

S2	ANALYSE DES SYSTEMES AUTOMATISES ETUDE DE LEURS COMPORTEMENTS	BAC PRO MEI
S21	DESCRIPTIONS ET PRINCIPES DES SYSTEMES	
S211	DESCRIPTION TEMPORELLE : GEMMA	

1- Introduction :

Définition du GEMMA :

Abréviation de Guide d'Étude des Modes de Marches et d'Arrêts. Il définit avec précision les modes de marche et d'arrêt nécessaires au bon fonctionnement d'un automatisme. Le GEMMA se présente sous forme d'un guide graphique.

La description des modes de marches et d'arrêts est réalisée à l'aide d'outils graphique formalisés par l'ADEPA :

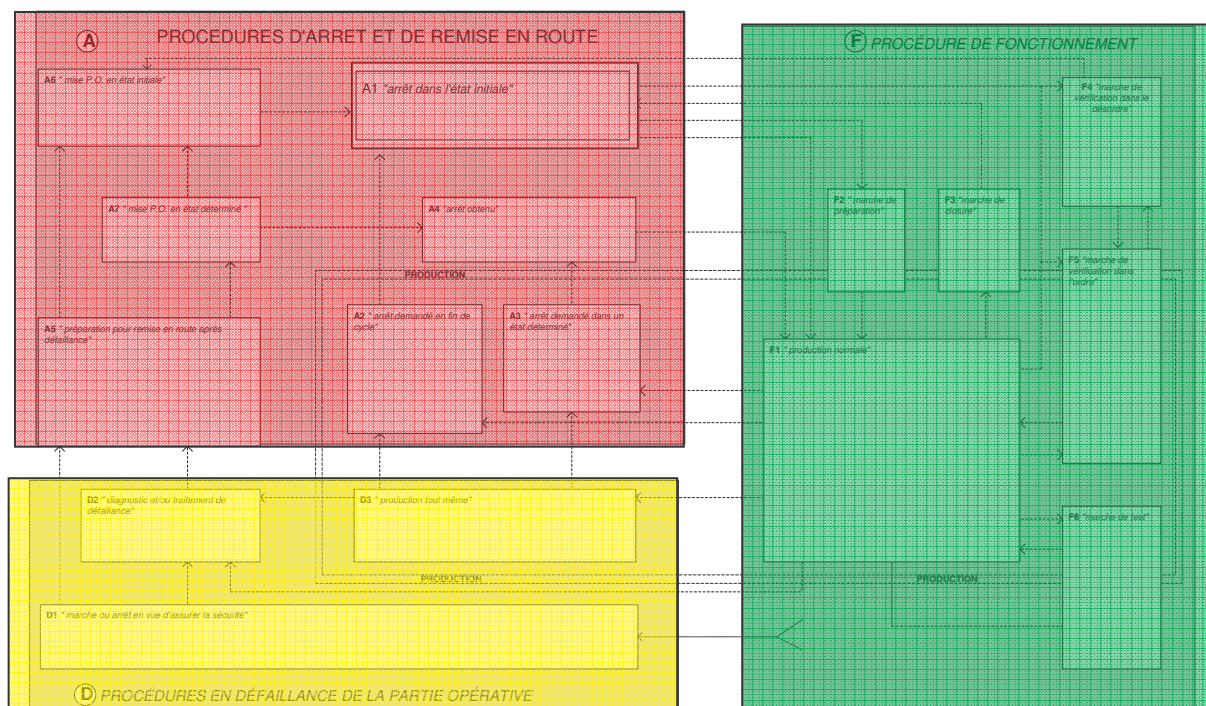
- au niveau de la conception à l'aide du **GEMMA** : **G**uide d'**E**tude des **M**odes de **M**arches et d'**A**rrêts.
- au niveau de l'exploitation à l'aide du **GMMA**: **G**raphe des **M**odes de **M**arches et d'**A**rrêts.

Famille F (Fonctionnement) : Cette famille regroupe tous les modes de marches du système.

Famille A (Arrêt & remise en route) : Cette famille regroupe tous les modes conduisant à un arrêt du système pour des raisons extérieures : Ex ; arrêt demandé par l'opérateur, fin de commande...

Famille D (défaillance) : Cette famille regroupe tous les modes conduisant à un arrêt du système pour des raisons intérieures ; Ex ; Ouverture de carters, défaut partie opérative, arrêt d'urgence...

GEMMA : Guide d'Étude des Modes de Marches et d'Arrêts



Sur le guide graphique, les trois familles sont regroupées dans des rectangles (états), A, F, D.

Le GEMMA est un outil de conception. Il a permis au bureau d'étude de concevoir les liens entre la partie opérative et la partie commande :

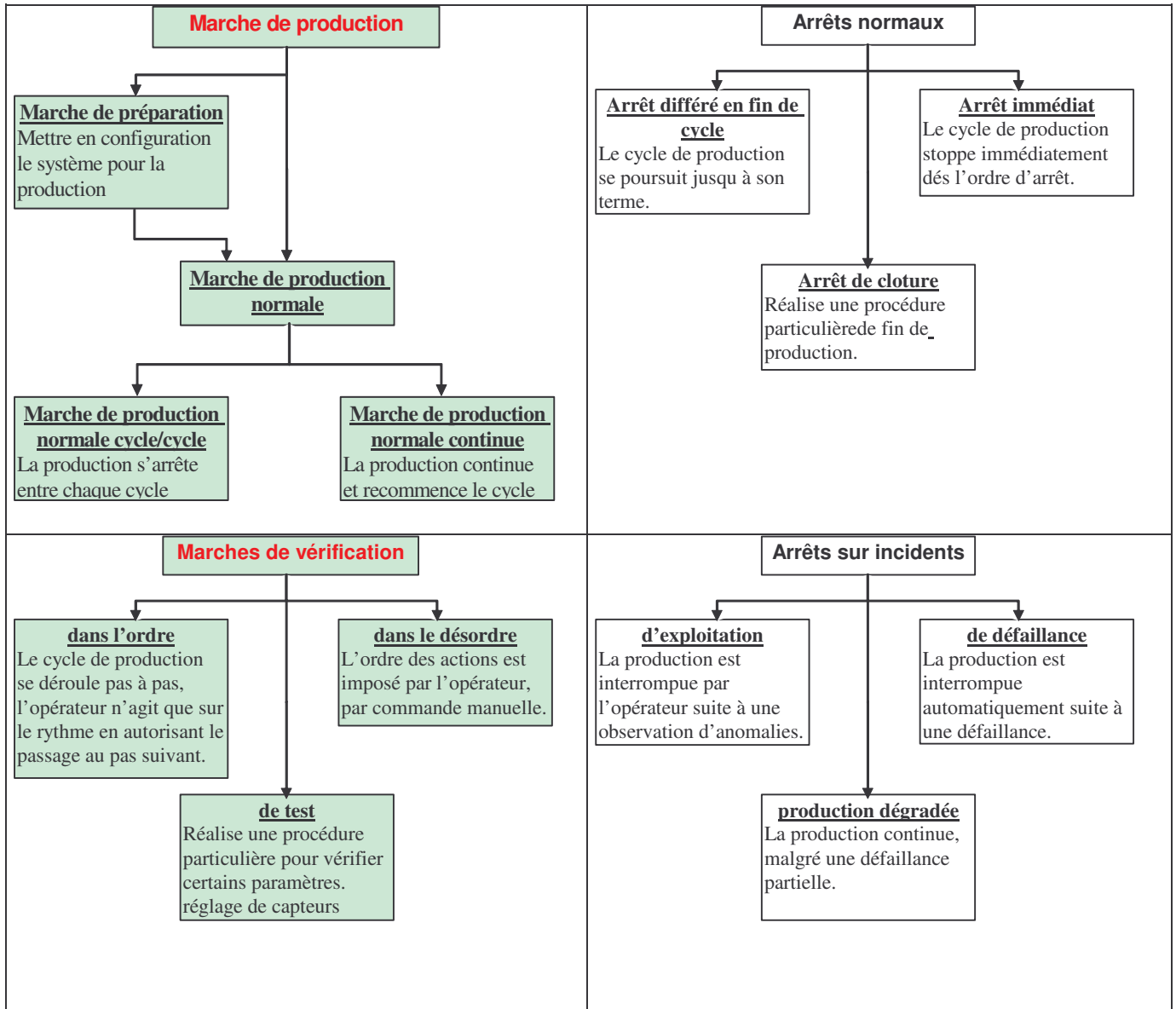
Pupitre de commande, choix des mode de marche, réglage, pas à pas, auto....

Encore peu utilisé dans l'industrie, il permet cependant la prise en main de système et peut être utilisé comme outil de diagnostic en maintenance.

Types de modes de marche et d'arrêt :

Il peut être défini différents types de modes de marches et d'arrêts suivant la fonction voulue :

Fonctions		Types de modes de marches et d'arrêts
• Lancer la production	⇒	Modes de marches de production
• Stopper la production	⇒	Modes d'arrêts normaux
• Vérifier le fonctionnement	⇒	Modes de marches de vérifications
• Mettre en sécurité	⇒	Arrêt sur incidents



S2	ANALYSE DES SYSTEMES AUTOMATISES ETUDE DE LEURS COMPORTEMENTS	BAC PRO MEI
S21	DESCRIPTIONS ET PRINCIPES DES SYSTEMES	
S211	DESCRIPTION TEMPORELLE : GEMMA	

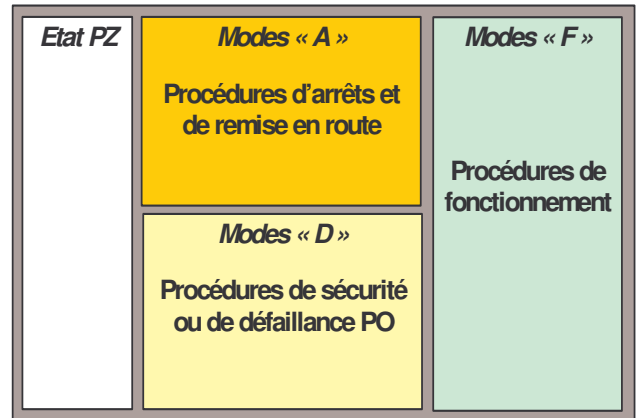
Composition :

Il est composé de zone états correspondant à des procédures.

Chacune de ces zones est composée de rectangles états correspondant à une situation P.O.

Des liaisons orientées proposent des évolutions entre les rectangles états. Elles comporteront des conditions de passage.

La zone Production précise les états où la machine produit. Elle comprend tout ou partie des rectangles états.



Rectangles états toujours utilisés :

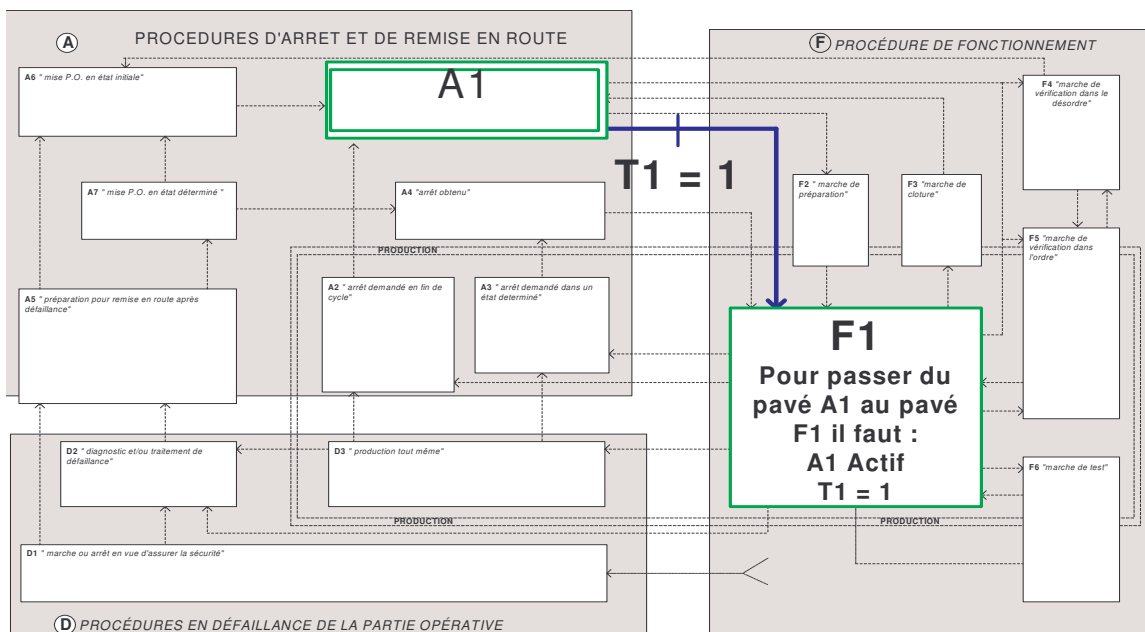
- A1 « Arrêt dans état initial » = Position "Repos" de la P.O.
- F1 « Production normale » = Fonction "première" de la machine.
- D1 « Marche ou arrêt en vue d'assurer la sécurité » = Etat de la P.O en cas d'arrêt de sécurité ou de défaillance.
- PZ « P.C. hors énergie » = Etat de la PO lorsque la PC est hors énergie.

Tout comme le GRAFCET il est constitué de pavé d'état et de transition permettant de passer de l'un à l'autre.

Quelques règles simples :

- Un pavé d'état est représenté par un rectangle, un rectangle double pour le pavé état initial.
- Le pavé **A1** correspond à l'état initial : machine sous énergie, prête à la mise en service.
- Condition pour évoluer entre les différents pavés ; la condition est vraie = 1,
- Le pavé immédiatement précédent est actif.

GEMMA : Guide d'Étude des Modes de Marches et d'Arrêts



S2	ANALYSE DES SYSTEMES AUTOMATISES ETUDE DE LEURS COMPORTEMENTS	BAC PRO MEI
S21	DESCRIPTIONS ET PRINCIPES DES SYSTEMES	
S211	DESCRIPTION TEMPORELLE : GEMMA	

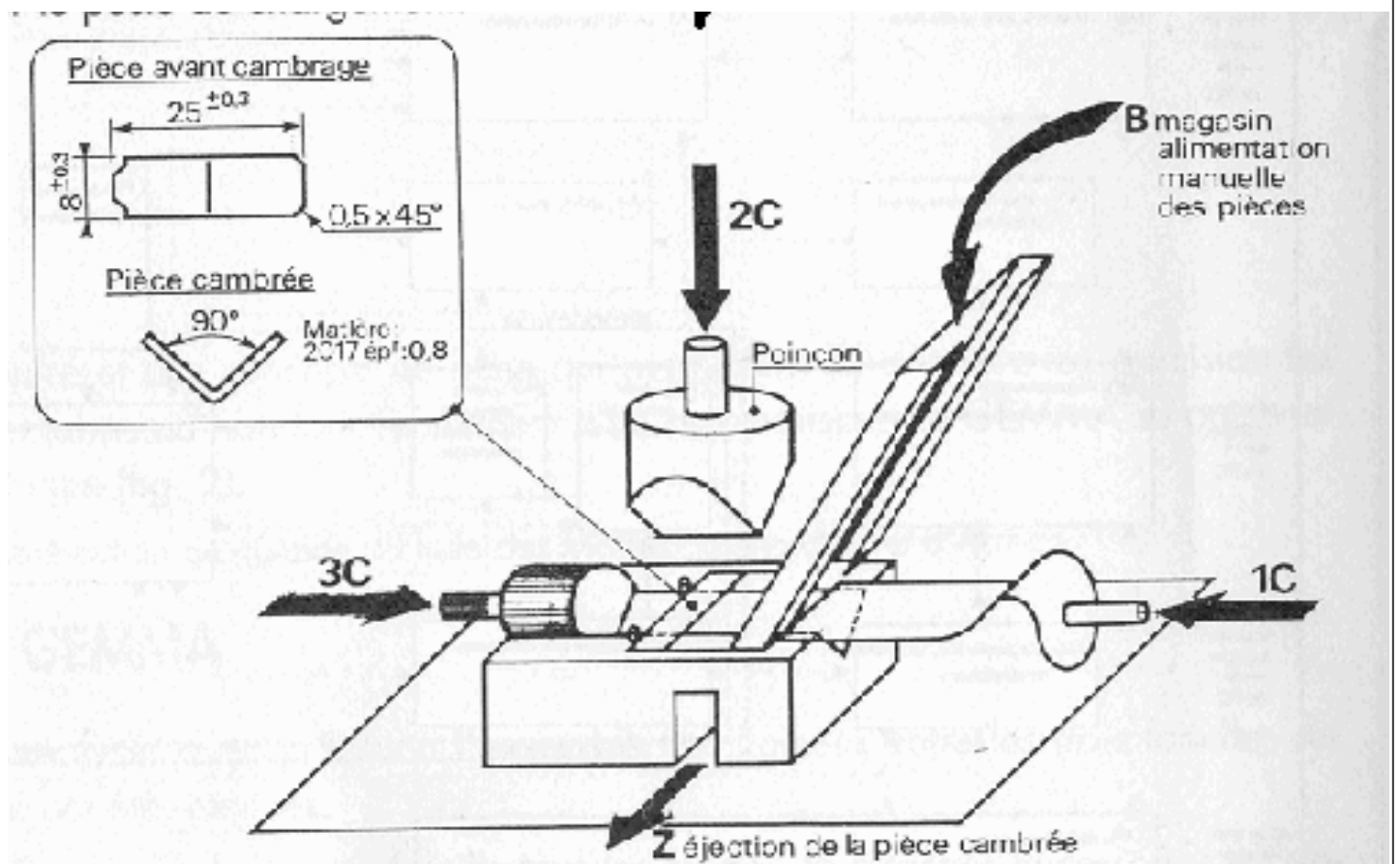
2- Etude de cas : Machine à Cambrer

Dans l'exemple suivant nous allons décoder le GEMMA de la machine à cambrer.

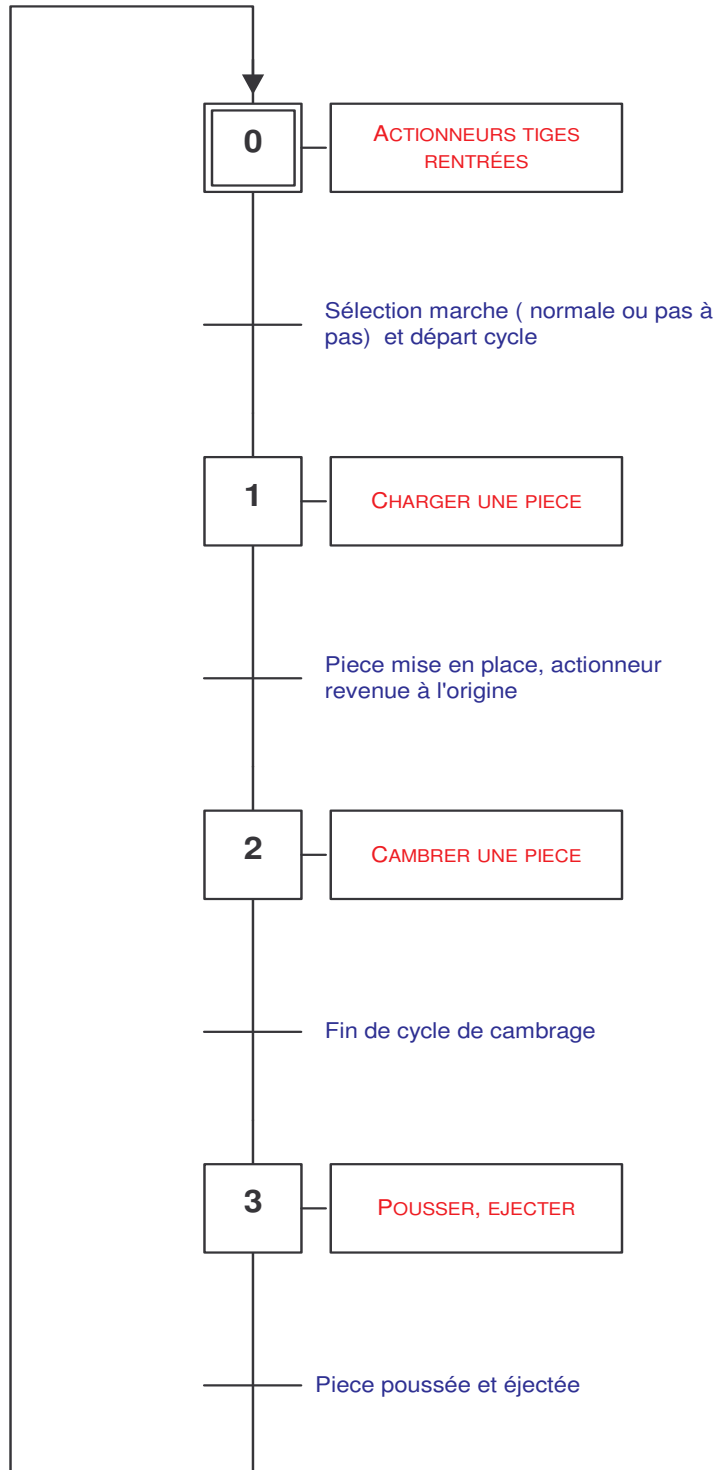
Présentation de la machine à cambrer :

Elle est destinée à cambrer les pièces préalablement découpées et placées dans un magasin d'ou elles descendent par gravité sur le poste de chargement.

Schéma de principe



Grafcet point de vue système :



Dénomination des boutons de commande :

- SM : départ cycle
- SCn : sélecteur marche normale
- SCe : sélecteur marche pas à pas
- SV : BP pour activer l'étape N+1
- SR : BP réarmement
- SU : arrêt d'urgence

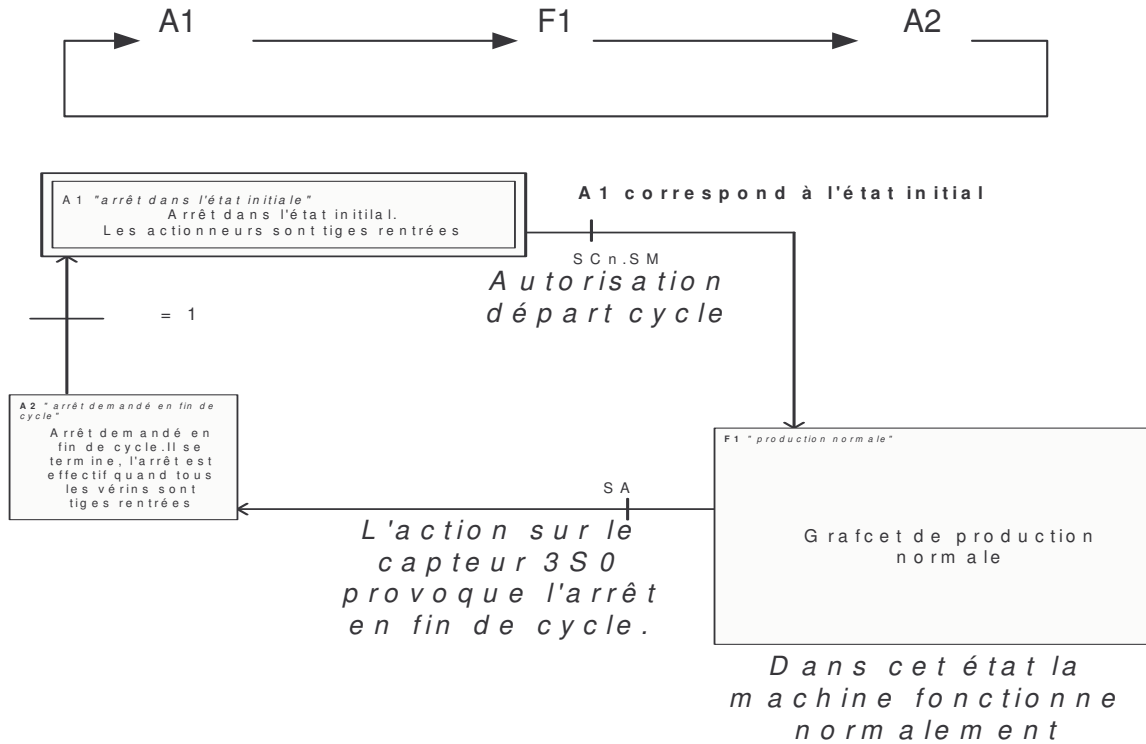
Dénomination des actionneurs :

- Vérin 1C chargement pièce,
- FC associés :
1 S0 tige vérin rentré
1 S1 tige vérin sortie
- Vérin 2C poinçonnage pièce,
- FC associés :
2 S0 tige vérin rentré
2 S1 tige vérin sortie
- Vérin 3C chargement pièce,
- FC associés :
3 S0 tige vérin rentré
3 S1 tige vérin sortie

Ejecteur, soufflette Z

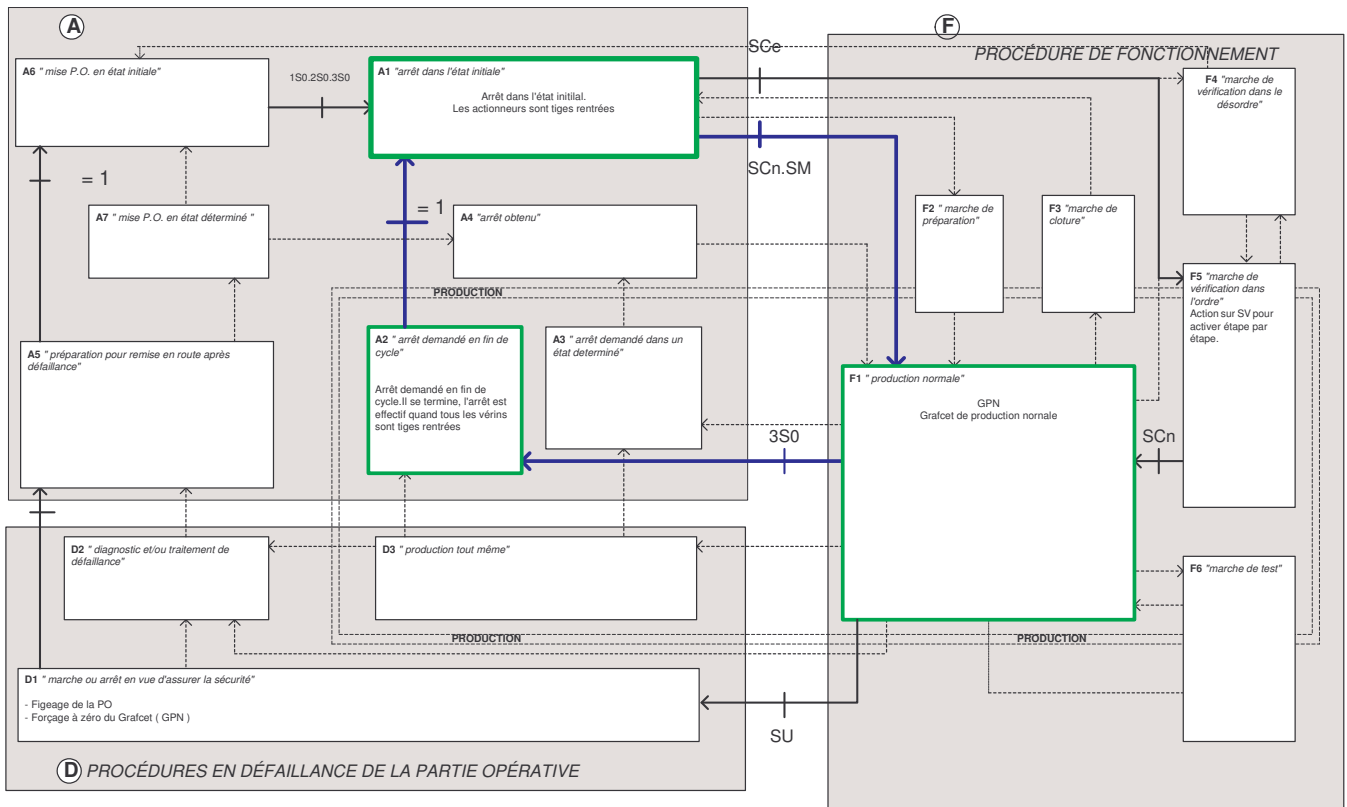
Analyse des modes de marche et d'arrêt de la machine à cambrer :

Marche de production



GEMMA : Guide d'Étude des Modes de Marches et d'Arrêts

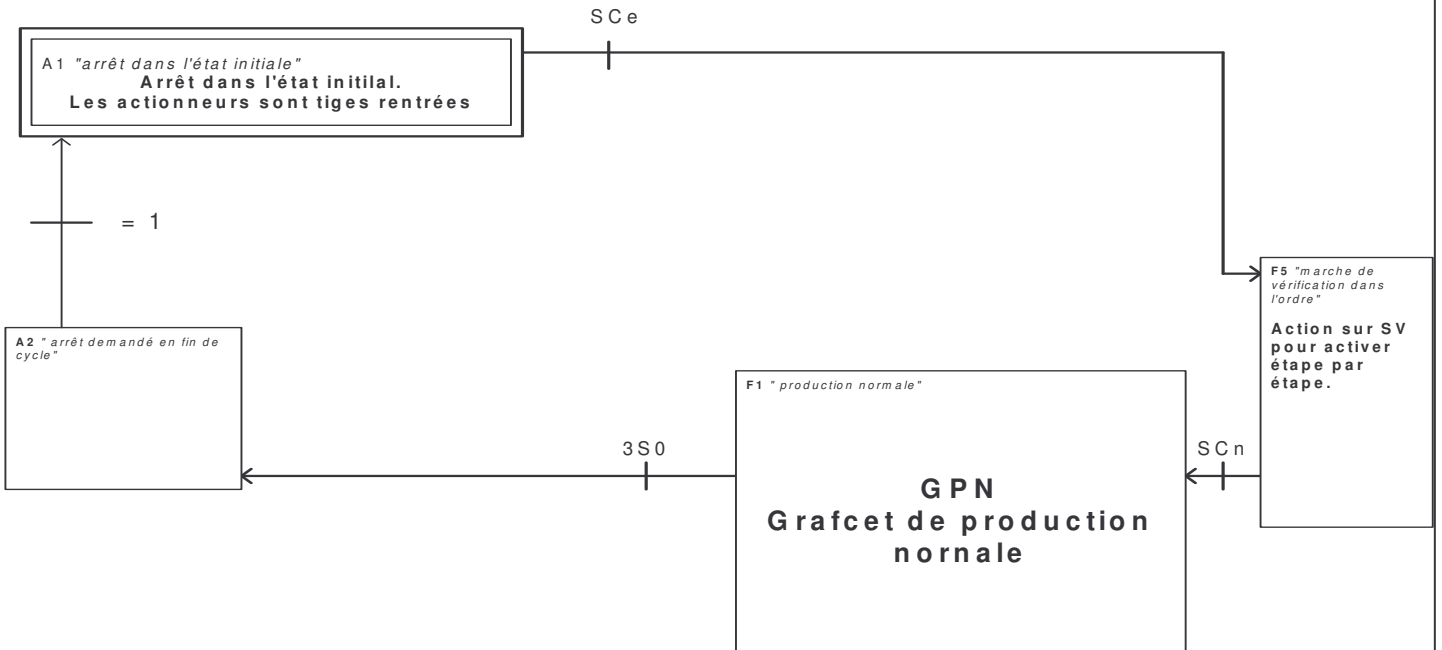
Machine à cambrer



S2	ANALYSE DES SYSTEMES AUTOMATISES ETUDE DE LEURS COMPORTEMENTS	BAC PRO MEI
S21	DESCRIPTIONS ET PRINCIPES DES SYSTEMES	
S211	DESCRIPTION TEMPORELLE : GEMMA	

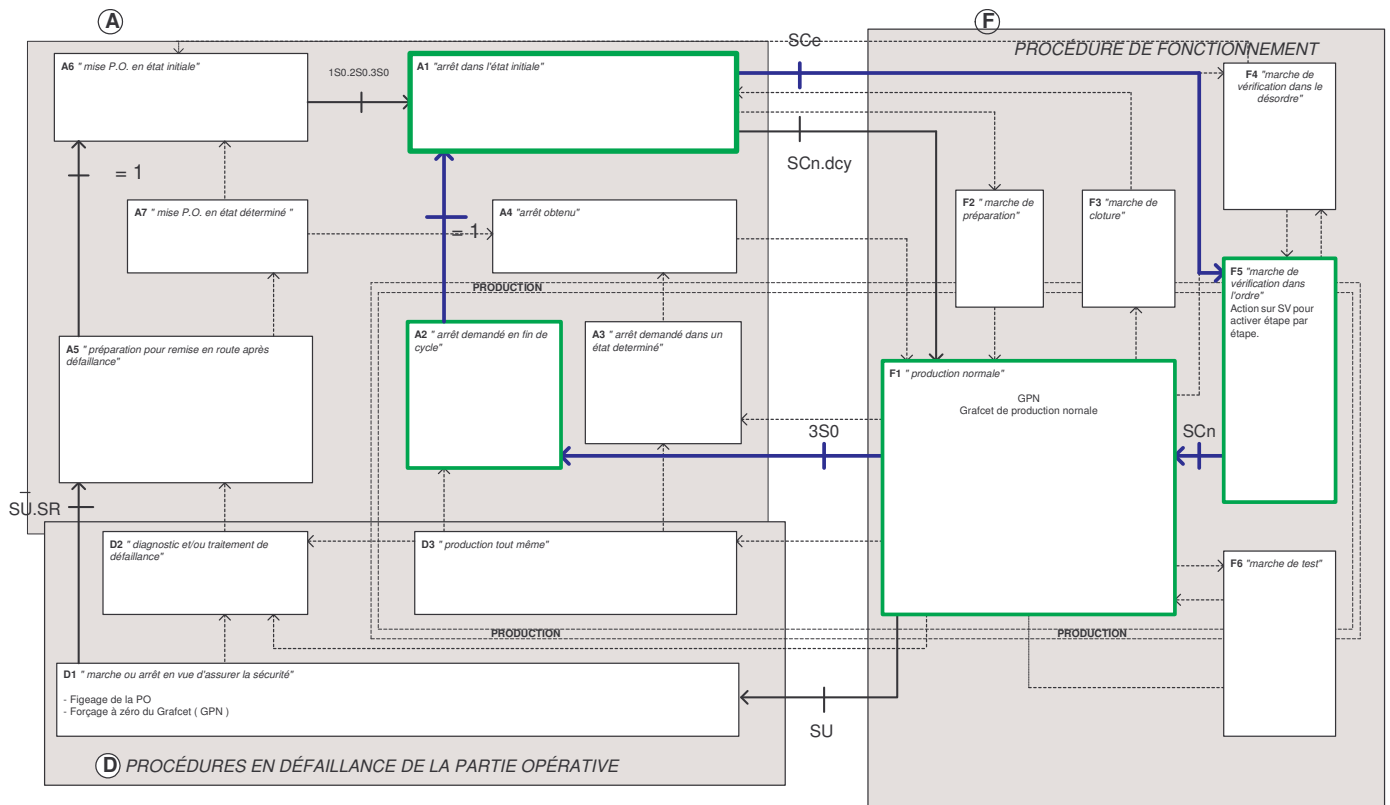
Marche de vérification dans l'ordre

Elle permet le déroulement du cycle étape par étape, au rythme voulu par l'opérateur. Cette fonctionnalité peut être utilisée en mode réglage.



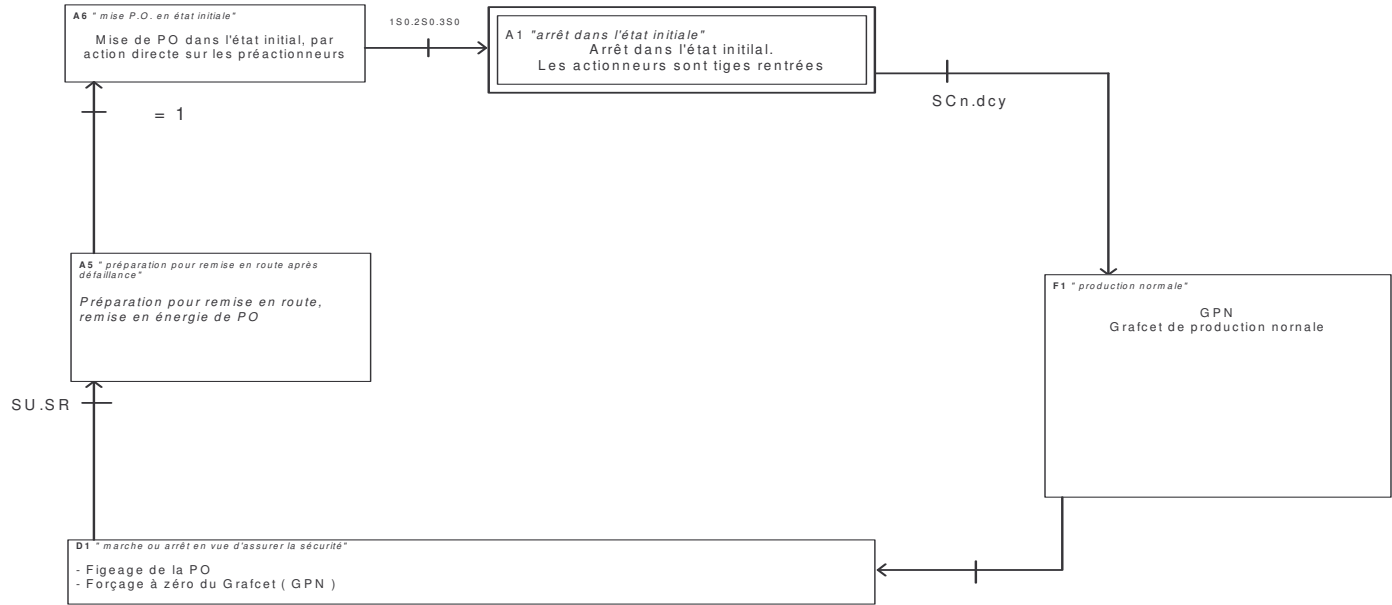
GEMMA : Guide d'Étude des Modes de Marches et d'Arrêts

Machine à cambrer



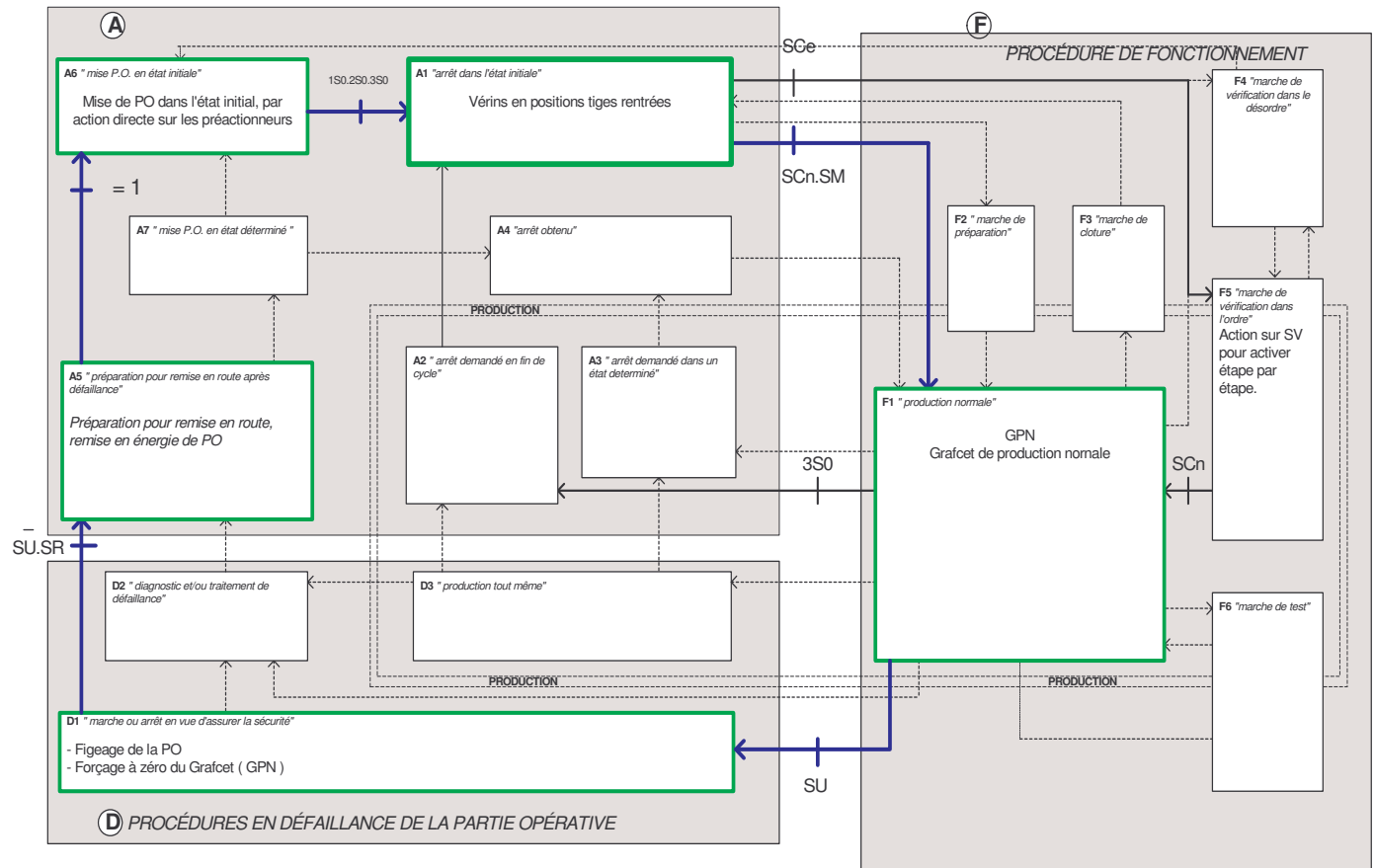
Arrêt en vue d'assurer la sécurité :

Arrêt d'urgence : Dans l'exemple SU



GEMMA : Guide d'Étude des Modes de Marches et d'Arrêts

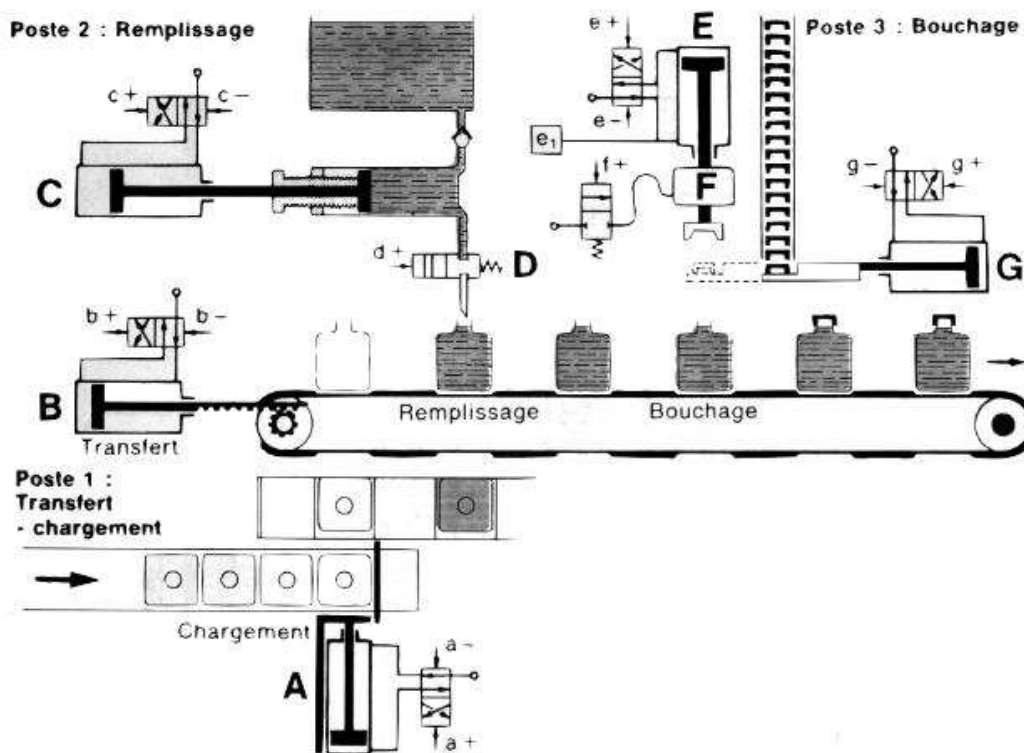
Machine à cambrer



S2	ANALYSE DES SYSTEMES AUTOMATISES ETUDE DE LEURS COMPORTEMENTS	BAC PRO MEI
S21	DESCRIPTIONS ET PRINCIPES DES SYSTEMES	
S211	DESCRIPTION TEMPORELLE : GEMMA	

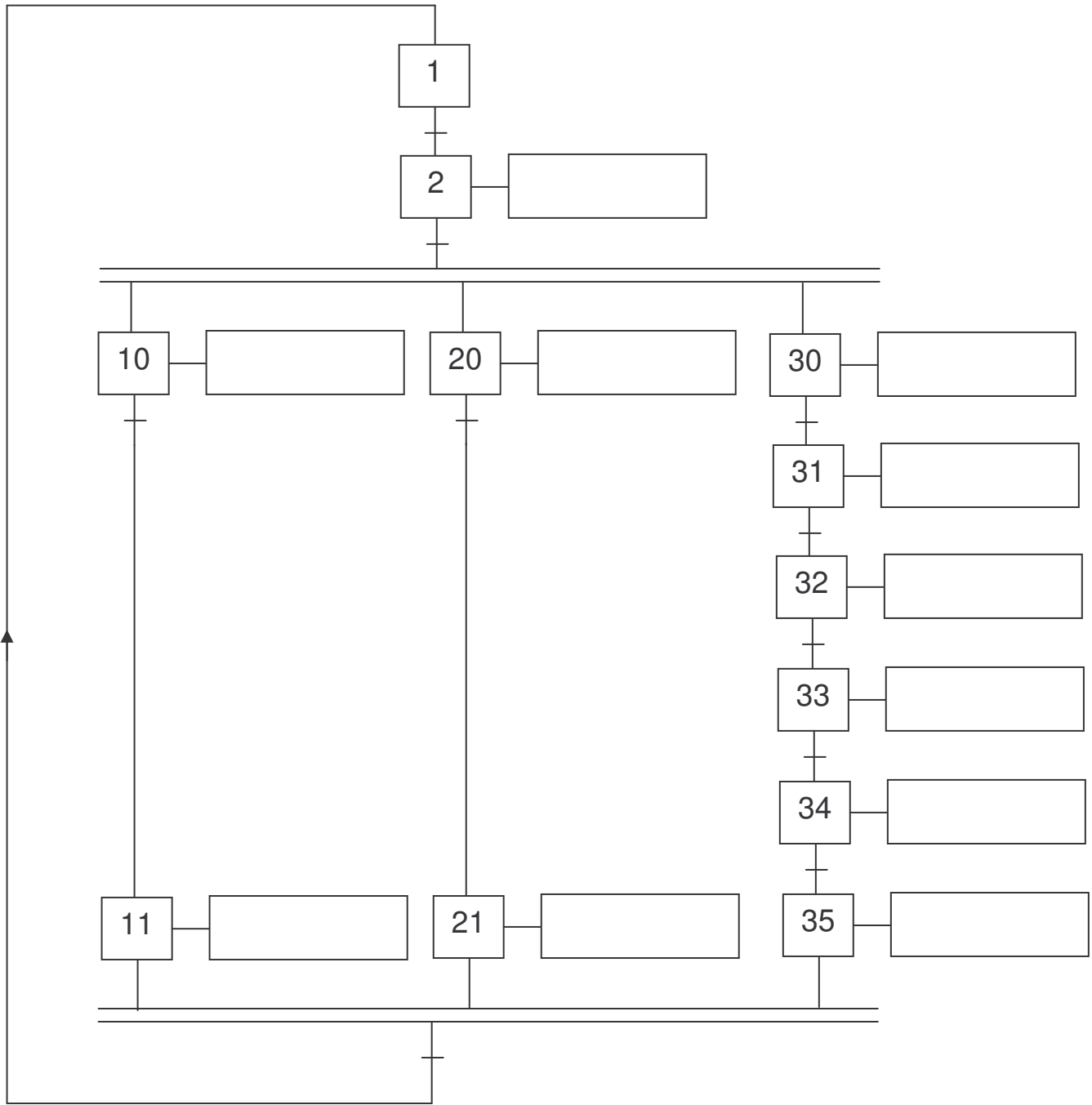
APPLICATION : Machine à remplir et boucher des flacons

Le système représenté ci dessous permet le remplissage et bouchage automatique de flacons provenant d'un poste de transfert / chargement (Poste 1). Le vérin A permet le passage du tapis de chargement flacons vers celui de Remplissage / bouchage. Ce second tapis est actionné par le vérin B. Le second poste, le remplissage est quand à lui constitué du vérin C (vérin de dosage) et de l'électrovanne D, permettant l'écoulement du produit. Le dernier poste, le bouchage, est constitué du vérin G, permettant le chargement capsule, du vérin E amenant cette capsule sur le flacon, et du moteur pneumatique F permettant le bouchage du flacon.



1 / On vous demande dans un premier temps de compléter le Grafcet de production normale page suivante, en tenant compte des indications suivantes :

- **Les capteurs** : Chaque vérin est muni d'un capteur fin de course. Par exemple, pour le vérin A, capteurs a0 et a1, a0 étant actionné à l'état repos de la machine. Le vérin E est équipé d'un capteur à chute de pression e1, détectant l'arrêt du vérin en butée en un point quelconque de sa course. La vanne D et le moteur E ne comportent pas de capteurs de position, car ils sont difficile à implanter.
- **Fonctionnement** : Les flacons sont présentés sous un poste de remplissage puis sous un poste de bouchage. Pour cette machine : Le poste de remplissage comporte un doseur volumétrique réglable mû par le vérin C, et une vanne de fermeture D, monostable ; Le poste de bouchage comporte un transfert de bouchon par vérin G, un moteur pneumatique F pour tourner le bouchon à visser, et un vérin d'avance E. Le vérin E avance jusqu'au bouchon présenté, recule avec ce bouchon pendant le retrait de G, puis avance à nouveau avec rotation du moteur F, pour visser le bouchon.



Poste 1

Poste 2

Poste 3

S2	ANALYSE DES SYSTEMES AUTOMATISES ETUDE DE LEURS COMPORTEMENTS	BAC PRO MEI
S21	DESCRIPTIONS ET PRINCIPES DES SYSTEMES	
S211	DESCRIPTION TEMPORELLE : GEMMA	

A partir de ce GEMMA, répondre aux questions suivantes :

1/ De quelles manière peut-on arrêter le système?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2 / Dans l'état D1, on demande la fermeture de l'électrovanne D, Pourquoi?

.....

.....

.....

.....

3/ Comment peut on passer en état F5 "Marche de Vérification dans l'ordre" ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

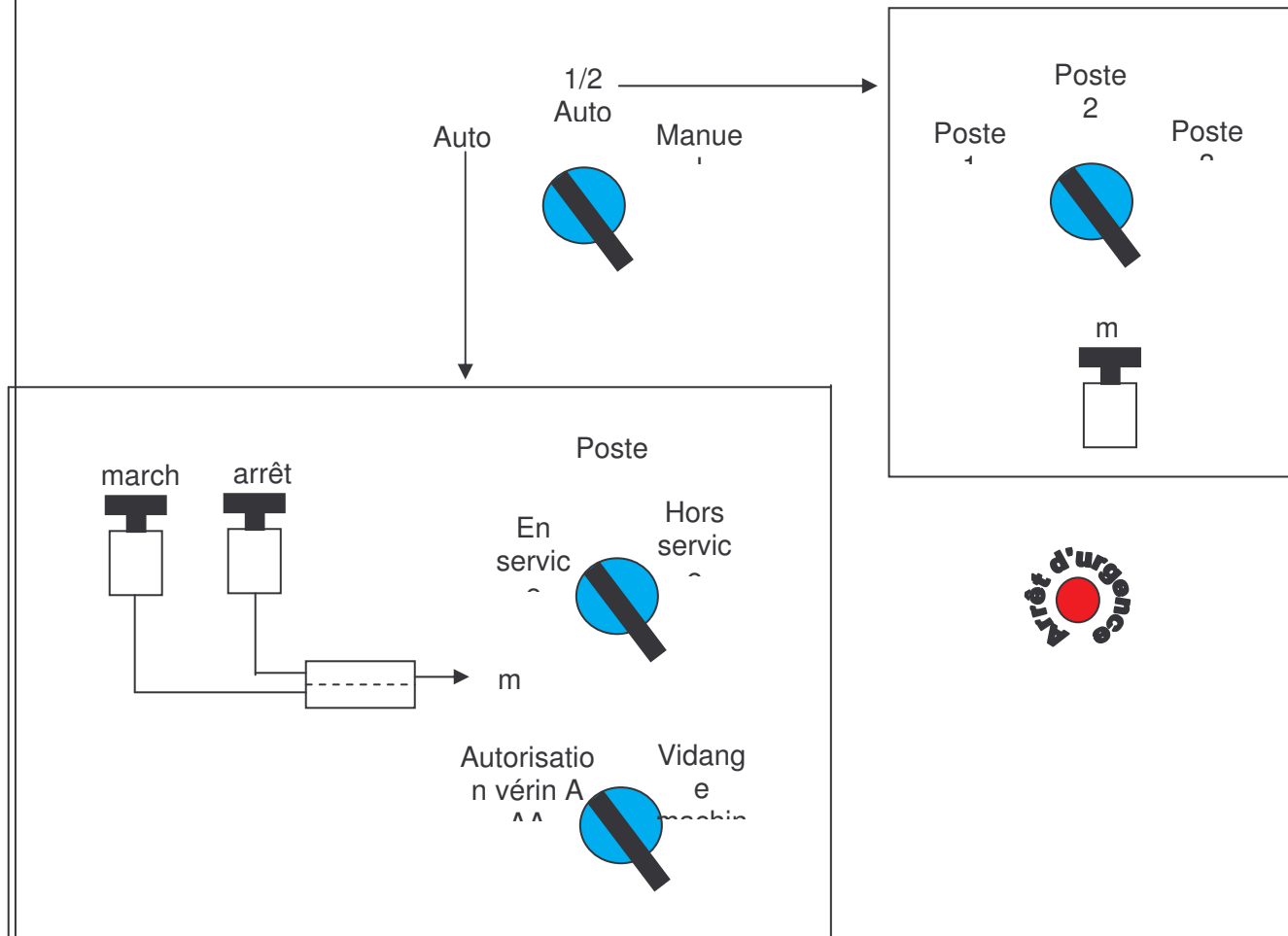
.....

S2	ANALYSE DES SYSTEMES AUTOMATISES ETUDE DE LEURS COMPORTEMENTS	BAC PRO MEI
S21	DESCRIPTIONS ET PRINCIPES DES SYSTEMES	
S211	DESCRIPTION TEMPORELLE : GEMMA	

Un étude approfondie de ce GEMMA, nous a permis de prendre conscience de l'évolution entre les modes de marches et d'arrêt.

En déterminant les conditions d'évolution, nous avons put déduire :

- Des besoins au niveau du pupitre de commande : boutons fournissant les conditions d'évolution données par l'opérateur :



- De la nécessité de capteurs complémentaires détectant la présence de bidons sous chacun des postes : CP1, CP2, CP3 permettront la mise route progressive demandée en F2 et la vidange progressive demandée en F3.

S2	ANALYSE DES SYSTEMES AUTOMATISES ETUDE DE LEURS COMPORTEMENTS	BAC PRO MEI
S21	DESCRIPTIONS ET PRINCIPES DES SYSTEMES	
S211	DESCRIPTION TEMPORELLE : GEMMA	

A partir des informations précédentes, répondre aux questions suivantes :

1 / Quel est l'utilité du commutateur "Poste 3 : En/Hors service" ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2/ Comment fonctionne la position "1/2 auto" ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3/ On désire installer un système de détection automatique de bouteille sous le système de remplissage. On va pour cela installer un système de détection de proximité. Préciser quel système choisir. Expliquer votre choix.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

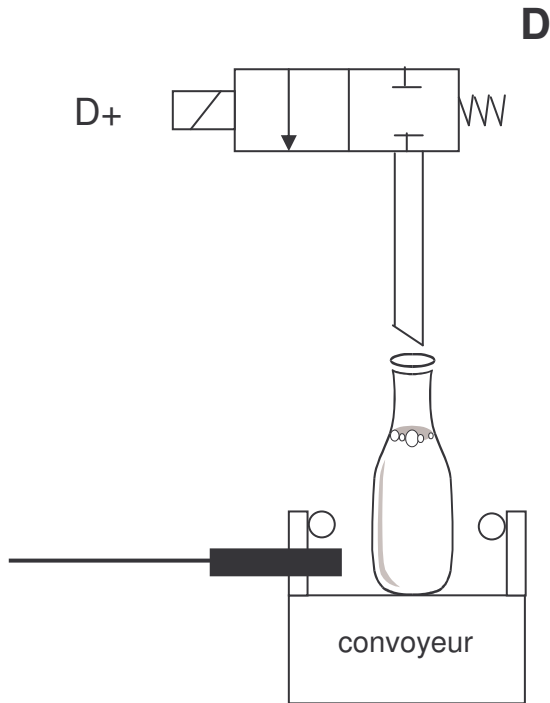
.....

.....

.....

S2	ANALYSE DES SYSTEMES AUTOMATISES ETUDE DE LEURS COMPORTEMENTS	BAC PRO MEI
S21	DESCRIPTIONS ET PRINCIPES DES SYSTEMES	
S211	DESCRIPTION TEMPORELLE : GEMMA	

Ce système est installé de la manière suivante :



Le capteur retenu sera de technologie trois fils préciser les précautions à prendre lors du raccordement d'un tel capteur.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Compléter le schéma de raccordement. Vous raccorderez votre capteur sur l'entrée N° 14. Le module d'entrées de cet automate fonctionne selon le principe PNP. Le capteur utilisé fonctionne en 24V CC.

