

CI 5 : ÉTUDE DU COMPORTEMENT DES SYSTÈMES NUMÉRIQUES

CHAPITRE 2 – ÉTUDE DES SYSTÈMES SÉQUENTIELS

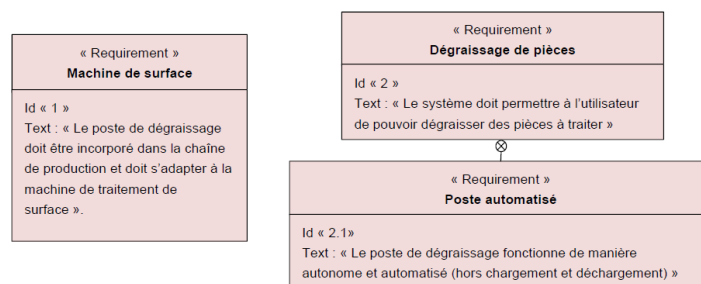
D'après ressources de David Prévost.

1 Poste de dégraissage d'une machine de traitement de surface



On s'intéresse à un poste de dégraissage d'une machine de dégraissage dont on donne une description matérielle ainsi qu'un extrait de cahier des charges ci-dessous.

Le poste de dégraissage est utilisé pour décaper des pièces avant un traitement de surface. Il se compose d'une zone de chargement, d'une zone de déchargement, d'une cuve de dégraissage et d'un chariot automateur se déplaçant sur un rail. Ce chariot permet de déplacer un panier contenant les pièces à traiter.

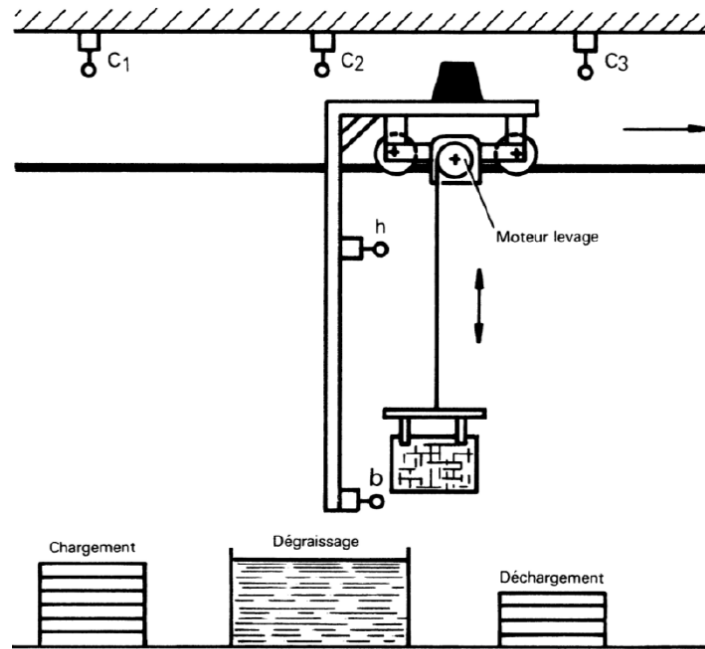


| Exigence | Critère | Niveau |
|----------|--------------------|-----------------|
| 2.1 | Système automatisé | Voir ci-dessous |

Fig. Exigences partielles du poste de dégraissage

Extrait du cahier des charges :

- Le chargement et le déchargement du panier se fait manuellement en position basse.
- La consigne de départ de cycle et l'information de fin de déchargement sont données manuellement par l'opérateur.
- Le chariot ne peut se déplacer que lorsque le panier est en position haute. Un voyant doit s'allumer lorsque le chariot se déplace.
- Les pièces doivent rester 30 secondes dans le banc de dégraissage.
- Le cycle ne peut démarrer que si le chariot est à gauche et le panier en position basse.
- Lorsque l'opération de déchargement est terminée, le chariot revient en position initiale.



Description matérielle

Données :

| Consigne | Bouton poussoir | Signalisation | Voyant |
|-----------------------|-----------------|----------------|--------|
| Départ de cycle donné | dcy | ALLUMER VOYANT | V |
| Panier déchargé | padech | | |

| Compte rendu | Capteur électromécanique | Ordre | Préactionneur |
|---------------------------|--------------------------|------------------|---------------|
| Panier positionné en haut | h | AVANCER CHARIOT | KM1 |
| Panier positionné en bas | b | RECULER CHARIOT | KM2 |
| Chariot positionné en c1 | c1 | MONTER PANIER | KM3 |
| Chariot positionné en c2 | c2 | DESCENDRE PANIER | KM4 |
| Chariot positionné en c3 | c3 | | |

Question 1

A partir des tableaux ci-dessus, identifier les entrées sorties du poste de dégraissage.

Question 2

Continuer le diagramme d'états du Document Réponse en utilisant les spécificités technologiques de ce système en proposant une description sans puis avec états composites.

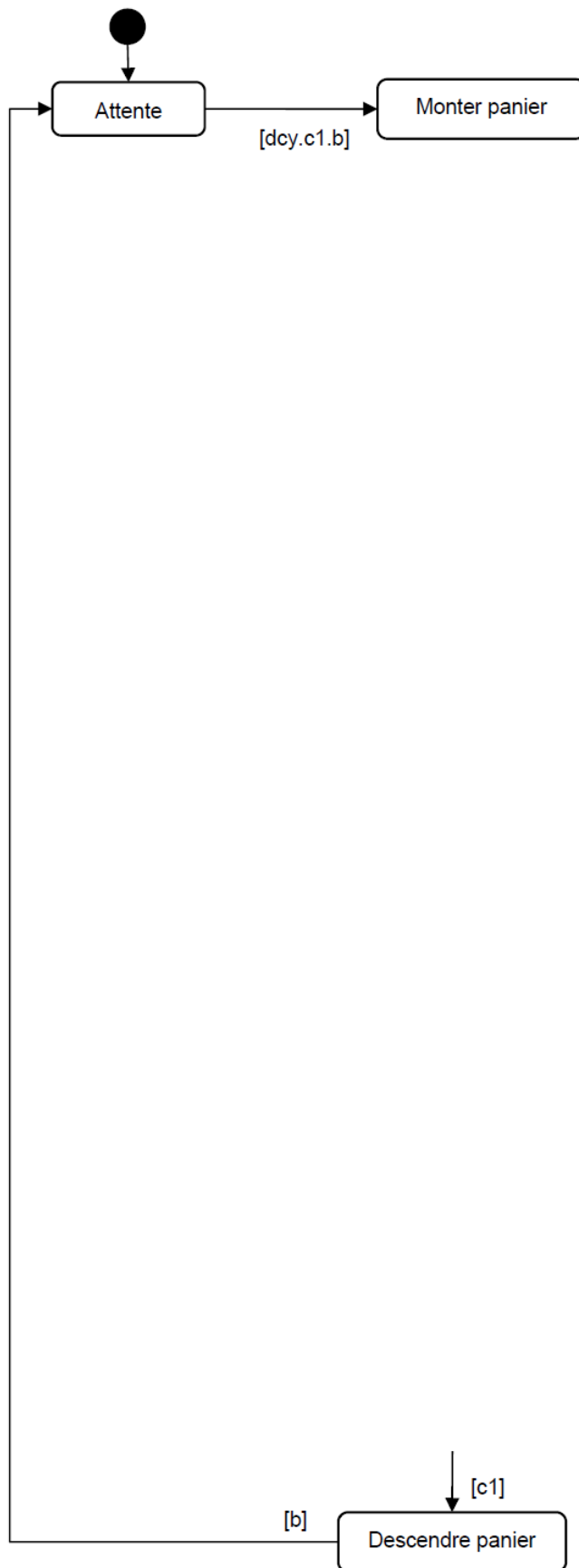
Question 3

Pour tous les états, préciser comment sont activées ou désactivées les sorties, selon le mode de représentation choisi (sans et avec état composite).

On souhaite améliorer la partie commande en ajoutant une fonctionnalité. Si l'opérateur donne comme consigne « départ cycle sans trempage dcyst » au lieu de « départ cycle dcy », les pièces doivent être envoyées directement au poste de déchargement sans passer par le poste de dégraissage.

Question 4

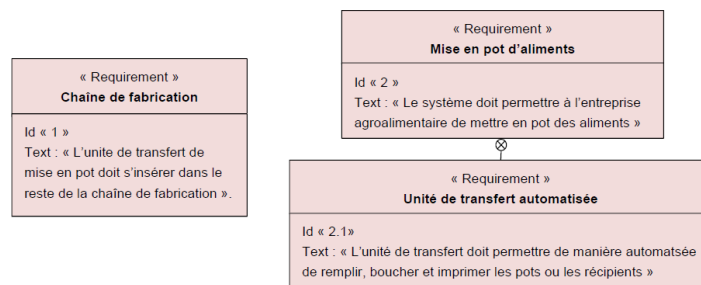
Rajouter dans le diagramme d'état, les directives supplémentaires du cahier des charges décrites ci-dessus.



Unité de transfert de mise en pot



On s'intéresse à une unité de transfert rotatif destinée à la mise en pot alimentaire dont on donne une description matérielle ainsi qu'un extrait du cahier des charges fonctionnel.

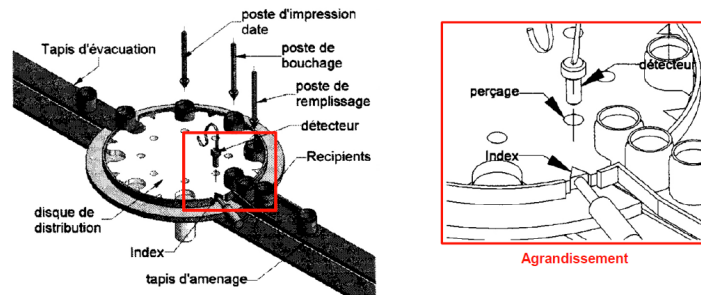


| Exigence | Critère | Niveau |
|----------|--------------------|-----------------|
| 2.1 | Système automatisé | Voir ci-dessous |

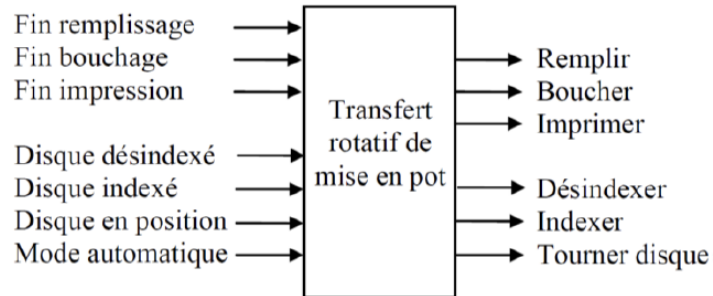
Fig. Exigences partielles du poste de dégraissage

Extrait du cahier des charges :

- Les pots à remplir arrivent du poste de lavage par le tapis d'amenage.
- Si le mode automatique est enclenché, les 3 tâches (remplir, boucher et imprimer) doivent être effectuées simultanément.
- Dès que les 3 tâches sont terminées, les pots doivent être transférés d'un poste à l'autre (remplissage → bouchage → impression) par un disque de distribution motorisé par un motoréducteur.
- La position du disque doit être détectée par une cellule photo électrique. Le disque est en position lorsqu'un trou est en face du détecteur.
- La position du disque doit être maintenue par un vérin pneumatique indexeur.



Entrée/Sorties du système :



Question 1

Établir le diagramme d'état de cette unité de transfert de mise en pot à partir des données du C.d.C.F

Question 2

Ajouter sur le diagramme d'états la gestion d'un arrêt d'urgence : lorsque l'arrêt d'urgence (ARU) est enclenché, tous les états sont désactivés ; lors du réarmement (fin de l'arrêt d'urgence), le cycle reprendra là où il s'était arrêté.

Poste de compression de cartouches de chasse

D'après Patrick Beynet et AL., Les Sciences Industrielles de l'Ingénieur en PCSI – MPSI, Éditions Ellipses.

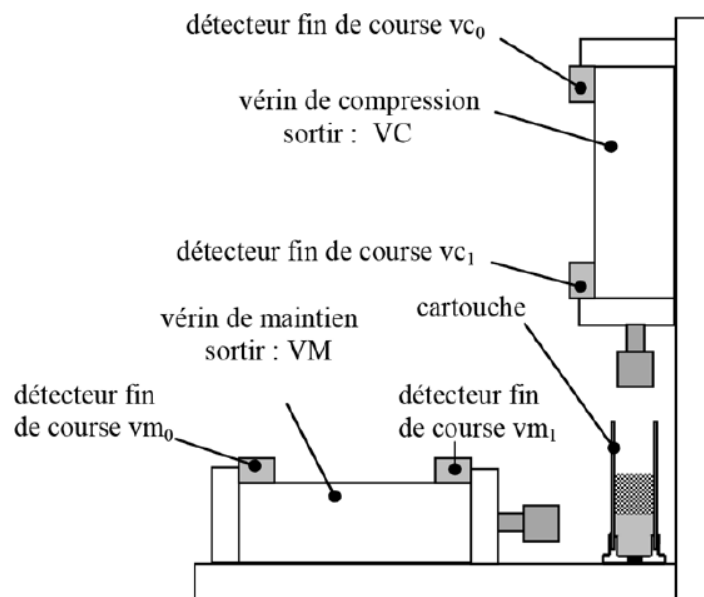


Mise en situation et description du cycle de fonctionnement

On s'intéresse à un cycle de fonctionnement à deux vérins caractérisant le comportement d'un poste de compression de cartouches de chasse. Le système étudié doit permettre par l'intermédiaire de deux vérins, les opérations de maintien et de compression d'une cartouche de chasse.

L'opération de compression consiste à enfoncer une bourre dans le fond de la cartouche au-dessus de la poudre. Les bourres d'une part et les cartouches d'autre part sont amenées par un système de transfert dont cette étude ne fait pas l'objet.

Cycle de fonctionnement : Dès que le départ cycle est donné, le vérin de maintien vient plaquer la cartouche contre un appui afin de la maintenir. Le vérin de compression enfonce alors les bourres dans le fond de l'étui de la cartouche. Il se retire et simultanément, le vérin de maintien libère la cartouche afin qu'elle soit évacuée.



Description du poste

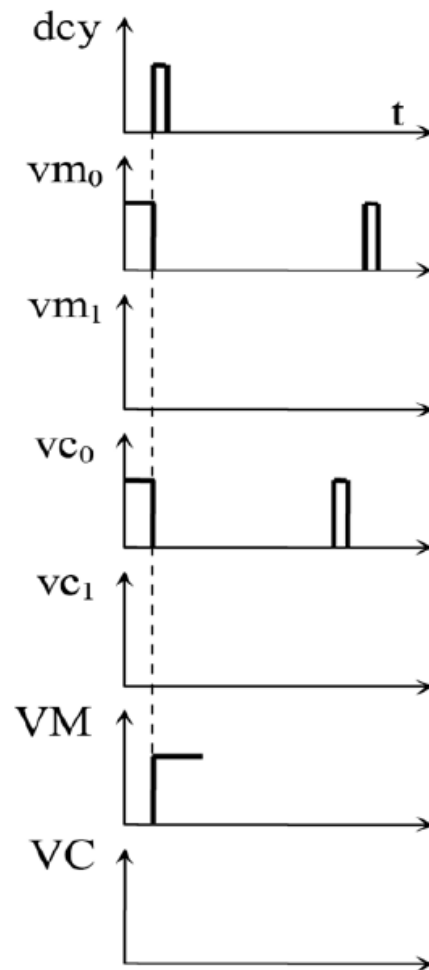
On utilise (voir figure ci-dessus) :

- un bouton poussoir de départ cycle « dcy » ;
- un vérin simple effet comme vérin de maintien (pré-actionneur monostable : ordre de sortie « VM »), et détecteurs fin de course « vm_0 » (tige rentrée) et « vm_1 » (tige sortie) ;
- un vérin simple effet comme vérin de compression (préactionneur monostable : ordre de sortie « VC »), et détecteurs fin de course « vc_0 » (tige rentrée) et « vc_1 » (tige sortie).

Travail demandé

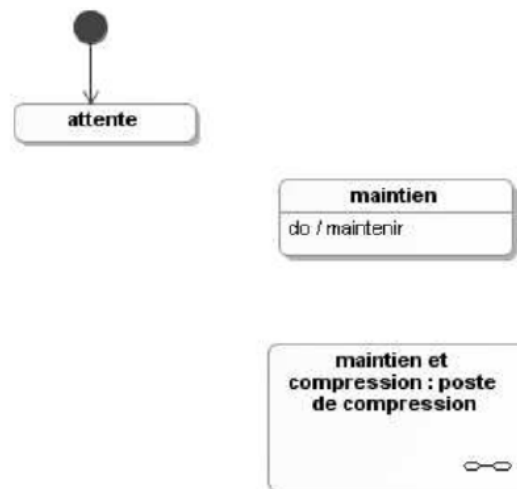
Question 1

Compléter ci-dessous le chronogramme décrivant un cycle de fonctionnement normal. Le système est-il séquentiel ou combinatoire ?



Question 2

Recopier et compléter le diagramme d'états du système ci-dessous.



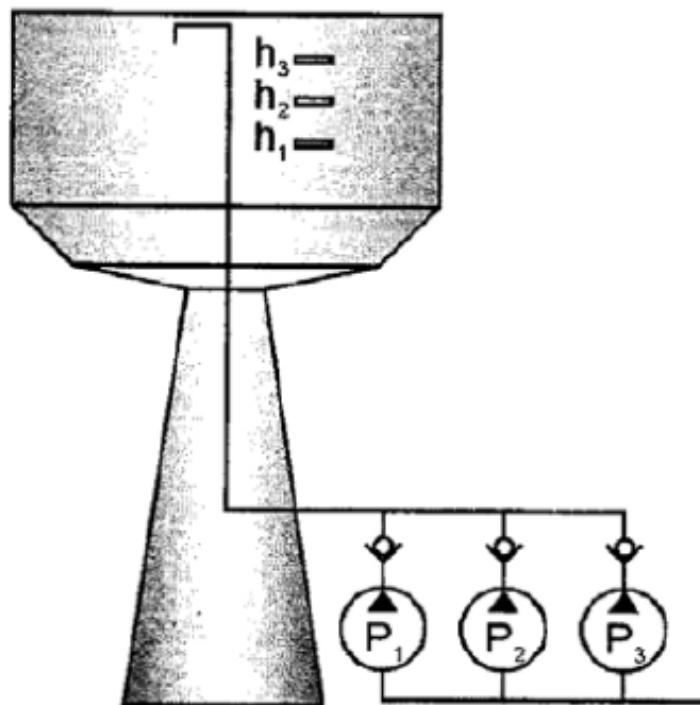
Question 3

Proposer un diagramme d'états de l'état composite « maintien et compression ». On pourra utiliser deux états disjoints pour lesquels on précisera l'activité.

Château d'eau



Un château d'eau est alimenté par trois pompes P1, P2 et P3 en fonction de l'état des trois détecteurs de niveau h_1 , h_2 et h_3 . Un détecteur de niveau est à l'état 1 s'il est noyé.



Cahier des charges 1 : Un interrupteur m permet de mettre en fonctionnement l'installation. La pompe P_i est en fonctionnement si l'interrupteur m est actionné et si le détecteur de niveau h_i n'est pas noyé.

Question 1

Établir le diagramme d'état décrivant le fonctionnement de ce premier cahier des charges.

Cahier des charges n°2 :

Le fonctionnement, décrit précédemment, fait apparaître une utilisation excessive de la pompe P3 ce qui provoque son échauffement et diminue sa durée de vie. Pour éviter ces inconvénients, on décide d'effectuer une permutation circulaire de l'utilisation des pompes, à chaque front montant de h_3 ou de l'interrupteur m .

Question 2

Établir le diagramme d'état décrivant le fonctionnement de ce deuxième cahier des charges.