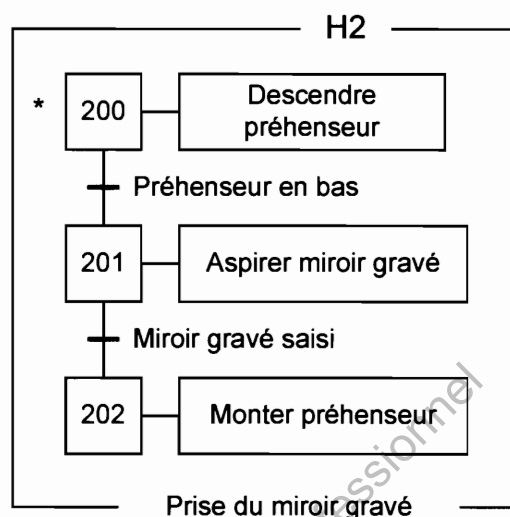
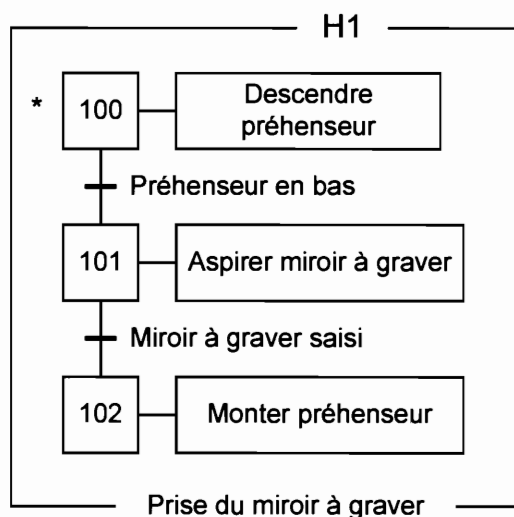


Hors de l'étude

D. GRAFCET DE PRODUCTION NORMALE : GPN



E. GRAFCETS DES ENCAPSULATIONS : H1 ET H3

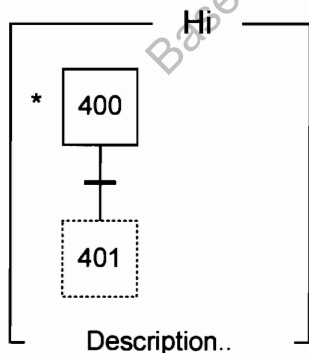


Rappel de la norme



Représentation d'une étape encapsulante

Étape encapsulante **Hi** : Cette notation indique que cette étape contient d'autres étapes dites encapsulées



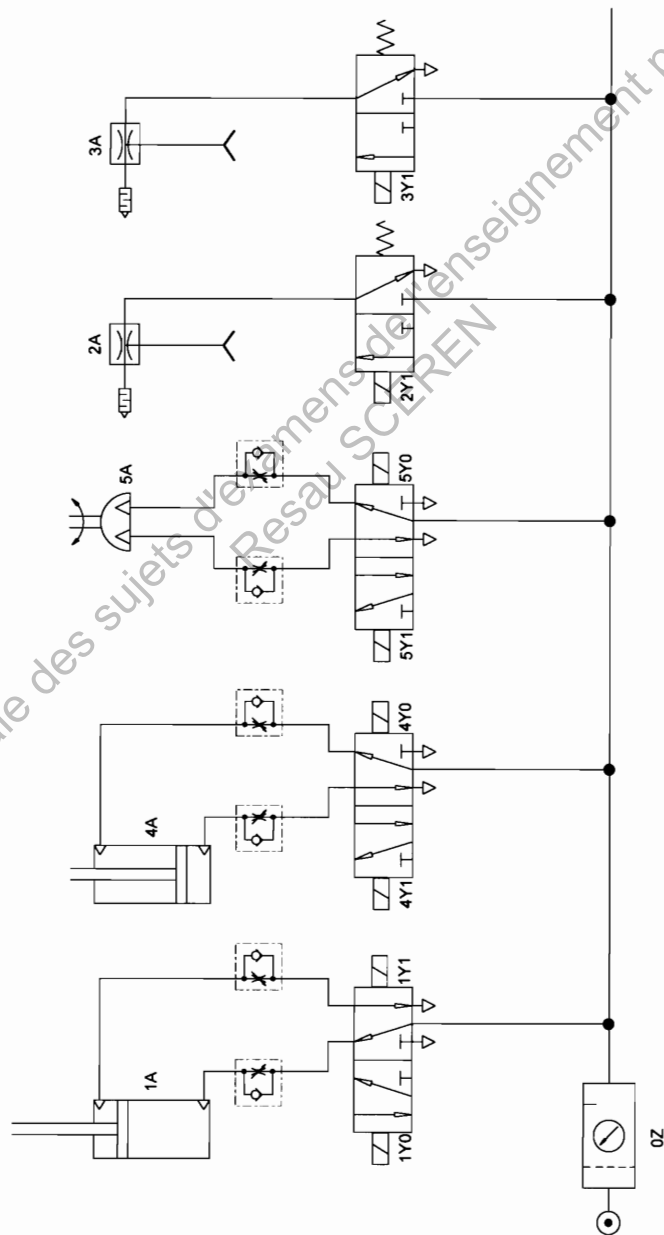
Représentation d'une encapsulation

C'est l'étape repérée par * qui est activée à l'activation de l'étape **Hi**

La ou les étapes de l'encapsulation seront désactivées lorsque l'étape encapsulante sera désactivée

V. SCHEMA PNEUMATIQUE

Schéma à compléter
(question A3)



POSTE DE GRAVAGE DE MIROIR

Questions

Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Resau SCERT

VI. QUESTIONS

Répondre sur les documents réponses pages 18 à 22

A. PNEUMATIQUE (réponse sur le document p 18/22)

A1. Quels sont les éléments constituant l'unité de conditionnement d'air OZ (page 14) ? Compléter le document réponse en indiquant le nom et la fonction de chaque élément.

A2. Quels capteurs de technologie pneumatique peut-on utiliser pour détecter la prise des miroirs par les ventouses?

A3. Sur le document réponse, compléter la partie du schéma pneumatique relatif aux vérins 6A et 7A. Les vitesses de rentrée et de sortie de tige du vérin 6A doivent être réglables.

B. ÉLECTRIQUE (réponse sur le document p 19/22)

B1. Compléter les repères sur le schéma électrique de commande de la bobine du contacteur de mise sous tension de la partie opérative KM0 pour répondre au fonctionnement décrit au paragraphe : Sécurité (page 10/22)

B2. Compléter le schéma électrique de puissance pour que le moteur asynchrone d'entraînement du préhenseur (M1), puisse fonctionner dans les deux sens de rotation, repérer les éléments.

B3. Indiquer le nom et la fonction des appareils repérés : Q1 et F1

B4. Le codeur incrémental possède 1000 positions (ou points) par tour. Le diamètre de la poulie d'entraînement du préhenseur est de 50mm. Quelle est la précision obtenue (en mm) pour le positionnement linéaire du préhenseur?

C. GRAFCETS (réponse sur le document p 20/22)

Conduite du système automatisé

C1. A partir du GEMMA, compléter le grafcet de conduite du système

C2. Que signale le voyant blanc ? Que doit faire l'opérateur pour reprendre la production si ce voyant est allumé ?

C3. Ecrire l'équation logique correspondant à la condition de transition « *Grafkets initialisés* », que l'on trouve sur le Grafcet de sécurité. L'étape initiale du grafcet d'initialisation porte le numéro 50.

Commande du système automatisé

C4. Compléter le Grafcet de production normale (GPN) d'un point de vue « partie commande ». (réponse sur le document 21/22)

C5. Etablir les Grafkets point de vue « partie opérative » et point de vue « partie commande » de l'encapsulation de l'étape encapsulante H4. (réponse sur le document 22/22)

POSTE DE GRAVAGE DE MIROIR

Documents réponses

Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Resau SCEREN

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.

VII. DOCUMENTS RÉPONSES**A. PARTIE PNEUMATIQUE***A1. Éléments constitutants OZ*

Nom	Fonction

A2. Capteurs

--

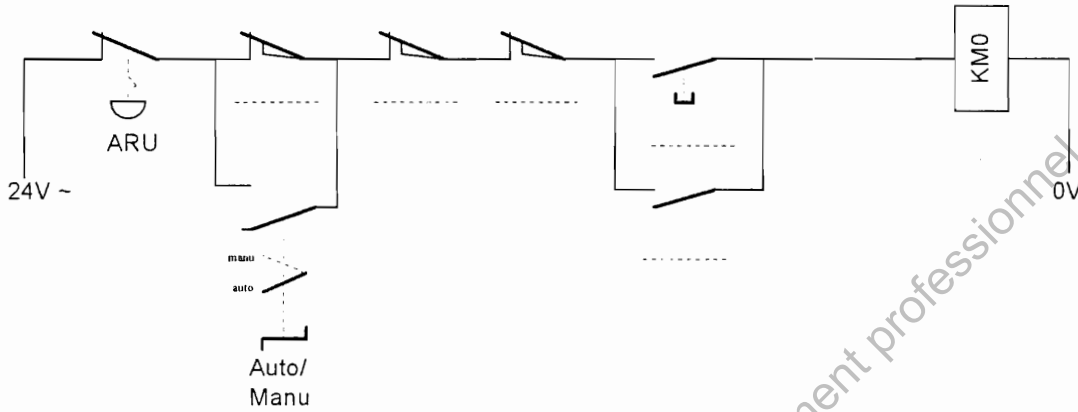
A3. Schéma pneumatique

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.

B. PARTIE ÉLECTRIQUE

B1. Schéma électrique de commande de KM0



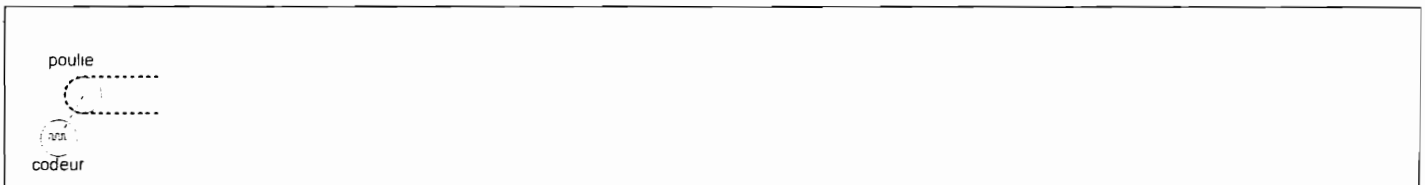
B2. Schéma électrique de puissance relatif à M1



B3. Nom et fonction des appareils Q1 et F1

Repère	Nom	Fonction
Q1		
F1		

B4. Codeur incrémental



NE RIEN ÉCRIRE

Examen ou concours : _____ Série* : _____

Spécialité/Option : _____

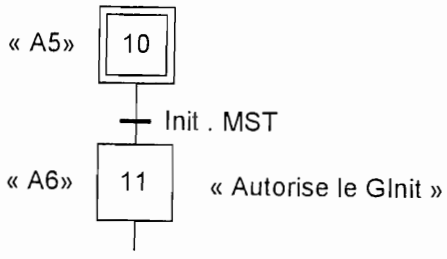
Repère de l'épreuve : _____

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.

C. GRAFCETS

C1. Grafcet de conduite



Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
 Resau SCEREN

C2. Fonction du voyant blanc

C3. Equation logique : « Grafquets initialisés »

Examen ou concours : _____ Série* : _____

Spécialité/Option : _____

Repère de l'épreuve : _____

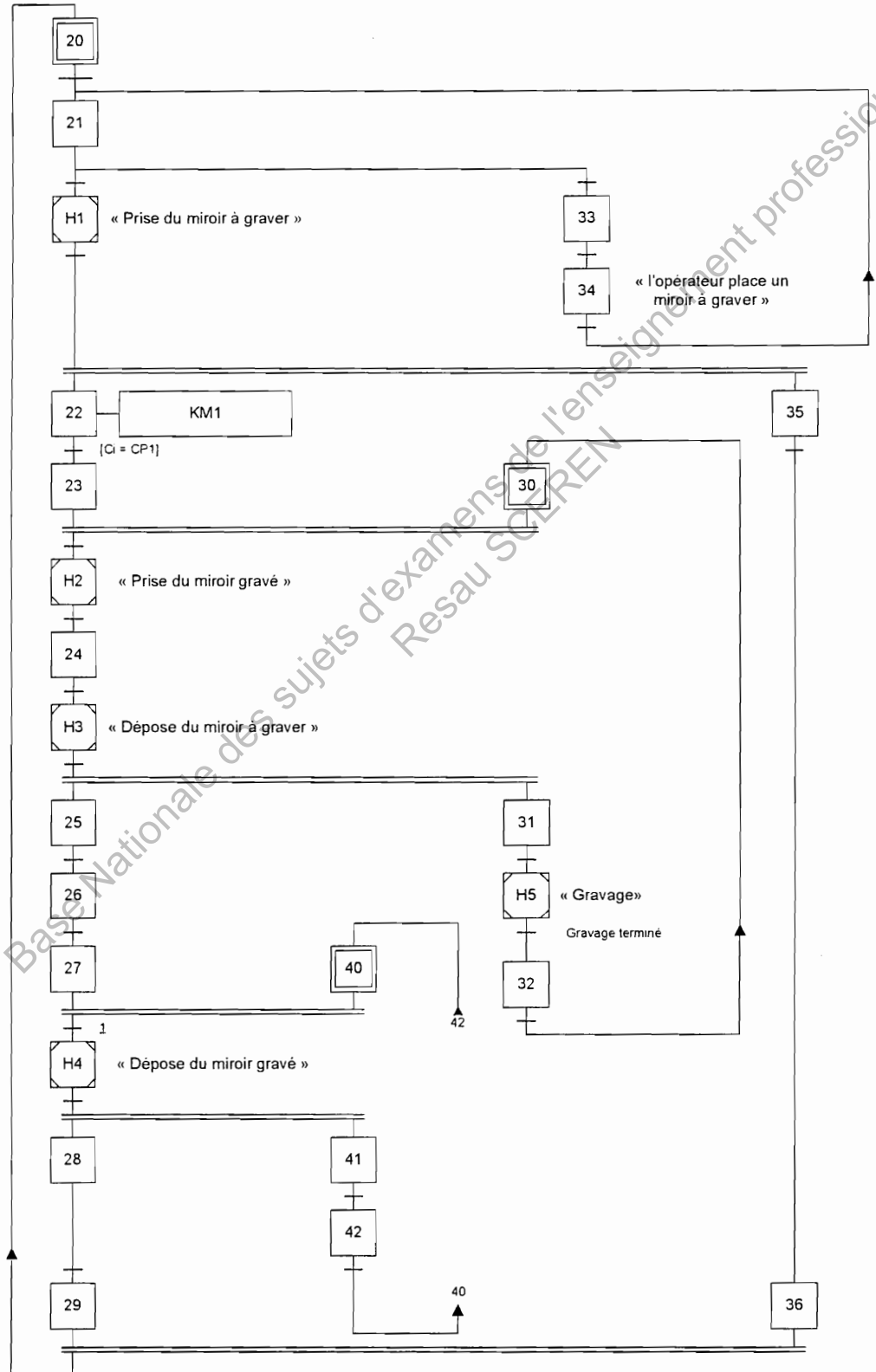
Épreuve/sous-épreuve : _____
 (Préciser, suivi s'il y a lieu, le sujet choisi)

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

C4. Grafset de production normale : GPN (point de vue P.C.) [à compléter]

Rappel de la norme :

⊕ [Ci = CP1] La réceptivité associée à la transition est vraie lorsque la condition Ci = CP1 est vraie, c'est-à-dire lorsque la valeur de Ci est égale à la valeur CP1

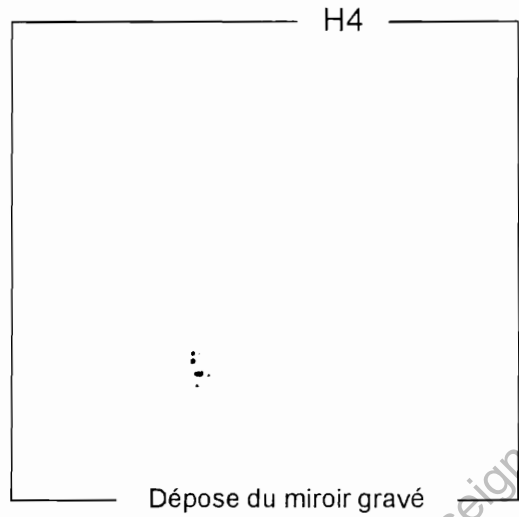


Examen ou concours : _____ Série* : _____
Spécialité/Option : _____
Repère de l'épreuve : _____
Épreuve/sous-épreuve : _____
(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

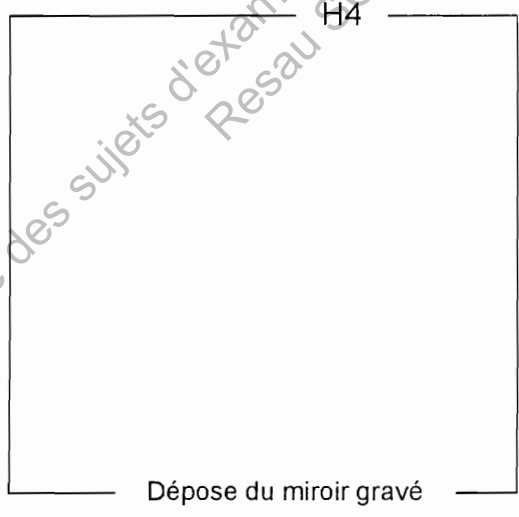
Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

C5. Grafçets de l'encapsulation H4

Point de vue « partie opérative »



Point de vue « partie commande »



Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Resau CCFEREN