

Guide d'Etude des Modes de Marches et d'arrêts GEMMA

I.INTRODUCTION

Le GEMMA, Guide d'Etude des Modes de Marches et d'arrêts, a été mis au point par des spécialistes réunis à l'ADEPA1 .C'est un "outil méthode" permettant de mieux définir les Modes de Marches et d'Arrêts d'un système industriel automatisé. Il est constitué pour l'essentiel d'un guide graphique qui est rempli progressivement lors de la conception du système.

On commence par recenser les "Modes" ou "Etats" de fonctionnement du système en utilisant des critères clairement définis, indépendants à la fois de la technologie de la partie commande et du type de système étudié. On établit ensuite les liaisons possibles entre ces "Modes" ou "Etats", en expliquant les conditions d'évolutions. Le document ainsi établi matérialise l'analyse détaillée des Modes de Marches et d'Arrêts du système: le GEMMA est un outil d'aide à l'analyse.

Il reste alors à en déduire le GRAFCET complété afin de déterminer la définition des spécifications de la partie commande, y compris le pupitre et les capteurs supplémentaires éventuellement nécessaires: le GEMMA est un outil d'aide à la synthèse du cahier des charges.

Le GEMMA se compose d'une grille à remplir. Cette grille est constituée de rectangles d'état appelés modes. Ces rectangles sont reliés entre eux par des liaisons orientées. Le passage d'un rectangle à l'autre s'effectue un peu à la manière du franchissement d'une transition de GRAFCET.

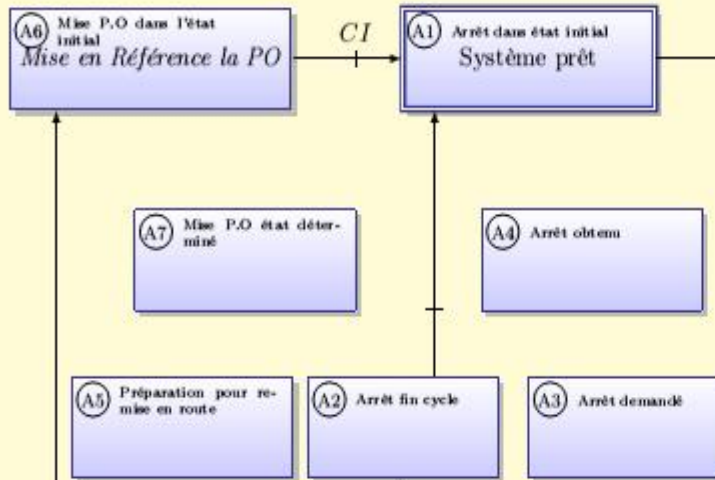
II Concepts de base

Un système automatisé de production (S.A.P) peut être décomposé symboliquement en trois parties distinctes La partie opérative (P.O.) regroupant les mécanismes, les effecteurs, les actionneurs, les préactionneurs et les capteurs La partie relation (P.R.) regroupant les commandes opérateurs et les composants de signalisation, de visualisation et de communication (réseau) La partie commande (P.C.) regroupant tous les composants et constituants permettant le traitement des informations en provenance de la PO. et de la P.R. La PC après traitement émet des ordres destinés aux préactionneurs de la PO. et aux composants de signalisation, de visualisation et de communication de la PR.

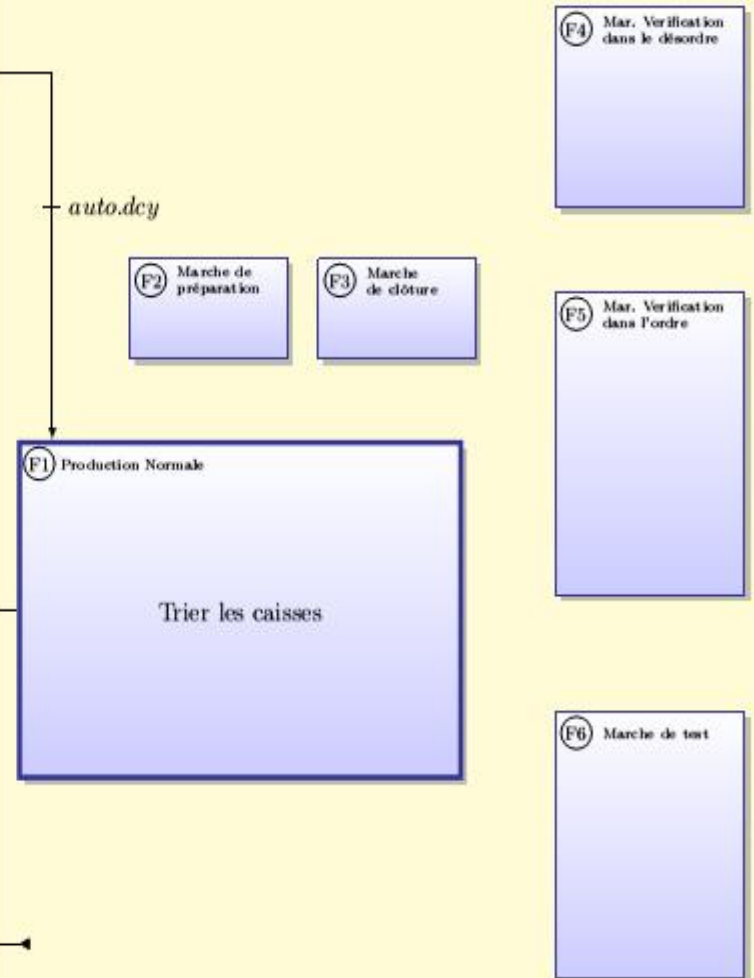
GEMMA

Guide d'Etude des Modes de Marches et d'Arrêts

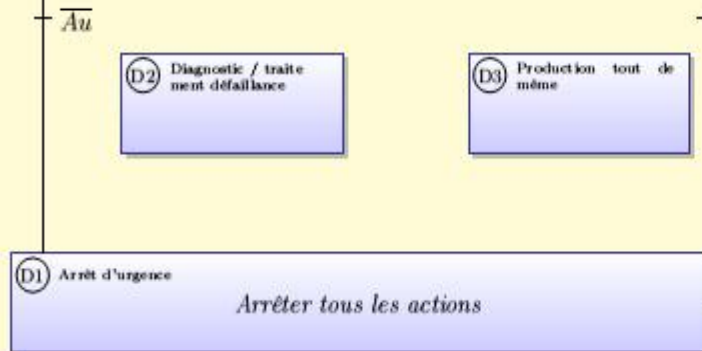
(A) Procédures d'Arrêt de la P.O



(F) Procédures de Fonctionnement



(D) Procédures en défaillance de la P.O



II-2 Système en ordre de marche

Le guide graphique GEMMA, est constitué de deux zones

- **Partie commande hors énergie** : Dans cet état la partie opérative n'est pas sous le contrôle de la partie commande. La partie opérative peut être en énergie ou hors énergie. La sécurité est garantie par les choix technologiques et la procédure de mise en énergie de la partie opérative. Cette zone du GEMMA, située à l'extrême gauche, correspond à l'état inopérant de la partie commande.
- **Partie commande sous énergie** : C'est la partie qui va nous permettre de définir les différents modes de marche et d'arrêt de notre machine ainsi que les conditions de passage d'un mode à l'autre. Cette partie est subdivisée en trois zones ou en trois familles de procédures.

Marche en production

On dira que le système est en « production » si la valeur ajoutée pour laquelle le système a été conçu est obtenue. On dira que le système est « hors production » dans le cas contraire . La zone de production se situe dans la zone partie commande (PC) sous énergie.

Familles de modes de marches et d'arrêts

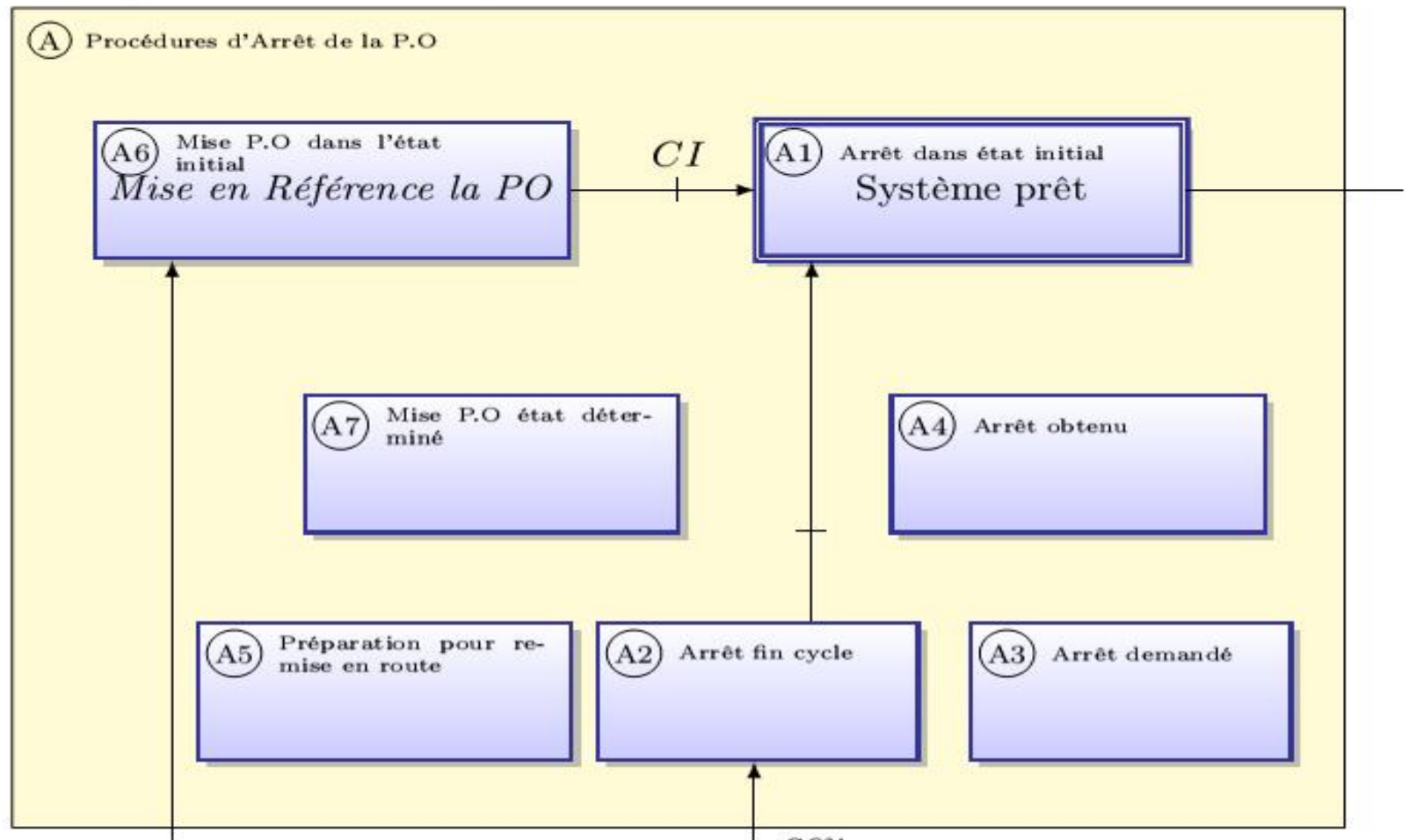
On peut classer en trois grandes familles les modes de marches et d'arrêts d'un système automatisé

Les procédures d'Arrêt zone A :

Une marche automatique fonctionne rarement 24 heures sur 24. Il est nécessaire de l'arrêter de temps à autre, pour des raisons extérieures au système (la journée est finie) ou bien par manque d'approvisionnement. On classera dans cette famille tous les modes conduisant à (ou traduisant) un état d'arrêt du système pour des raisons extérieures. Ils sont regroupés dans une zone A, « procédures d'Arrêt », du guide graphique.

GEMMA

Guide d'Etude des Modes de Marches et d'Arrêts



CI: condition initiale

Les procédures d'arrêt ou les états (A)

A1-Arrêt dans l'état initial C'est l'état « repos »

A2-Arrêt demandé en fin de cycle Lorsque l'arrêt est demandé, la machine continue de produire jusqu'à la fin du cycle. A2 est donc un état transitoire vers l'état A1.

A3-Arrêt demandé dans un état déterminé La machine continue de produire jusqu'à un arrêt en une position autre que la fin de cycle. C'est un état transitoire vers A4.

A4-Arrêt obtenu La machine est alors arrêtée en une autre position que la fin de cycle.

A5-Préparation pour remise en route après défaillance C'est dans cet état que l'on procède à toutes les opérations (dégagement, nettoyage, ...) nécessaires à une remise en route après défaillance.

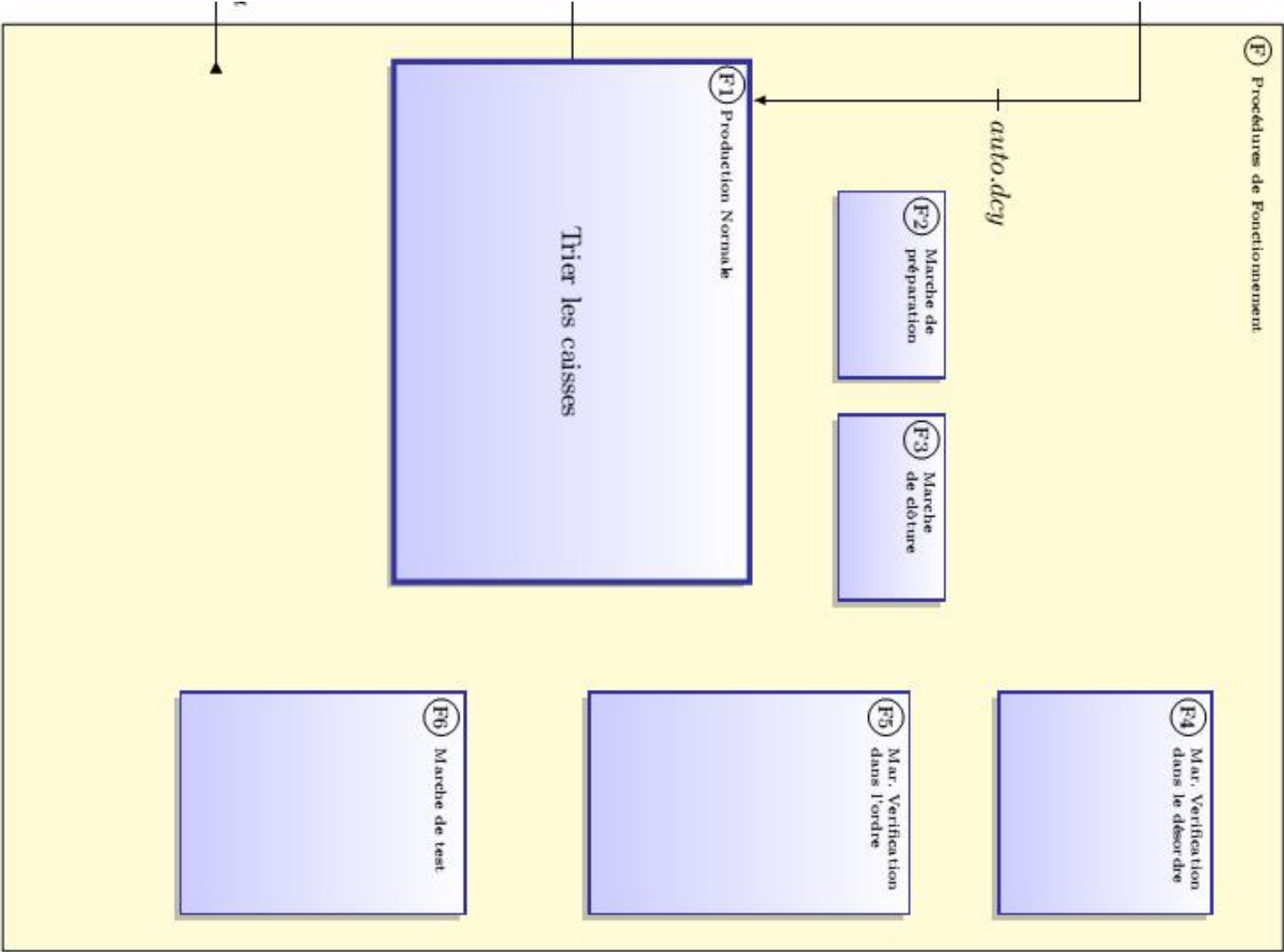
A6-Mise de la PO dans l'état initial La machine étant en A6

A7-Mise de la PO dans un état déterminé La machine étant en A7, on remet la partie opérative en position pour un redémarrage dans une position autre que l'état initial.

Les procédures de Fonctionnement zone F:

On groupe dans cette famille tous les modes ou états qui sont indispensables à l'obtention de la valeur ajoutée, ou, autrement dit, tous ceux sans lesquels on ne peut pas techniquement ou fonctionnellement obtenir la valeur ajoutée pour laquelle la machine est prévue. Ces modes sont regroupés dans le guide graphique dans une zone F, « procédures de Fonctionnement ». Les modes préparatoires à la production, de réglages ou, de tests, peuvent faire partie de cette famille.

Auto.dcy : commutateur automatique/cycle par cycle



Les procédures de fonctionnement ou les états (F)

F1-Production normale Dans cet état, la machine produit normalement.

F2-Marche de préparation C'est un état utilisé pour des machines nécessitant une préparation (préchauffage d'un outillage, remplissage de cuves, ...) préalable à la production normale. C'est un état transitoire vers l'état F1.

F3-Marche de clôture A l'inverse cet état est utilisé pour des machines nécessitant différentes opérations (nettoyages, vidanges, ...) en fin de journée ou en fin de série.

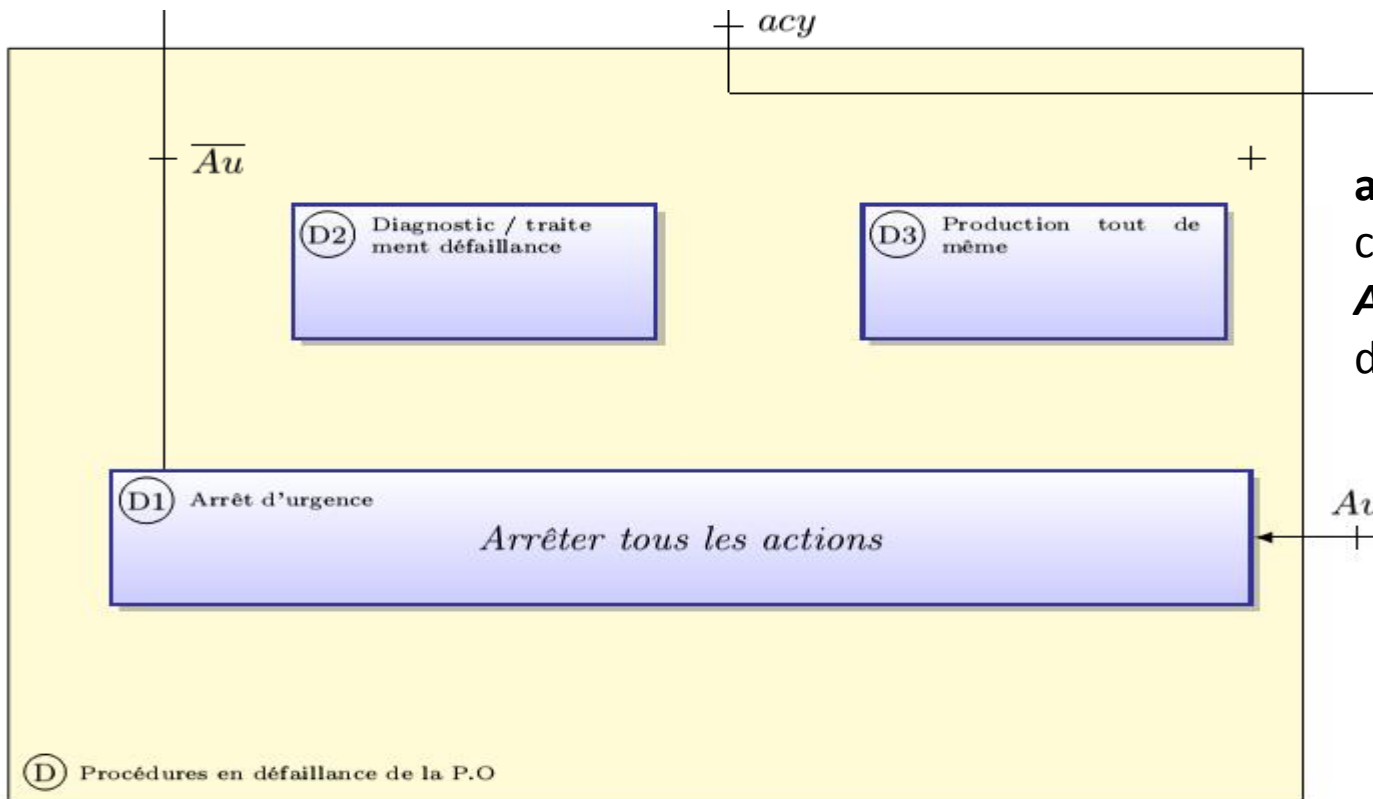
F4-Marche de vérification dans le désordre Cet état permet de vérifier, de régler certaines fonctions, certains mouvements sur la machine sans respecter l'ordre du cycle de production normale. On parle souvent de mode manuel.

F5-Marche de vérification dans l'ordre Dans cet état, le cycle de production peut être exploré au rythme voulu (pas à pas, cycle par cycle, ...) par la personne effectuant la vérification. Dans cet état la machine peut produire ou ne pas produire.

F6-Marche de test Cet état permet des opérations de réglage la machine étant en production ou hors production

Les procédures de Défaillance zone D :

Il est rare qu'un système fonctionne sans incident pendant toute sa vie : il est indispensable de prévoir les défaillances. On regroupera dans cette famille tous les modes conduisant à (ou traduisant) un état d'arrêt du système pour des raisons intérieures au système, autrement dit, à cause de défaillances de la partie opérative. Ces modes sont regroupés dans une zone D, « procédures de Défaillance », du guide graphique.



acy : bouton d'arrêt de cycle

Au : bouton d'arrêt d'urgence

Les procédures de défaillances ou états (D)

D1-Arrêt d'urgence C'est l'état pris lors d'un arrêt d'urgence.

D2-Diagnostic et/ou traitement de défaillance C'est dans cet état que la machine peut être examinée après une défaillance et qu'il peut être apporté un traitement permettant le redémarrage.

D3-Production tout de même Cet état permet de produire après une défaillance. On parle de « production dégradée » ou de « production forcée ».

Bibliographie

1- Introduction à l'Automatisme GRAFCET & GEMMA - Mourad KCHAOU

3- LES AUTOMATISMES - Le GEMMA-Lycée L.RASCOL 10, Rue de la République