

SOMMAIRE

Rappels

Mode mémorisé

Grafcet partiel - Terminologie

Forçage

Macro-étape

Encapsulation

Exemple

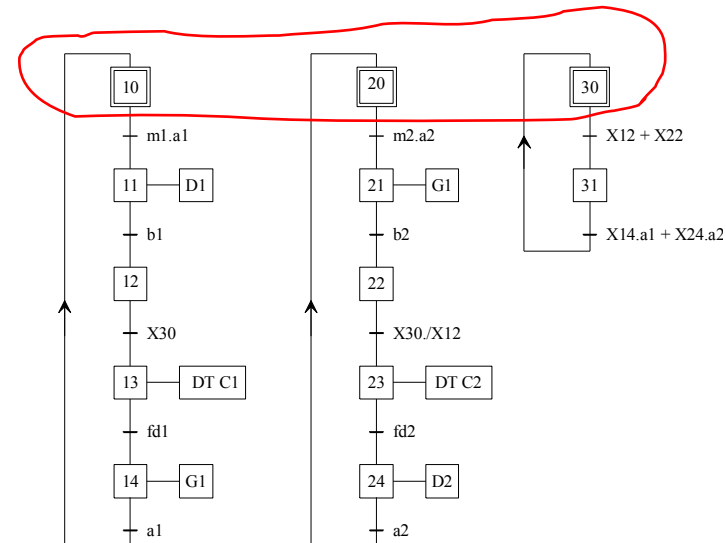
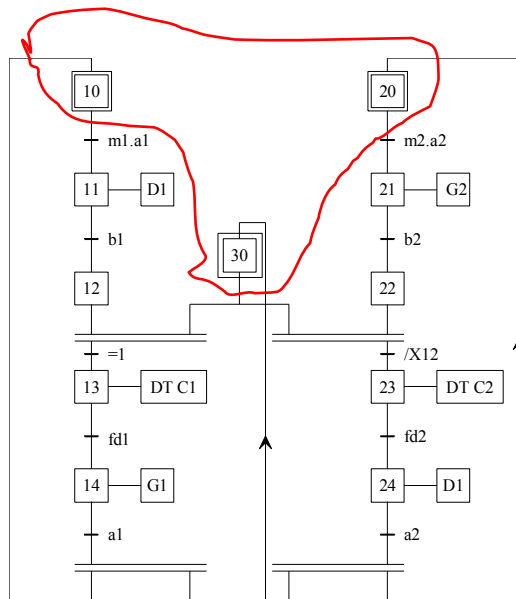
Rappels

GRAFCET

Règles d'évolution

Règle 1 : Situation initiale

Correspond à l'ensemble des étapes actives au début du fonctionnement



Règles d'évolution

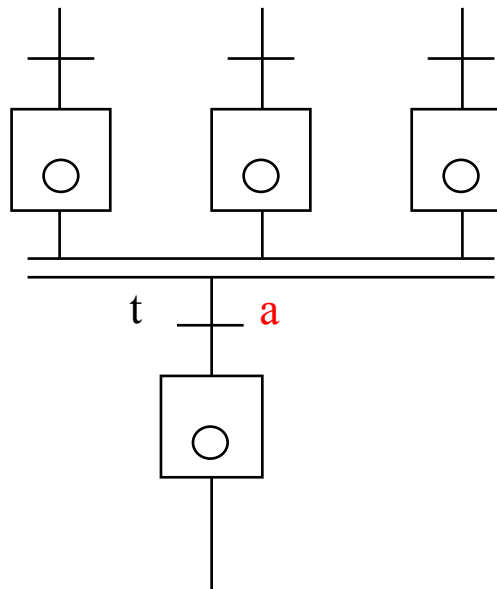
Règle 2 : Franchissement d'une transition

Une transition est franchie lorsqu'elle est validée (l'ensemble des étapes qui la précèdent directement sont actives) et que la réceptivité qui lui est associée est vraie.

Règle 3 : Evolution de la situation

Le franchissement d'une transition entraîne simultanément l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes.

Exemple 1



Règles d'évolution

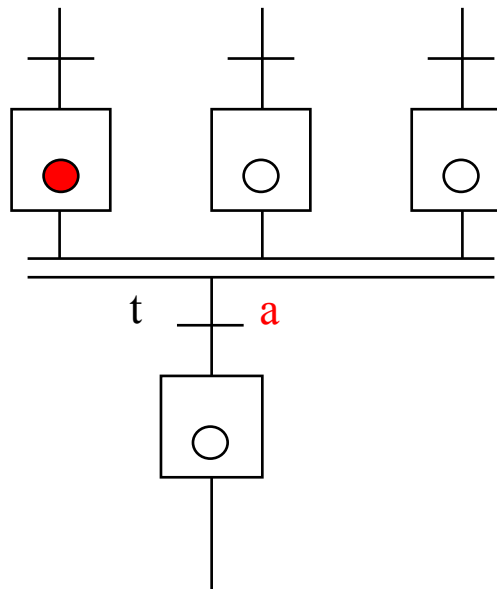
Règle 2 : Franchissement d'une transition

Une transition est franchie lorsqu'elle est validée (l'ensemble des étapes qui la précèdent directement sont actives) et que la réceptivité qui lui est associée est vraie.

Règle 3 : Evolution de la situation

Le franchissement d'une transition entraîne simultanément l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes

Exemple 1



Règles d'évolution

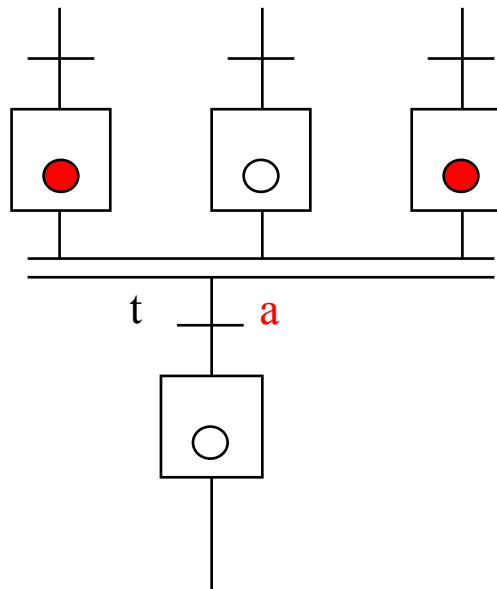
Règle 2 : Franchissement d'une transition

Une transition est franchie lorsqu'elle est validée (l'ensemble des étapes qui la précèdent directement sont actives) et que la réceptivité qui lui est associée est vraie.

Règle 3 : Evolution de la situation

Le franchissement d'une transition entraîne simultanément l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes

Exemple 1



Règles d'évolution

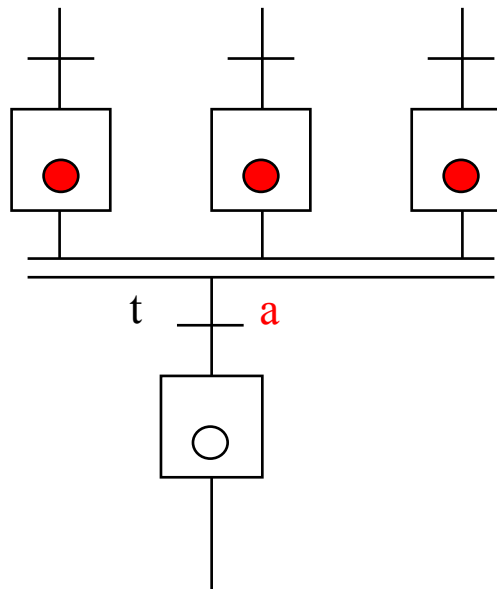
Règle 2 : Franchissement d'une transition

Une transition est franchie lorsqu'elle est validée (l'ensemble des étapes qui la précèdent directement sont actives) et que la réceptivité qui lui est associée est vraie.

Règle 3 : Evolution de la situation

Le franchissement d'une transition entraîne simultanément l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes

Exemple 1



Règles d'évolution

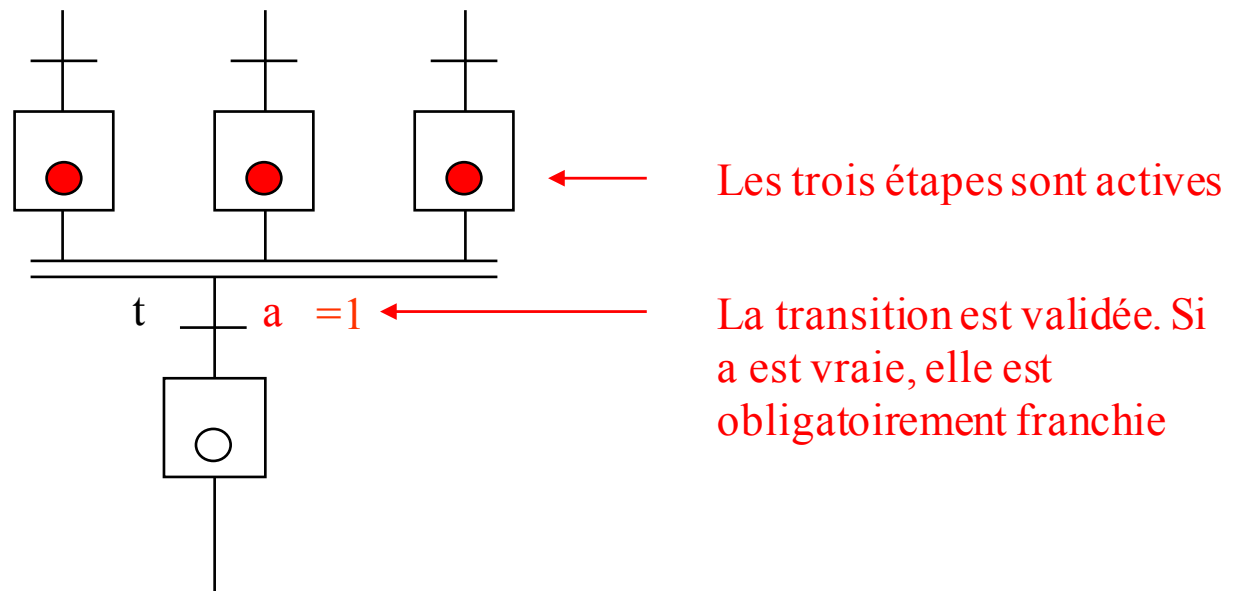
Règle 2 : Franchissement d'une transition

Une transition est franchie lorsqu'elle est validée (l'ensemble des étapes qui la précèdent directement sont actives) et que la réceptivité qui lui est associée est vraie.

Règle 3 : Evolution de la situation

Le franchissement d'une transition entraîne simultanément l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes

Exemple 1



Règles d'évolution

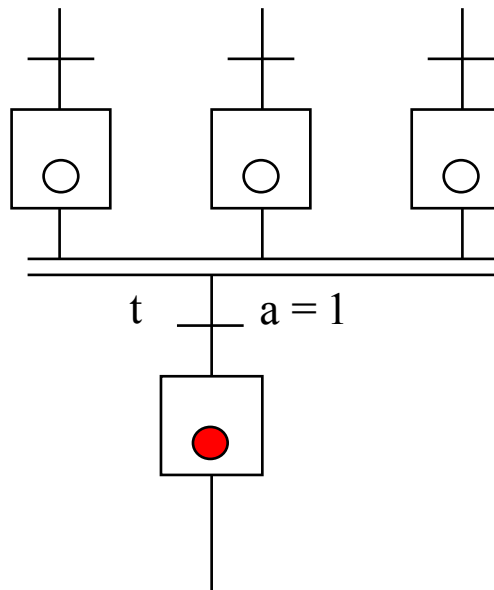
Règle 2 : Franchissement d'une transition

Une transition est franchie lorsqu'elle est validée (l'ensemble des étapes qui la précèdent directement sont actives) et que la réceptivité qui lui est associée est vraie.

Règle 3 : Evolution de la situation

Le franchissement d'une transition entraîne simultanément l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes

Exemple 1



t est franchie.
Simultanément, les étapes
qui la précèdent sont
désactivées et l'étape qui
la suit est activée



Règles d'évolution

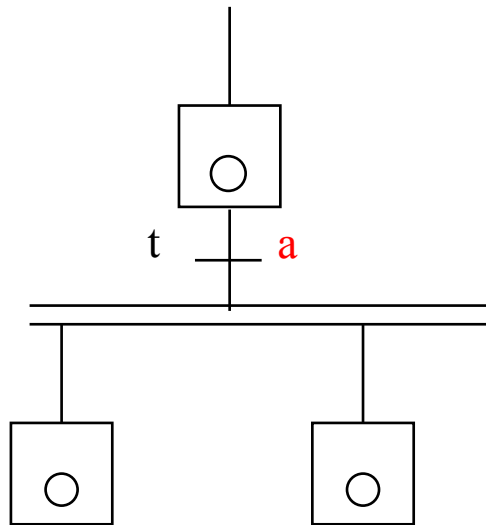
Règle 2 : Franchissement d'une transition

Une transition est franchie lorsqu'elle est validée (l'ensemble des étapes qui la précèdent directement sont actives) et que la réceptivité qui lui est associée est vraie.

Règle 3 : Evolution de la situation

Le franchissement d'une transition entraîne simultanément l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes

Exemple 2



Règles d'évolution

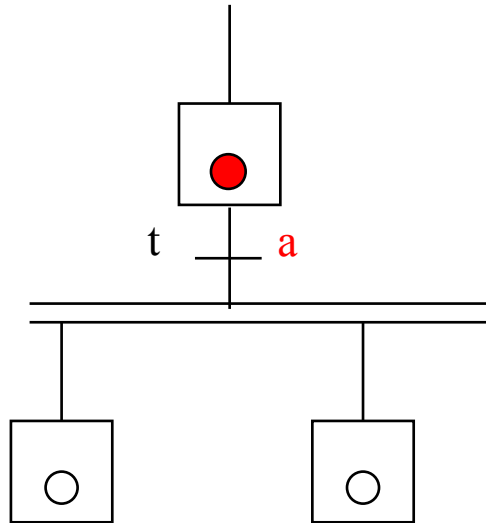
Règle 2 : Franchissement d'une transition

Une transition est franchie lorsqu'elle est validée (l'ensemble des étapes qui la précèdent directement sont actives) et que la réceptivité qui lui est associée est vraie.

Règle 3 : Evolution de la situation

Le franchissement d'une transition entraîne simultanément l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes

Exemple 2



Règles d'évolution

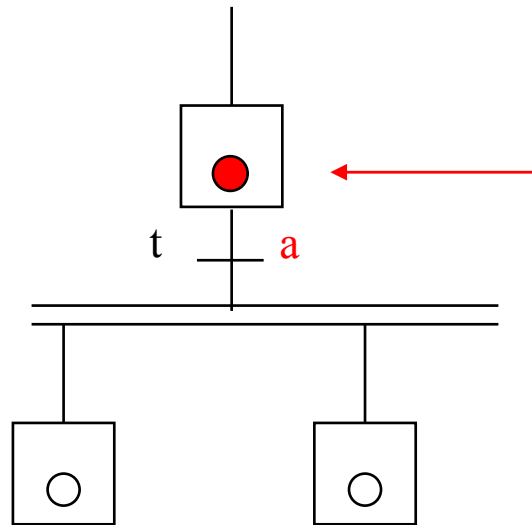
Règle 2 : Franchissement d'une transition

Une transition est franchie lorsqu'elle est validée (l'ensemble des étapes qui la précèdent directement sont actives) et que la réceptivité qui lui est associée est vraie.

Règle 3 : Evolution de la situation

Le franchissement d'une transition entraîne simultanément l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes

Exemple 2



L'étape est active donc la transition t est validée. Si a devient vraie, t est obligatoirement franchie

Règles d'évolution

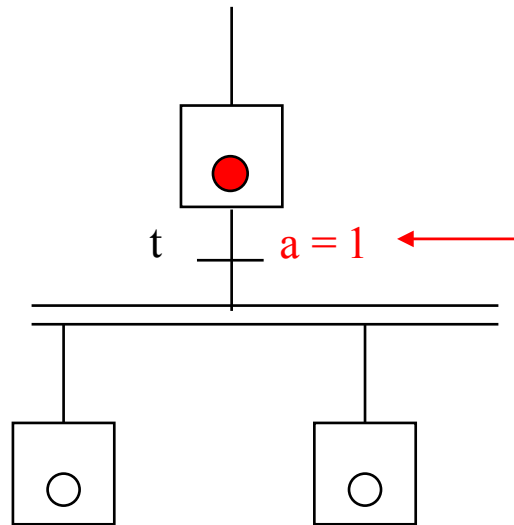
Règle 2 : Franchissement d'une transition

Une transition est franchie lorsqu'elle est validée (l'ensemble des étapes qui la précèdent directement sont actives) et que la réceptivité qui lui est associée est vraie.

Règle 3 : Evolution de la situation

Le franchissement d'une transition entraîne simultanément l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes

Exemple 2



La réceptivité a est vraie
donc la transition doit être
franchie

Règles d'évolution

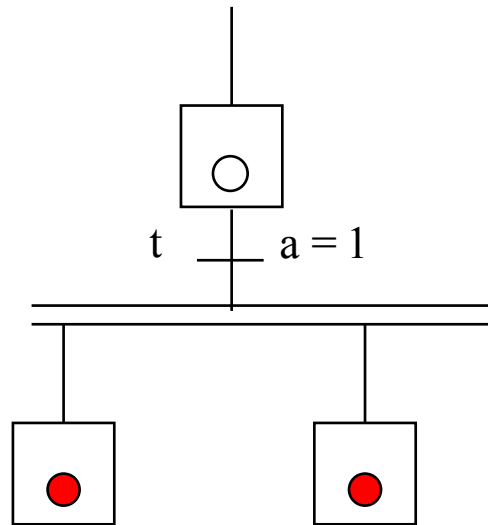
Règle 2 : Franchissement d'une transition

Une transition est franchie lorsqu'elle est validée (l'ensemble des étapes qui la précèdent directement sont actives) et que la réceptivité qui lui est associée est vraie.

Règle 3 : Evolution de la situation

Le franchissement d'une transition entraîne simultanément l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes

Exemple 2



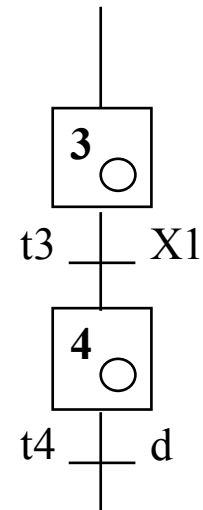
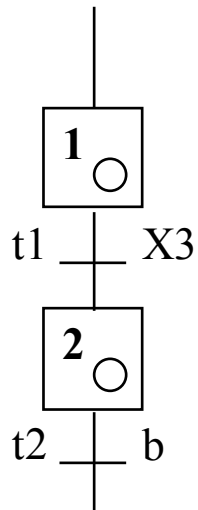
t est franchie, il y a
simultanément
désactivation de l'étape
qui la précède et
désactivation des étapes
qui la suivent .



Règles d'évolution

Règle 4 : Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies

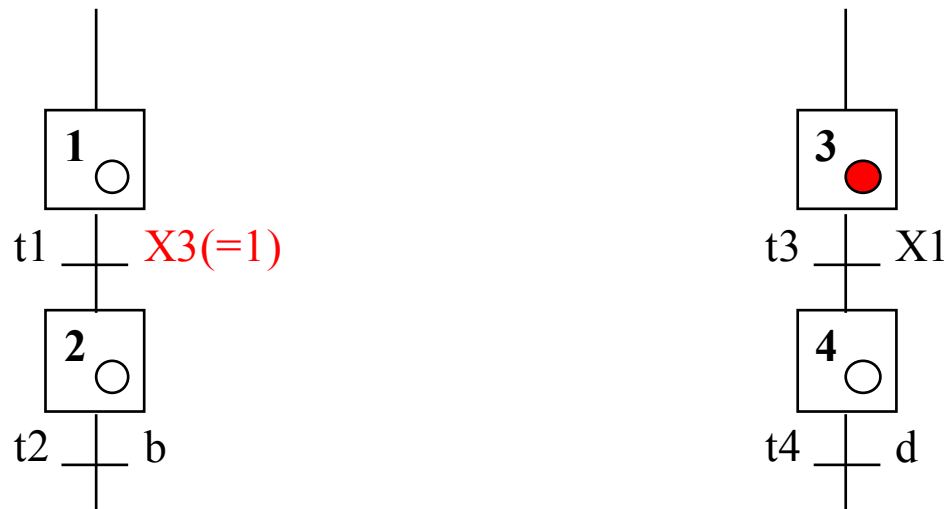
Exemple



Règles d'évolution

Règle 4 : Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies

Exemple

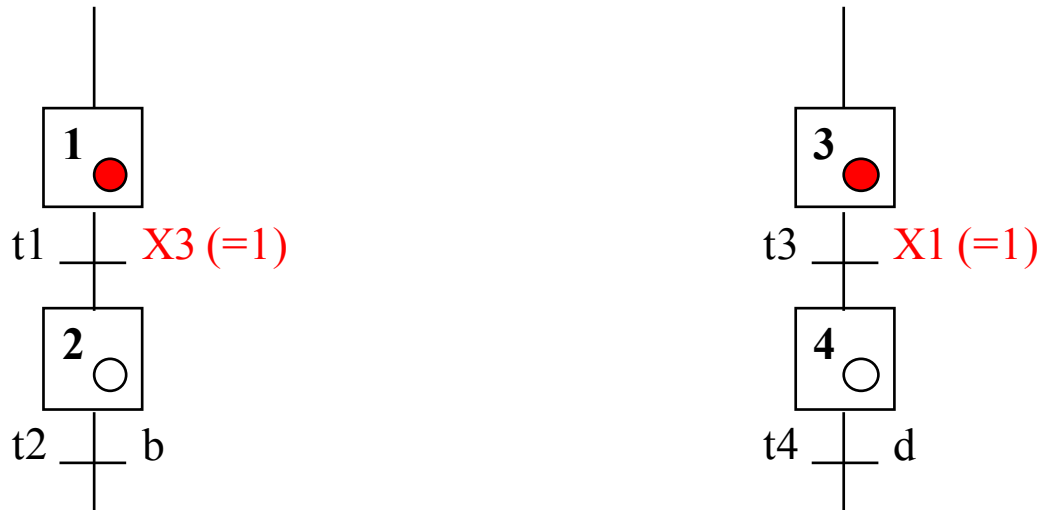


E3 est active donc t3 est validée et $X3 = 1$

Règles d'évolution

Règle 4 : Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies

Exemple



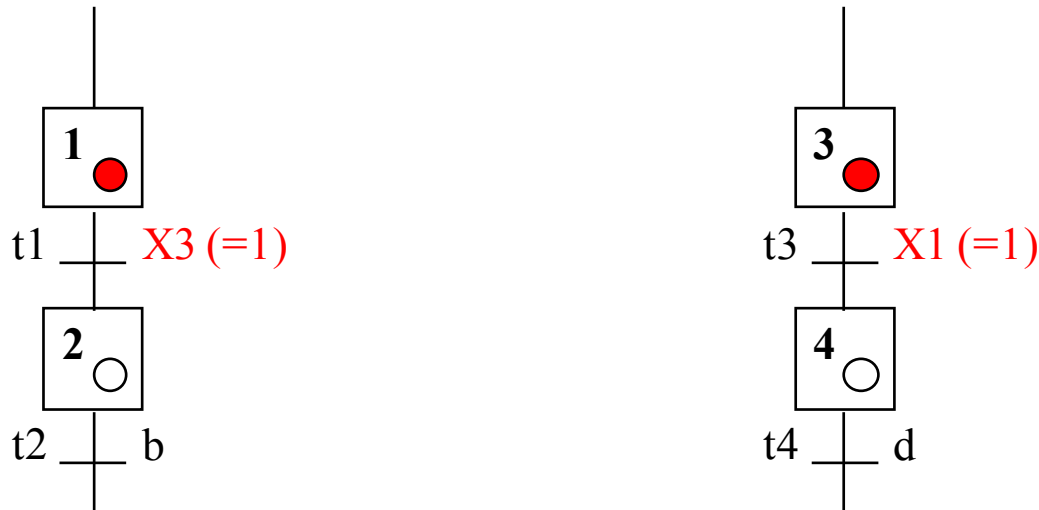
E3 est active donc t3 est validée et X3 = 1

E1 est active donc t1 est validée et X1 = 1

Règles d'évolution

Règle 4 : Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies

Exemple



E3 est active donc t3 est validée et $X3 = 1$

E1 est active donc t1 est validée et $X1 = 1$

Les deux transitions t1 et t3 sont donc franchissables et elles sont simultanément franchies.

Règles d'évolution

Règle 4 : Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies

Exemple



Les deux transitions sont simultanément franchies ce qui entraîne simultanément l'activation de E2 et E4 et la désactivation de E1 et E3



Règles d'évolution

Règle 5 : Si au cours du fonctionnement, une même étape doit être désactivée et activée simultanément, elle reste activée.



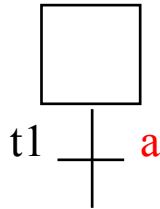
Particularités

Etape source :

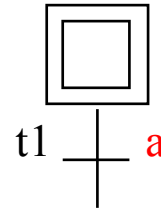
On appelle étape source une étape non reliée à une transition amont.

Elle ne peut être activée que par une ordre de forçage sauf si elle est initiale

Etape source



Etape source initiale

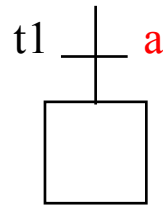


Particularités

Etape puit :

On appelle étape puit une étape non reliée à une transition aval
Elle ne peut être désactivée que par un ordre de forçage

Etape puit

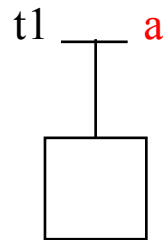


Particularités

Transition source :

Par convention une transition source est toujours validée, elle devient franchissable lorsque la réceptivité qui lui est associée est vraie

Transition source

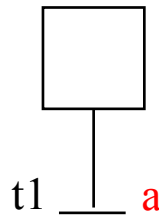


Particularités

Transition puit :

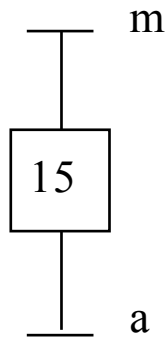
Le franchissement de ce type de transition entraîne uniquement la désactivation de l'étape amont

Transition puit



Particularités

Représentation d'une fonction mémoire par un grafcet :



Par application de la règle n°5, cette mémoire est à inscription prioritaire.

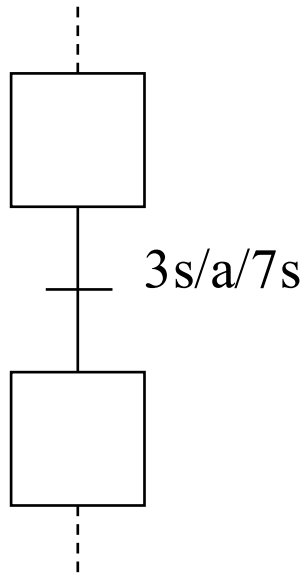
$(m, a) = (0, 0)$	⤵	$X_{15} = 0$
$(m, a) = (1, 0)$	⤵	$X_{15} = 1$
$(m, a) = (0, 1)$	⤵	$X_{15} = 1$
$(m, a) = (0, 1)$	⤵	$X_{15} = 0$
$(m, a) = (1, 1)$	⤵	$X_{15} = 1$

Car R5 : si au cours du fonctionnement la même étape est simultanément activée et désactivée, elle reste active.

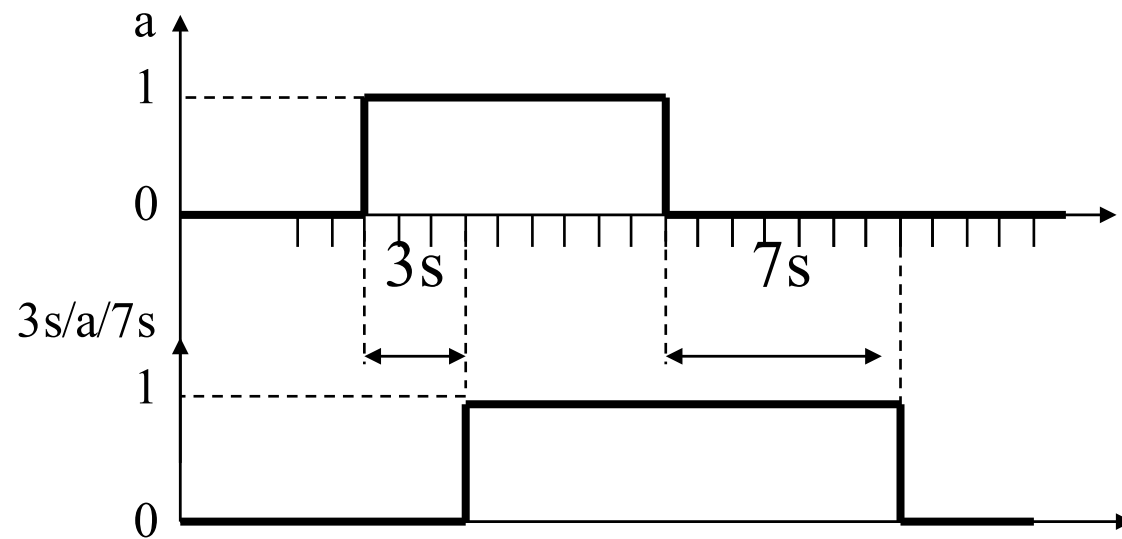


Mode Mémorisé

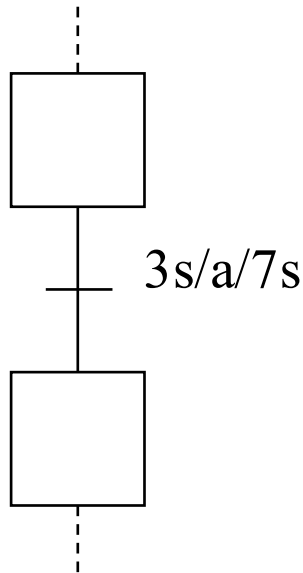
Réceptivité dépendante du temps



La notation $3s/a/7s$ indique que la réceptivité n'est vraie qu'après un temps de 3 s depuis l'occurrence du front montant de la variable temporisée a et redevient fausse après 7 s depuis l'occurrence du front descendant de a .

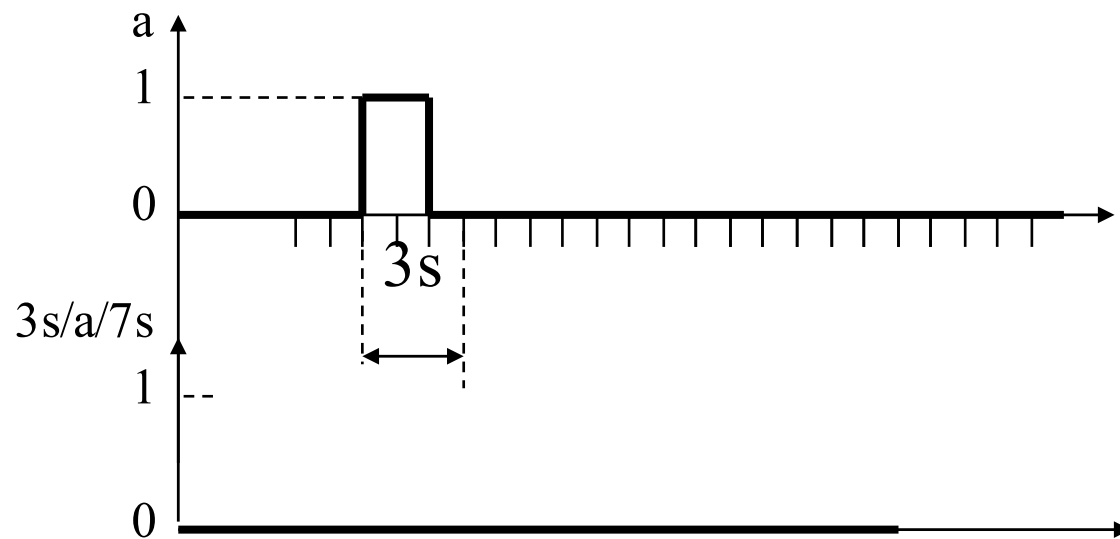


Réceptivité dépendante du temps

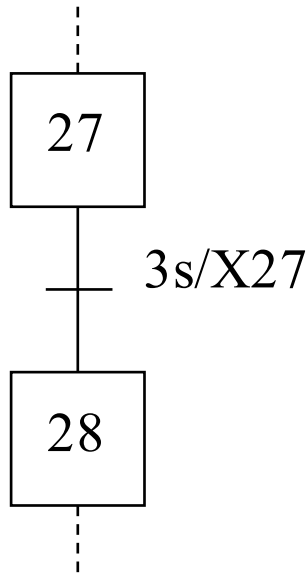


La notation $3s/a/7s$ indique que la réceptivité n'est vraie qu'après un temps de 3 s depuis l'occurrence du front montant de la variable temporisée a et redevient fausse après 7 s depuis l'occurrence du front descendant de a .

La variable temporisée a doit rester vraie pendant un temps égal ou supérieur à 3 s pour que la réceptivité puisse être vraie.



Temporisation usuelle



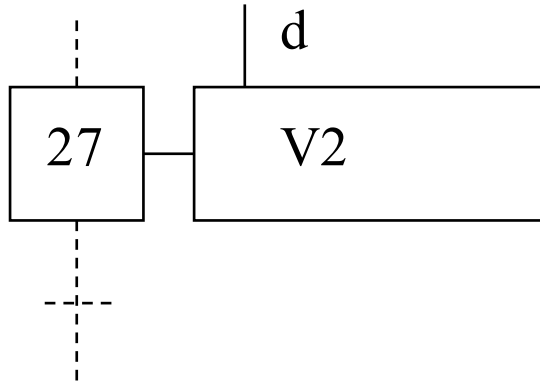
La réceptivité associée à la transition sera vraie 3s après l'activation de l'étape 27 et sera fausse du fait du franchissement de la transition qui désactive l'étape amont (27).

L'étape temporisée 27 doit rester active pendant un temps supérieur ou égal à 3 s pour que la réceptivité puisse être vraie.

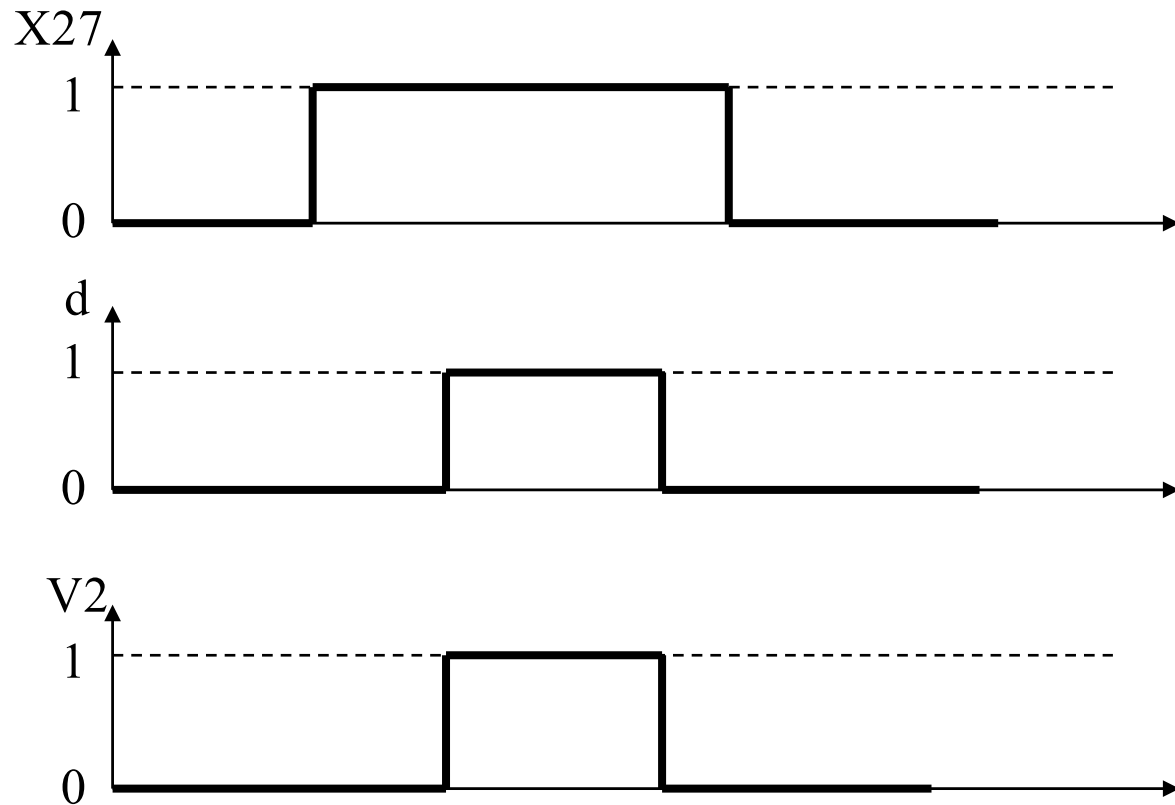
Il est possible d'utiliser cette notation lorsque l'étape temporisée n'est pas l'étape amont de la transition.



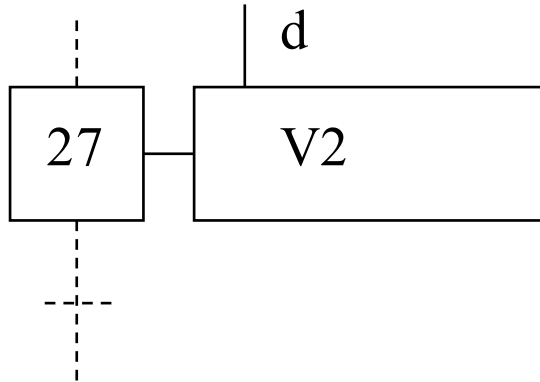
Condition d'assignation



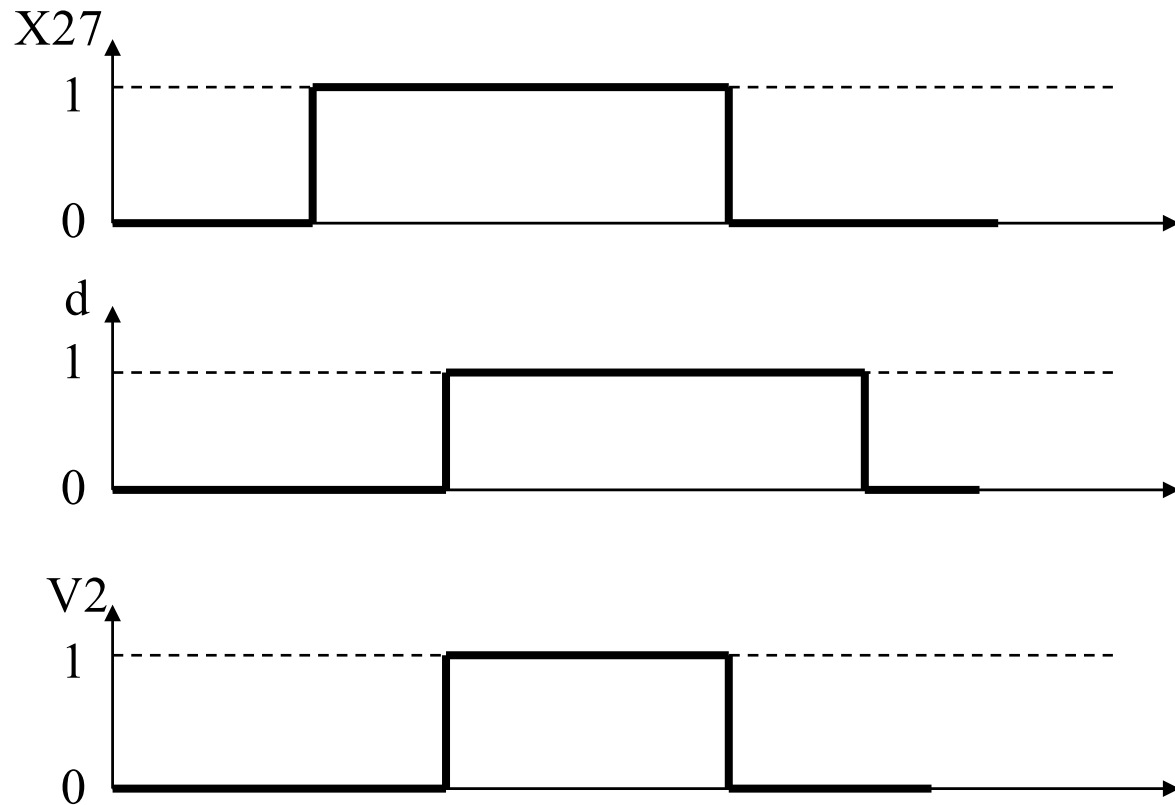
La sortie **V2** est assignée à la valeur vraie lorsque l'étape **27** est active et lorsque la condition d'assignation **d** est vraie. Dans le cas contraire, la sortie **V2** est assignée à la valeur fausse.



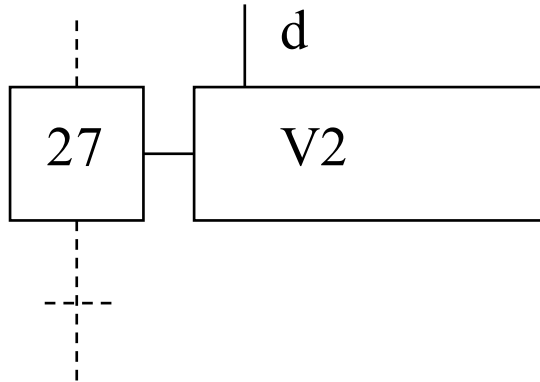
Condition d'assignation



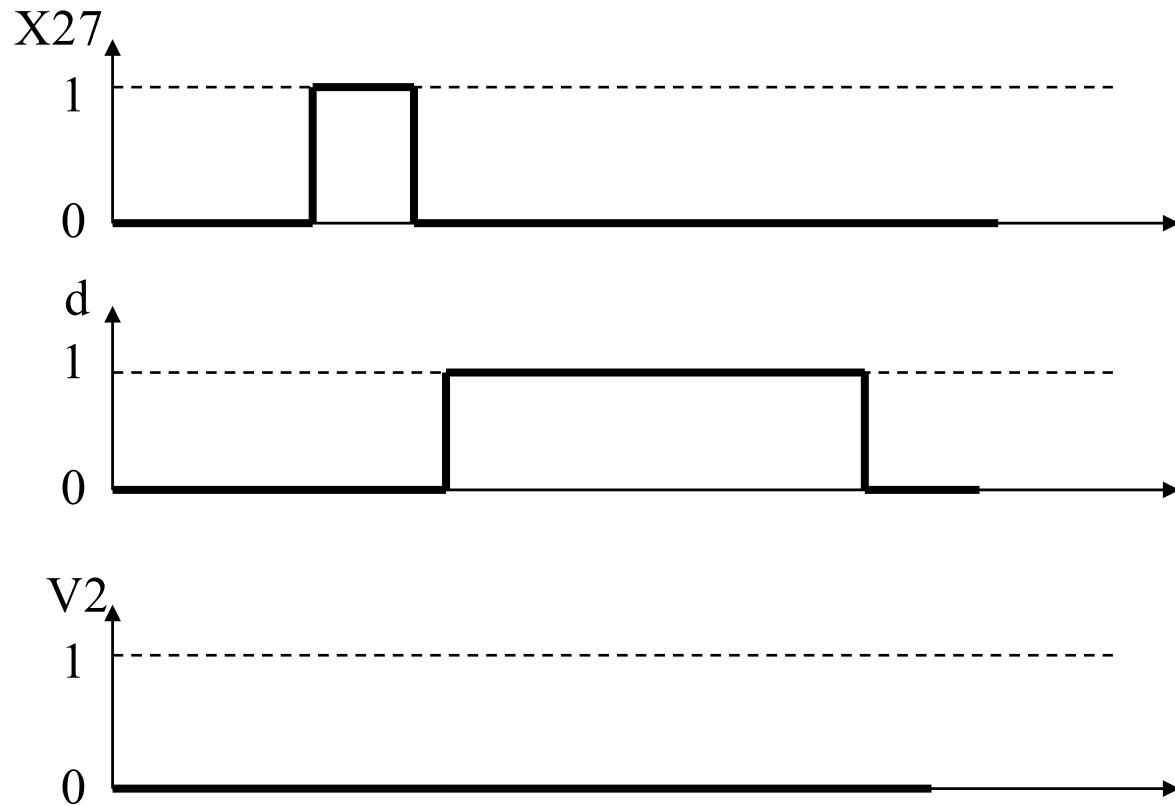
La sortie **V2** est assignée à la valeur vraie lorsque l'étape **27** est active et lorsque la condition d'assignation **d** est vraie. Dans le cas contraire, la sortie **V2** est assignée à la valeur fausse.



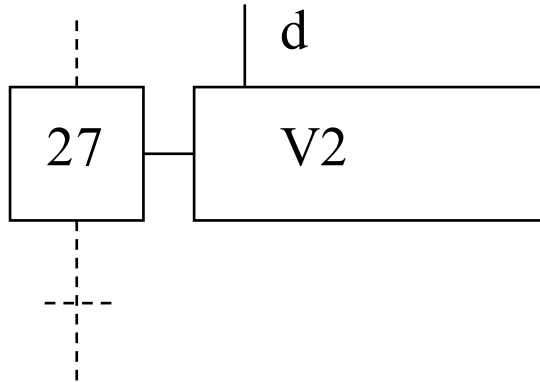
Condition d'assignation



La sortie **V2** est assignée à la valeur vraie lorsque l'étape **27** est active et lorsque la condition d'assignation **d** est vraie. Dans le cas contraire, la sortie **V2** est assignée à la valeur fausse.



Condition d'assignation



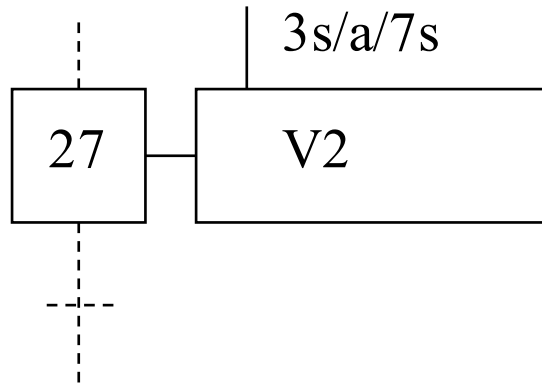
La sortie **V2** est assignée à la valeur vraie lorsque l'étape **27** est active et lorsque la condition d'assignation **d** est vraie. Dans le cas contraire, la sortie **V2** est assignée à la valeur fausse.

La condition d'assignation **d** est donnée sous forme d'un texte ou d'une expression booléenne entre des variables d'entrées et/ou des variables internes

La condition d'assignation ne doit jamais comporter de front de variable.

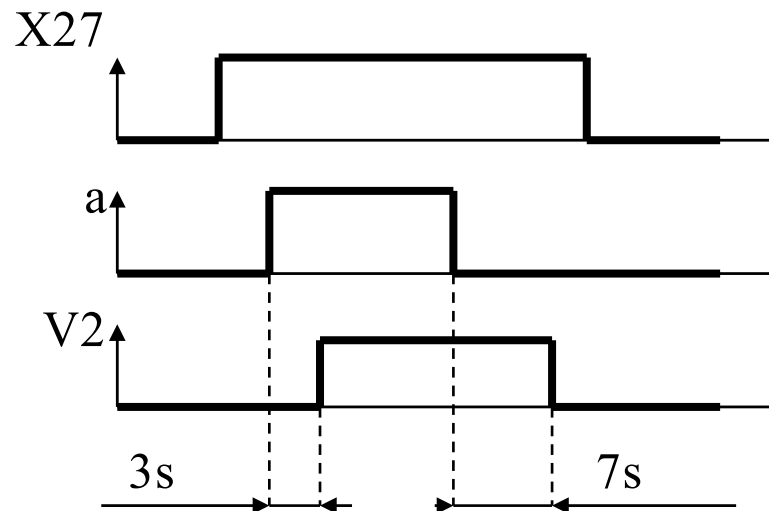


Condition d'assignation dépendante du temps

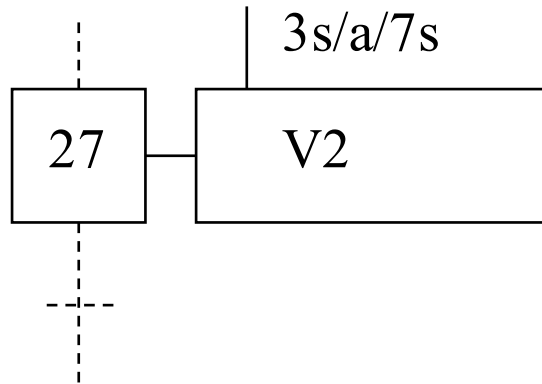


La condition d'assignation $3s/a/7s$ n'est vraie que 3 s après que la variable a passe de 0 à 1. Elle redevient fausse 7 s après que la variable a passe de 1 à 0.

La valeur de la sortie $V2$ dépend de l'activité de l'étape 27 et de la valeur de la condition d'assignation.

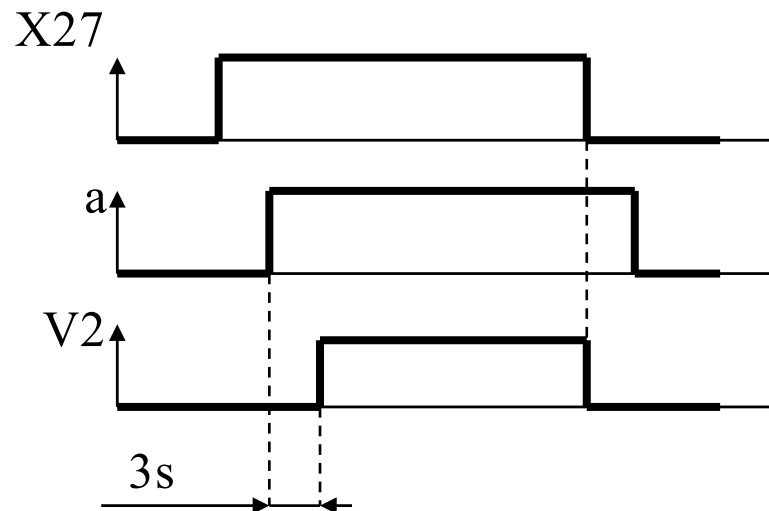


Condition d'assignation dépendante du temps

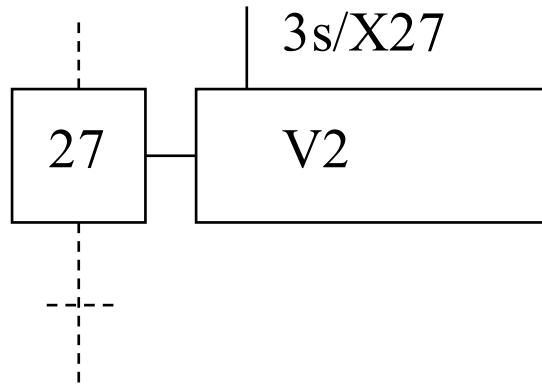


La condition d'assignation $3s/a/7s$ n'est vraie que 3 s après que la variable a passe de 0 à 1. Elle redevient fausse 7 s après que la variable a passe de 1 à 0.

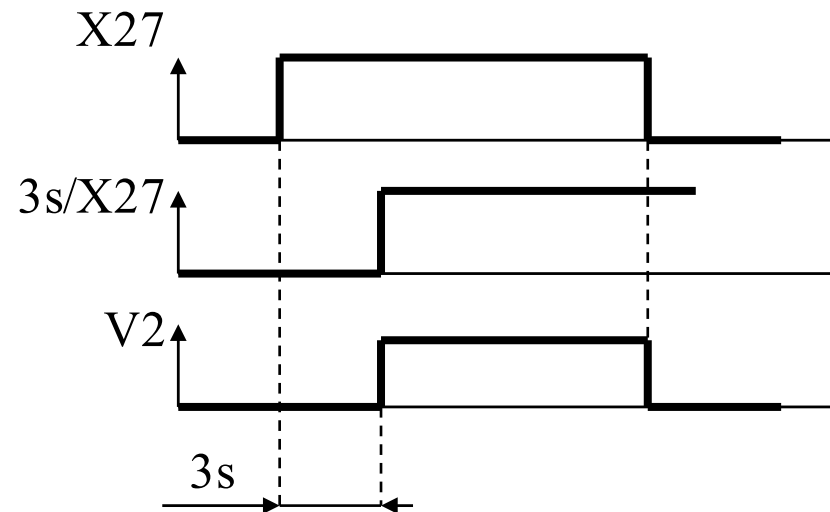
La valeur de la sortie $V2$ dépend de l'activité de l'étape 27 et de la valeur de la condition d'assignation.



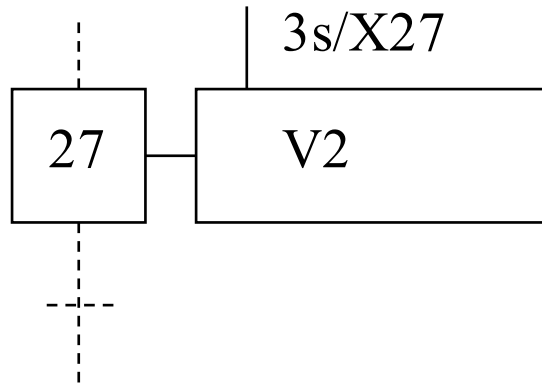
Action retardée



La sortie **V2** est assignée à la valeur vraie lorsque 3 s se sont écoulées depuis l'activation de l'étape **27**.

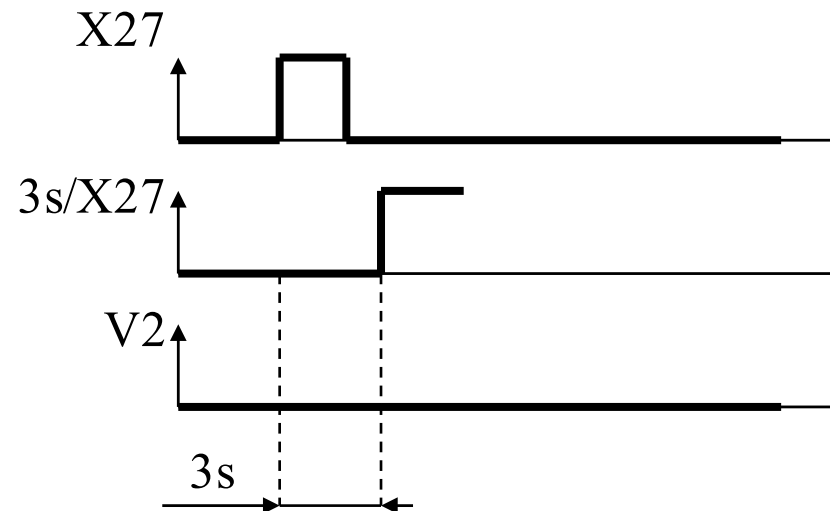


Action retardée

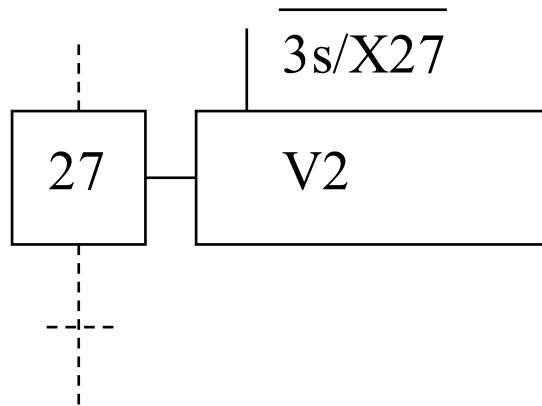


La sortie **V2** est assignée à la valeur vraie lorsque 3 s se sont écoulées depuis l'activation de l'étape **27**.

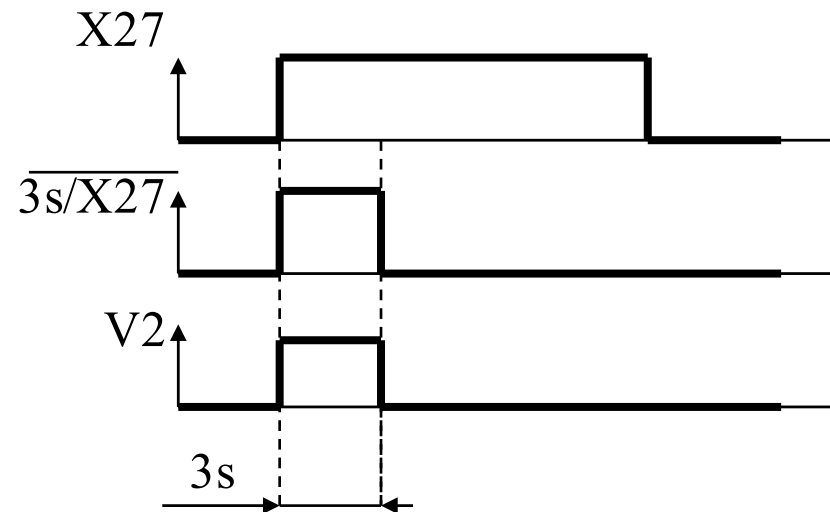
Si la durée de l'étape 27 est inférieure à 3 s, la variable de sortie V2 n'est pas assignée à la valeur vraie.



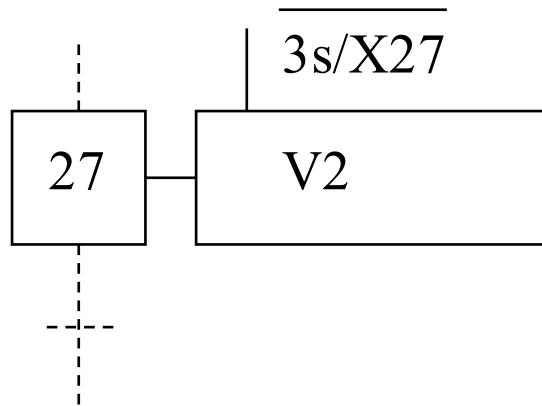
Action limitée dans le temps



La sortie **V2** n'est assignée à la valeur vraie que pendant 3 s depuis l'activation de l'étape à laquelle elle est associée (27).

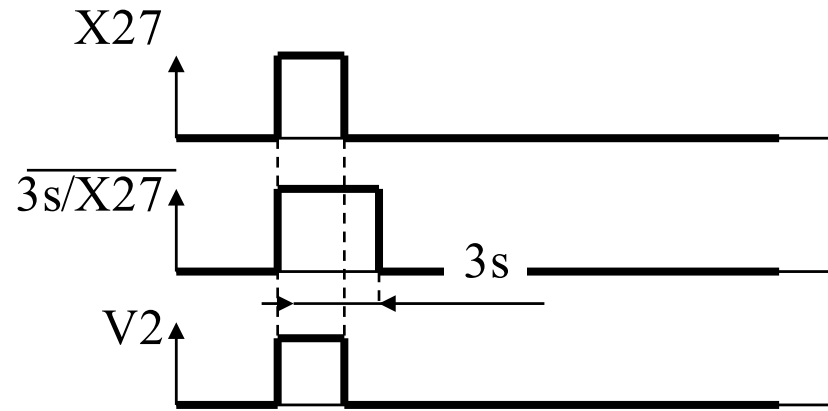


Action limitée dans le temps

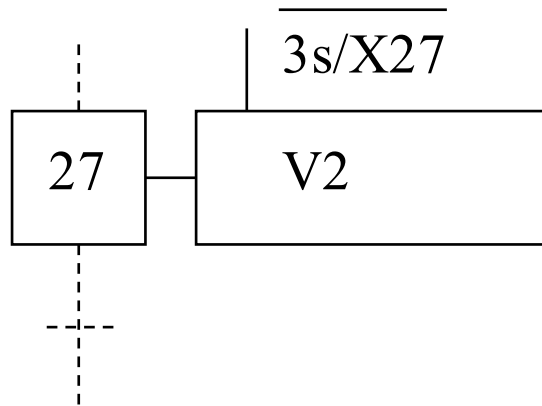


La sortie **V2** n'est assignée à la valeur vraie que pendant 3 s depuis l'activation de l'étape à laquelle elle est associée (**27**).

Si la durée d'activité de l'étape associée (**27**) est inférieure à 3 s, la variable de sortie **V2** est assignée à la valeur vraie uniquement pendant la durée d'activité de l'étape **27**.

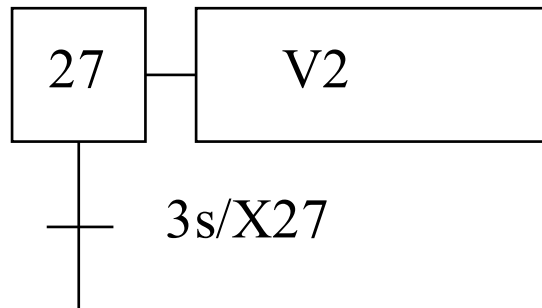


Action limitée dans le temps



La sortie **V2** n'est assignée à la valeur vraie que pendant 3 s depuis l'activation de l'étape à laquelle elle est associée (27).

Si la durée d'activité de l'étape associée (27) est inférieure à 3 s, la variable de sortie **V2** est assignée à la valeur vraie uniquement pendant la durée d'activité de l'étape 27.



← Représentation équivalente



Action mémorisée

$A:=0$

Mise à la valeur faux d'une variable booléenne A.

$b:=1$

Mise à la valeur valeur vraie d'une variable booléenne b.

$C:=C+1$

Incrémentation d'un compteur.

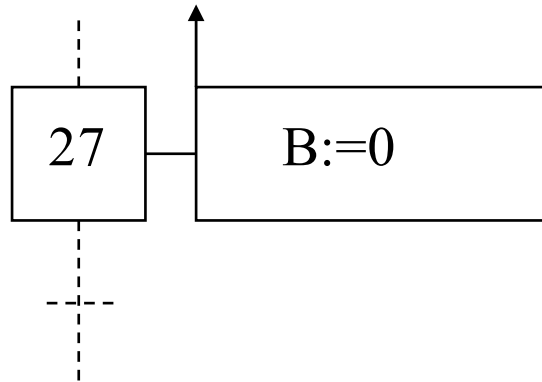
La valeur d'une sortie, relative à une action mémorisée et associée à un événement, est affectée à la valeur indiquée si l'événement interne spécifié se produit.

A l'initialisation, la valeur de cette sortie est nulle.



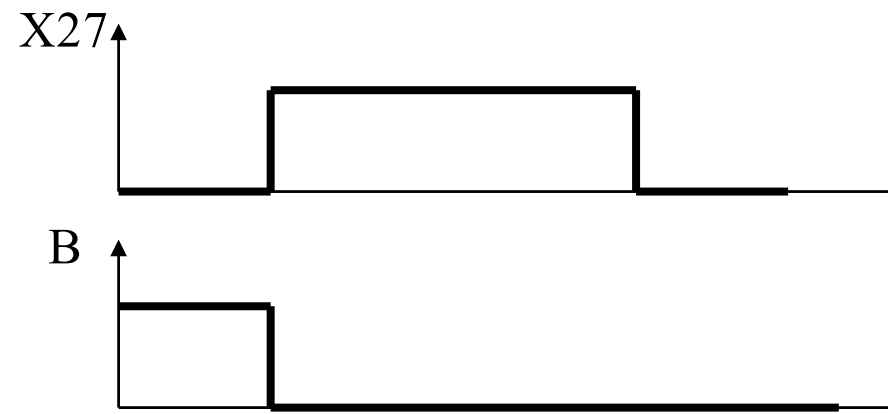
Action mémorisée

Action à l'activation



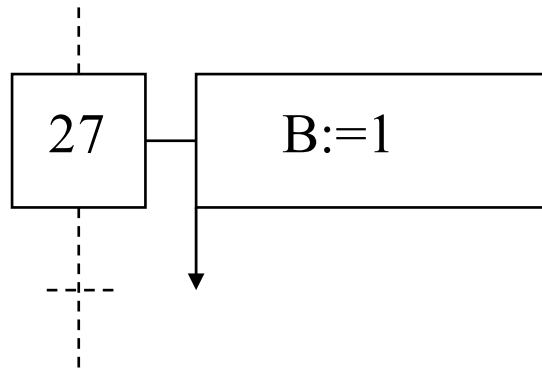
Une action à l'activation est une action mémorisée associée à l'ensemble des événements internes qui ont chacun pour conséquence l'activation de l'étape liée à cette action.

La variable booléenne **B** est affectée à la valeur **0** lorsque l'un des événements, conduisant à l'activation de l'étape **27** se produit.



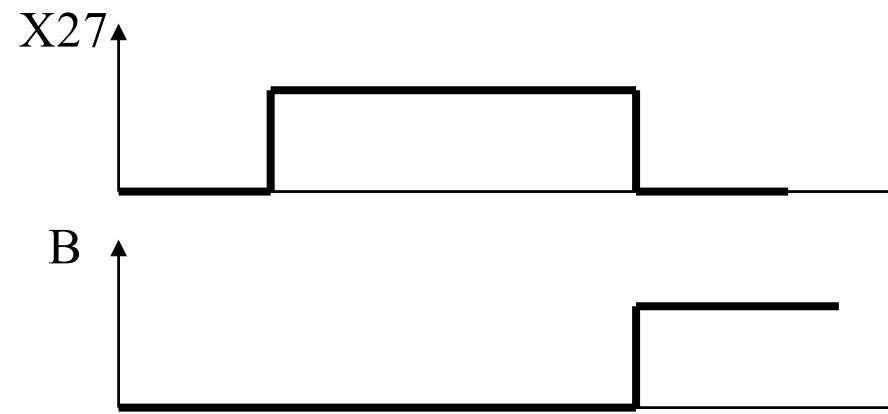
Action mémorisée

Action à la désactivation



Une action à la désactivation est une action mémorisée associée à l'ensemble des événements internes qui ont chacun pour conséquence la désactivation de l'étape liée à cette action.

La variable booléenne **B** est affectée à la valeur **1** lorsque l'un des événements, conduisant à la désactivation de l'étape **27** se produit.



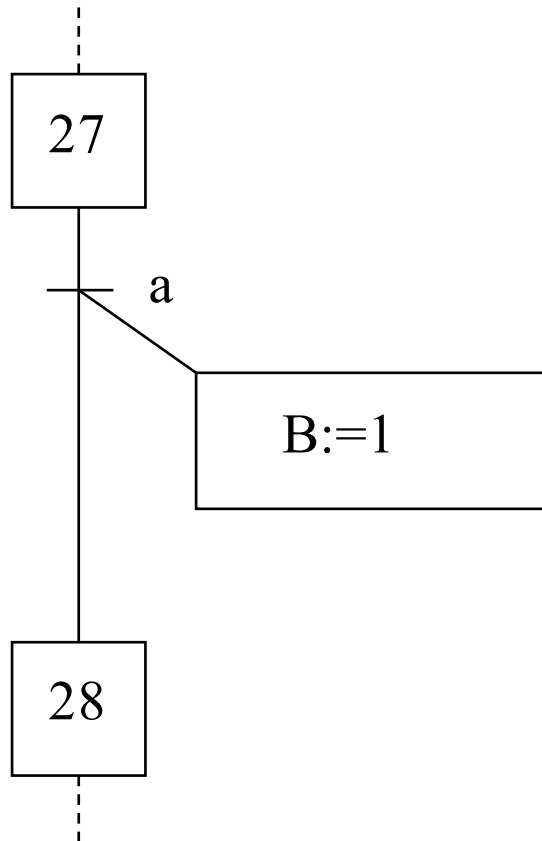
Action mémorisée

Action au franchissement

Une action au franchissement est une action mémorisée associée à l'ensemble des événements internes qui ont chacun pour conséquence **le franchissement** de la transition à laquelle l'action est reliée.

La représentation traditionnelle de l'action par un rectangle est complétée par un trait oblique reliant l'action à la transition.

La variable booléenne ***B*** est affectée à la valeur ***1*** lorsque l'un des événements, conduisant au franchissement de la transition se produit



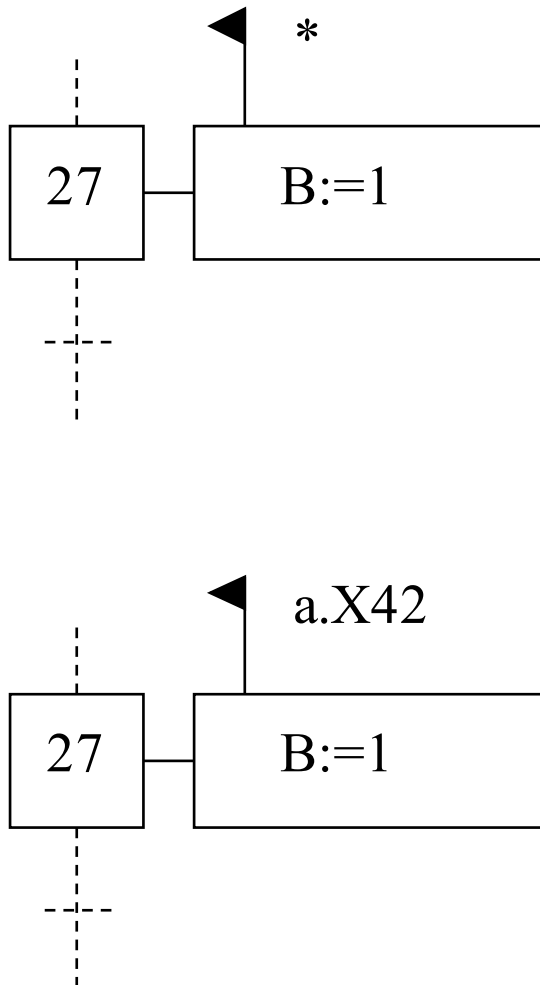
Action mémorisée

Action sur évènement

Une action sur évènement est une action mémorisée associée à l'ensemble des évènements internes décrits par l'expression $*$, à condition que l'étape, à laquelle l'action est reliée, soit active.

Il est impératif que l'expression logique $*$, qui doit décrire un ensemble d'événement internes, comporte un ou plusieurs fronts de variables d'entrée.

La variable booléenne B est affectée à la valeur 1 lorsque l'événement a se produit et que simultanément les étapes 27 et 42 sont actives.



Grafcet Partiel

Terminologie

G #

Désignation d'un grafcet partiel

La lettre G désigne par convention un grafcet partiel.

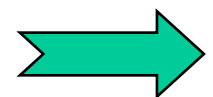
Il convient que # soit remplacé par le nom du grafcet partiel

XG #

Variable associée à un grafcet partiel

Un grafcet partiel est dit actif lorsque l'une au moins de ses étapes est active, il est dit inactif lorsque aucune de ses étapes n'est active.

L'état actif ou inactif d'un grafcet partiel est représenté par les valeurs logiques 1 ou 0 d'une variable XG# dans laquelle # représente le nom du grafcet.



Terminologie

$G\#\{\dots,\dots\}$

Situation d'un grafcet partiel

La situation d'un grafcet partiel est représentée par l'ensemble de ses étapes actives à l'instant considéré.

: nom du grafcet partiel

$\{\dots,\dots\}$ liste des étapes actives caractérisant la situation du grafcet partiel à l'instant considéré.

$G\#\{*\}$

Situation courante d'un grafcet partiel

* représente, par défaut, la situation dans laquelle se trouve le grafcet partiel # à l'instant considéré.



Terminologie

$G\# \{\}$

Situation vide d'un grafcet partiel

Désigne la situation du grafcet partiel # lorsque qu'aucune de ses étapes n'est active.

$G\# \{\text{INIT}\}$

Situation initiale d'un grafcet partiel

Désigne la situation du grafcet # à l'instant initial.



Forçage

Le forçage est une action associée à une étape d'un grafcet G1 provoquant pour un grafcet G2 une évolution vers une situation définie quelle que soit la situation en cours.

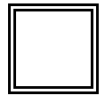
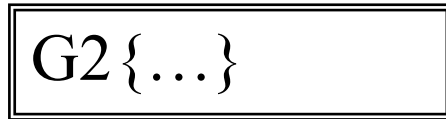
Exemple : Commande d'arrêt d'urgence.

Les grafkets forcés sont maintenus dans la situation imposée tant que les ordres de forçage sont valides.



Forçage

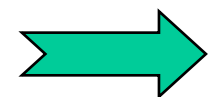
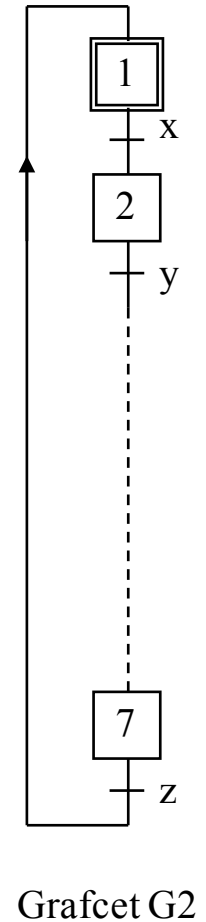
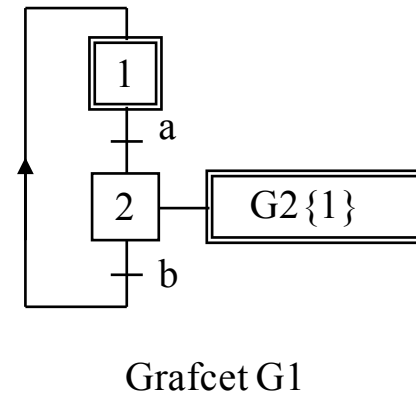
Représentation



L'ordre de forçage est représenté dans un double rectangle

$G2$: Nom du Grafcet forcé

$\{...\}$: On indique entre accolades, toutes les étapes qui doivent être activées par l'ordre de forçage



Forçage

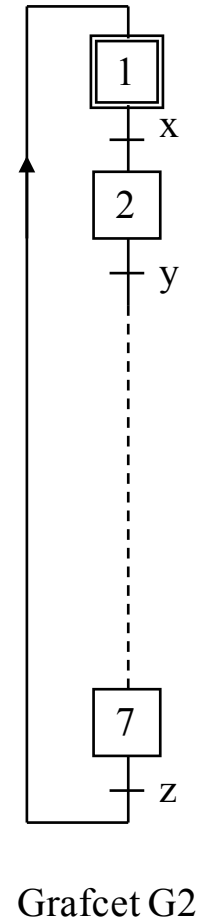
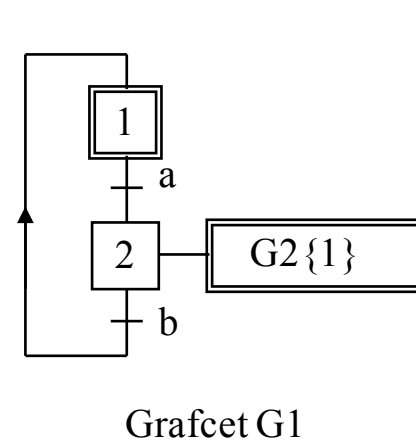
Fonctionnement de G1 et G2

A l'initialisation, les deux grafquets ont leur étape 1 active.

G2 se déroule normalement

Si l'information « a » apparaît, G1 passe à l'étape 2 et force G2 à l'étape 1

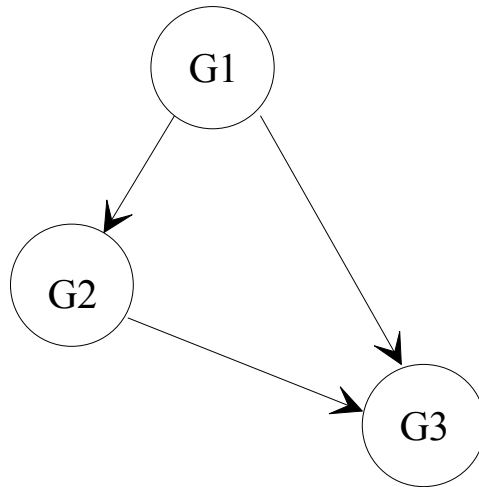
G2 ne peut reprendre son évolution que lorsque « b » est vraie. Alors, G1 repasse à l'étape 1 et G2 peut reprendre son déroulement normal.



Forçage

Hiérarchisation

L'émission d'un ordre de forçage d'un grafcet sur un autre implique une hiérarchie entre ces deux grafcets. Si un grafcet G1 force un grafcet G2, G2 ne peut pas forcer G1.

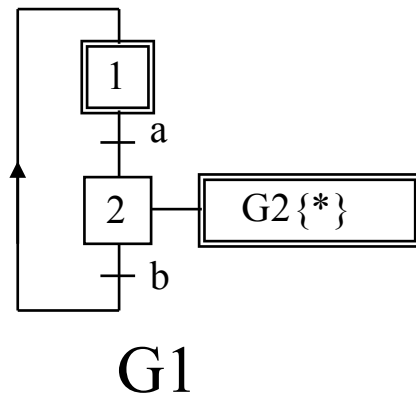


Le grafcet G1 force G2 et G3
G2 force G3 mais ne peut pas forcer G1
G3 ne peut forcer ni G1 ni G2



Forçage

Figeage



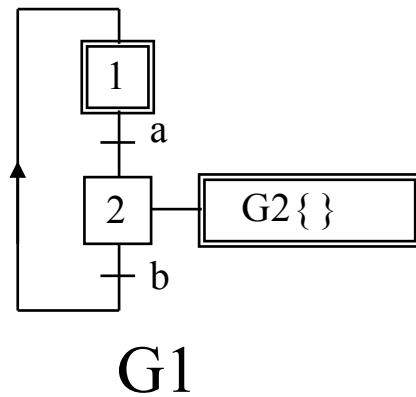
Lorsque l'étape 2 du grafcet G1 est active, le grafcet partiel 2 est forcé dans la situation où il se trouve à l'instant du forçage.

On appelle également cet ordre "figeage".



Forçage

Forçage dans la situation vide

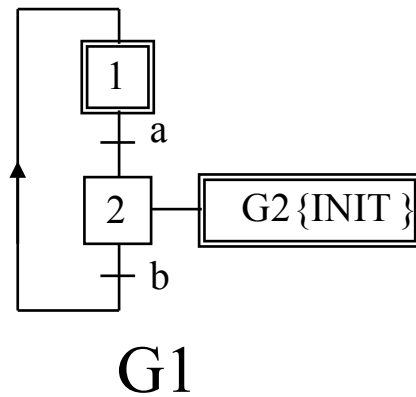


Lorsque l'étape 2 est active, le graphe partiel G2 est forcé dans la situation vide.
Dans ce cas, aucune des étapes de G2 n'est active.



Forçage

Forçage dans la situation initiale



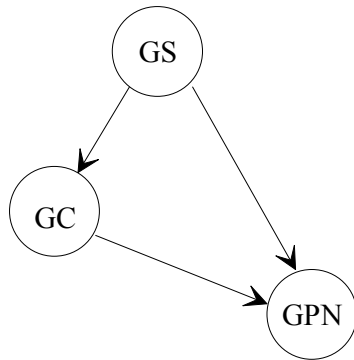
Lorsque l'étape 2 est active, le grafctet partiel G2 est dans la situation dans laquelle seules ses étapes initiales sont actives.



Forçage

Exemple

Soit un système de production piloté par trois grafkets hiérarchisés :



GS : **Grafket de sécurité**, receptif à une consigne d'arret de sécurité prioritaire

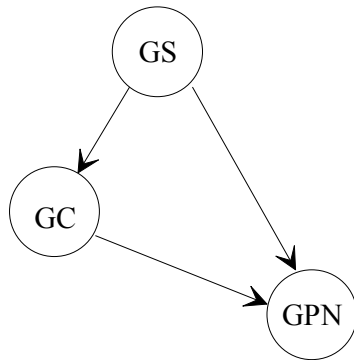
GC : **Grafket de conduite**. Il intègre les différents modes de marche : automatique, semi-auto, manuelle...

GPN : **Grafket de production normale**



Forçage

Exemple



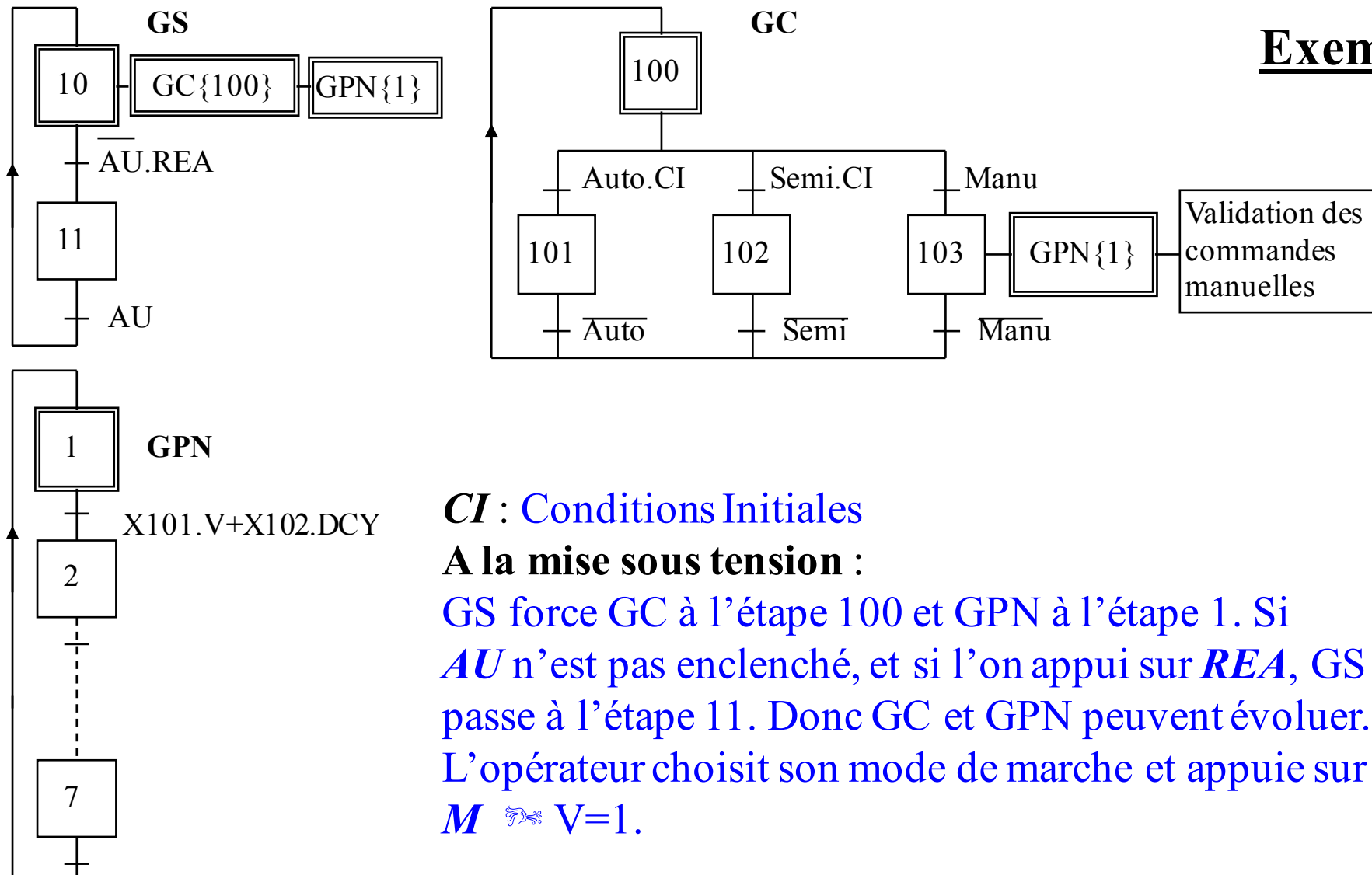
Le pupitre de commande est équipé :

- d'un sélecteur à trois positions permettant de choisir le mode de marche : Auto, Semi (Semi auto), Manu (pas à pas = Étape par étape).
- d'un bouton de mise en marche M et d'un autre d'arrêt A connectés aux entrées d'une mémoire délivrant une information V : ($V = 1$: marche, $V = 0$: arrêt)
- d'un bouton de départ cycle DCY
- d'un bouton arrêt d'urgence AU et d'un bouton de réarmement REA



Forçage

Exemple



CI : Conditions Initiales

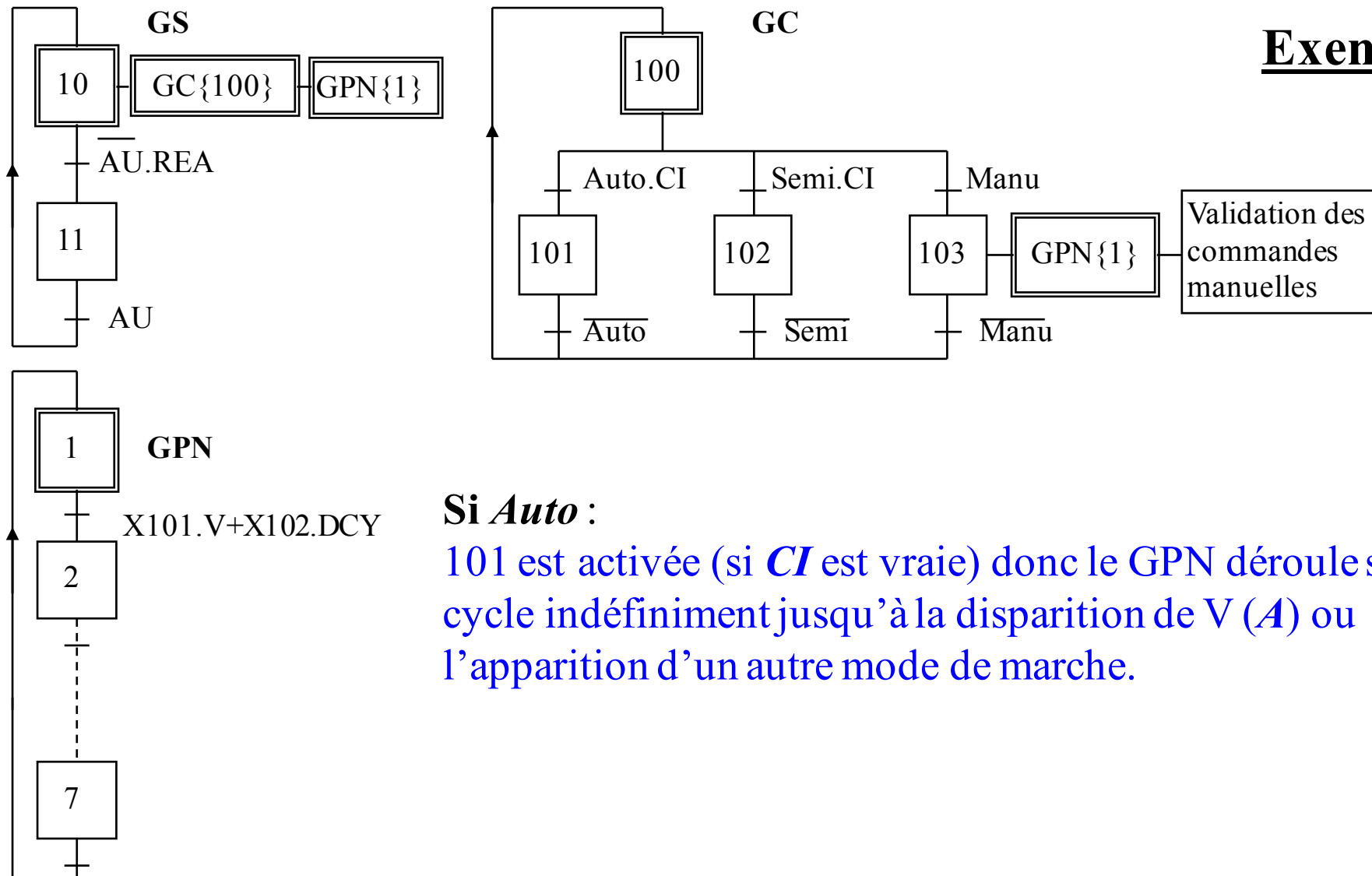
A la mise sous tension :

GS force GC à l'étape 100 et GPN à l'étape 1. Si AU n'est pas enclenché, et si l'on appui sur **REA**, GS passe à l'étape 11. Donc GC et GPN peuvent évoluer. L'opérateur choisit son mode de marche et appuie sur **M** $\Rightarrow V=1$.



Forçage

Exemple



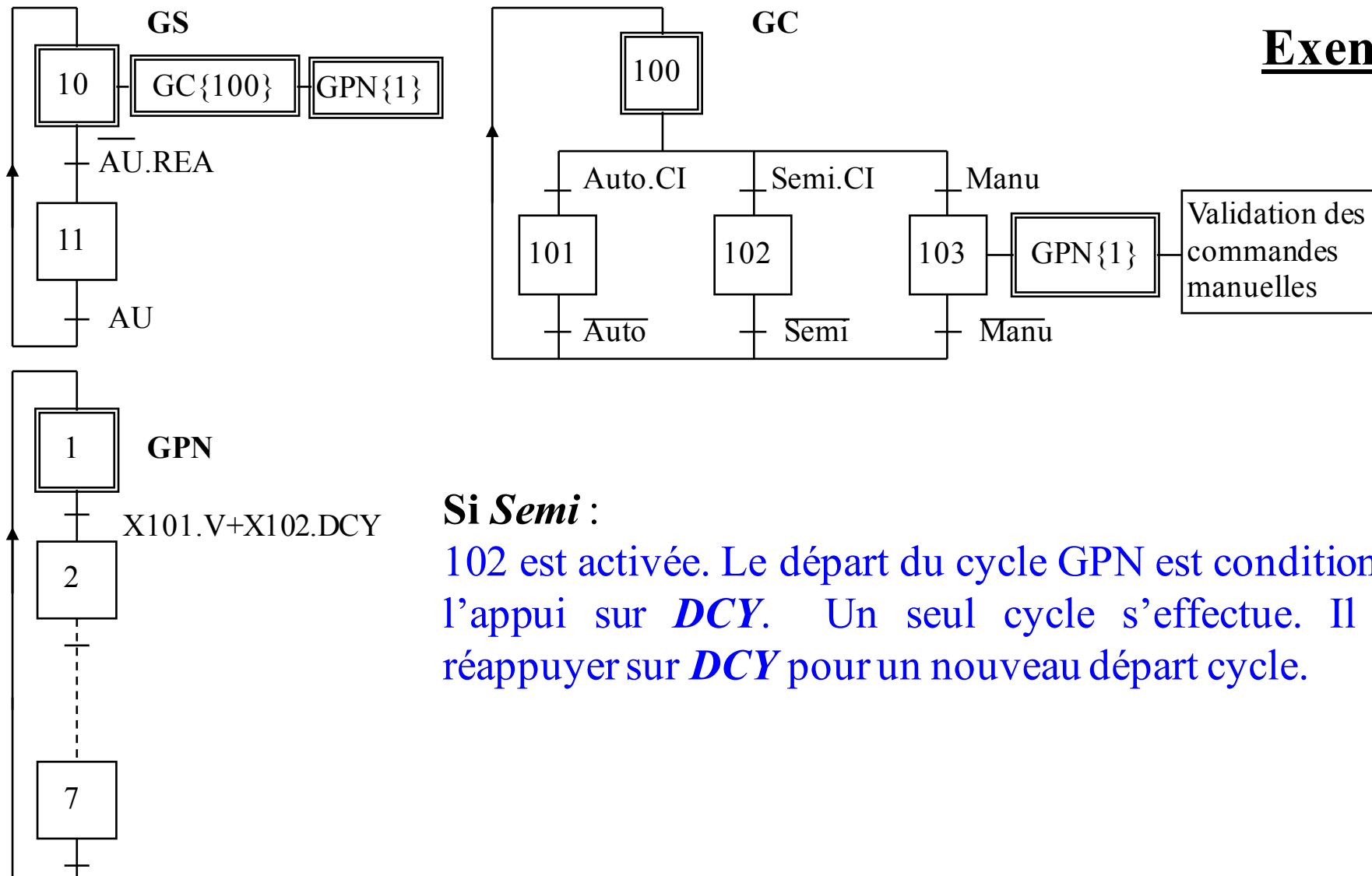
Si *Auto* :

101 est activée (si **CI** est vraie) donc le GPN déroule son cycle indéfiniment jusqu'à la disparition de V (**A**) ou l'apparition d'un autre mode de marche.



Forçage

Exemple



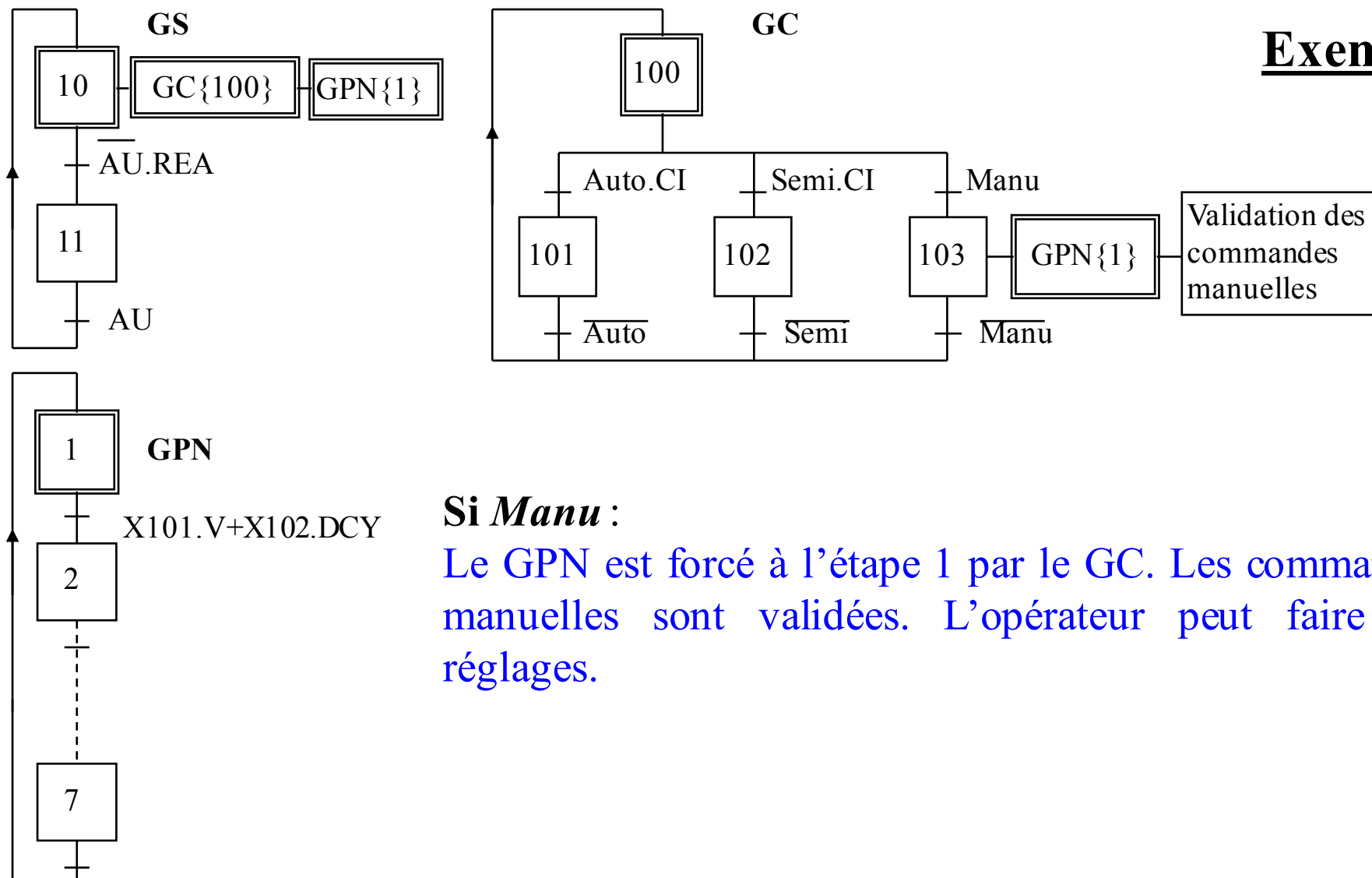
Si *Semi* :

102 est activée. Le départ du cycle GPN est conditionné à l'appui sur **DCY**. Un seul cycle s'effectue. Il faut réappuyer sur **DCY** pour un nouveau départ cycle.



Forçage

Exemple



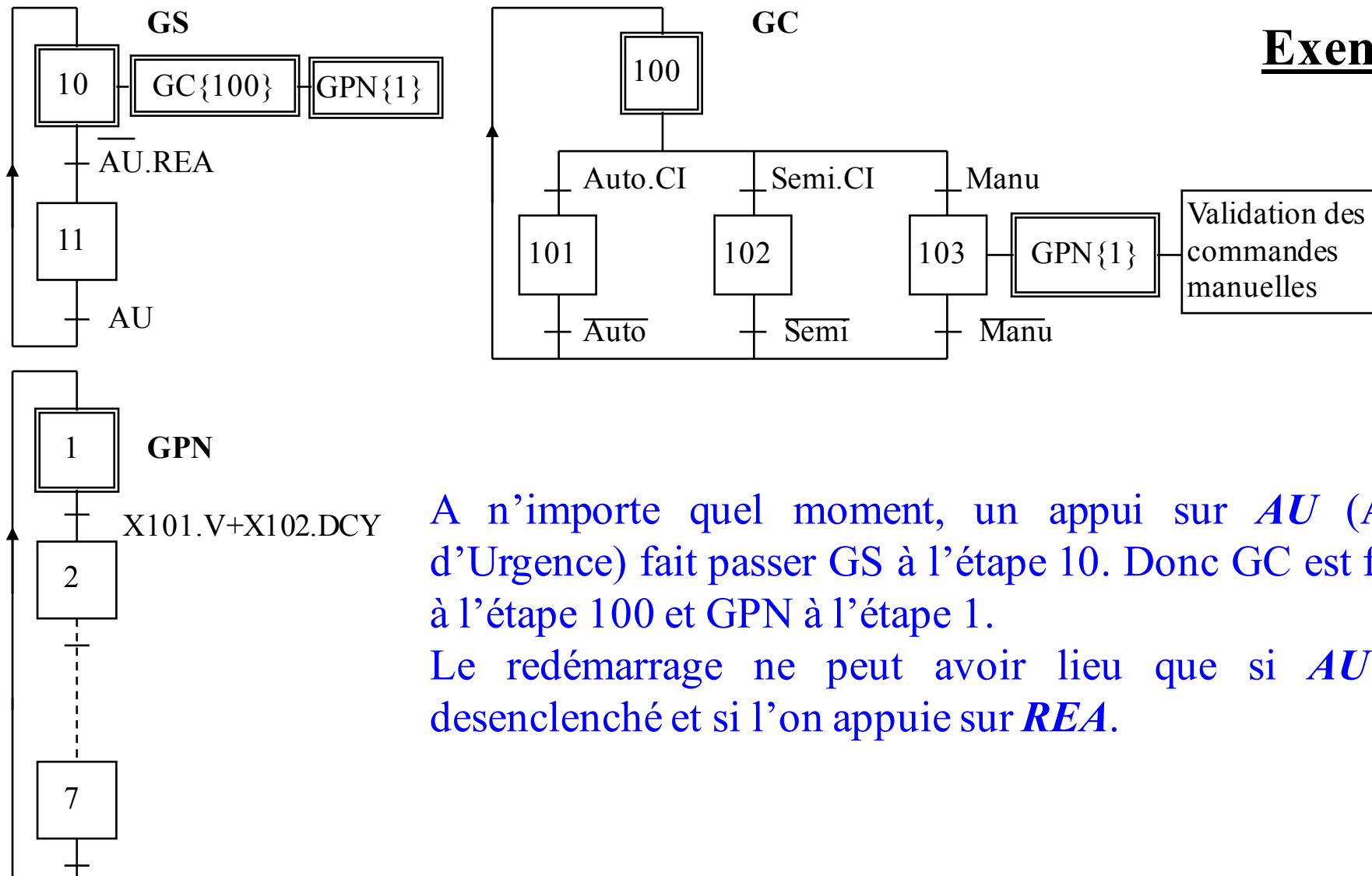
Si *Manu* :

Le GPN est forcé à l'étape 1 par le GC. Les commandes manuelles sont validées. L'opérateur peut faire ses réglages.



Forçage

Exemple



A n'importe quel moment, un appui sur *AU* (Arrêt d'Urgence) fait passer GS à l'étape 10. Donc GC est forcé à l'étape 100 et GPN à l'étape 1.

Le redémarrage ne peut avoir lieu que si *AU* est desencenché et si l'on appuie sur *REA*.

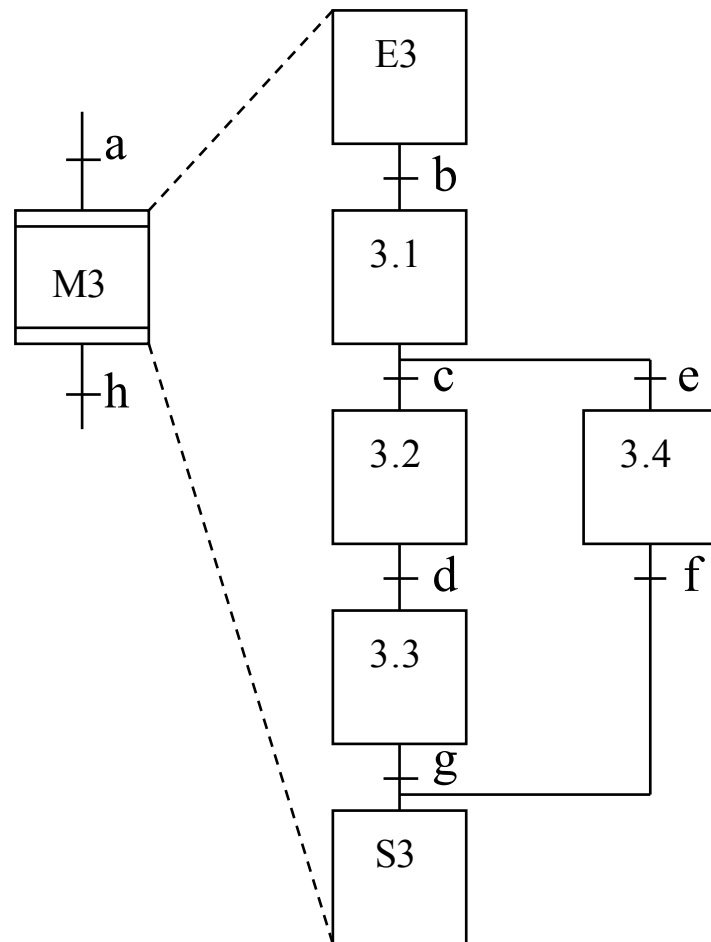


Macro-étape

Macro-étape

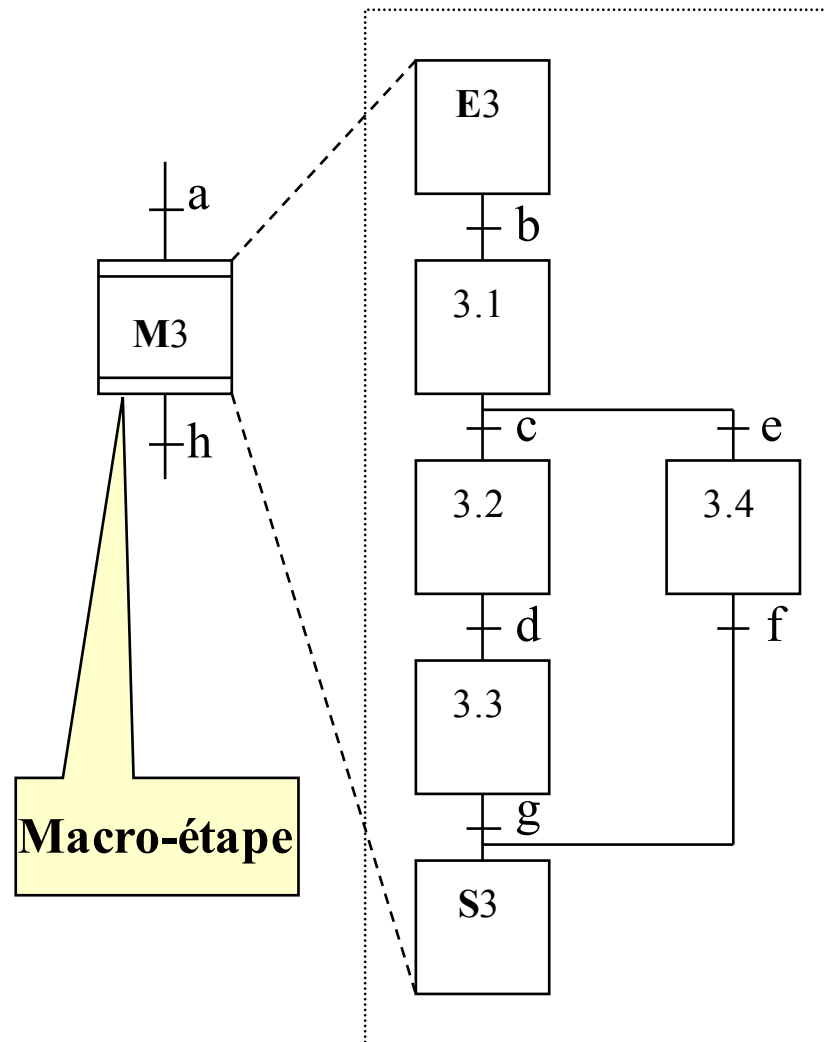
Macro-étape

Exemple



Macro-étape

Définitions



Expansion de la macro-étape

Elle est munie d'une étape d'entrée **E3** et d'une étape de sortie **S3**

L'expansion d'une macro étape peut comporter une ou plusieurs étapes initiales.

L'expansion d'une macro étape peut comporter une ou plusieurs macro-étapes

XM3 : Variable de macro-étape

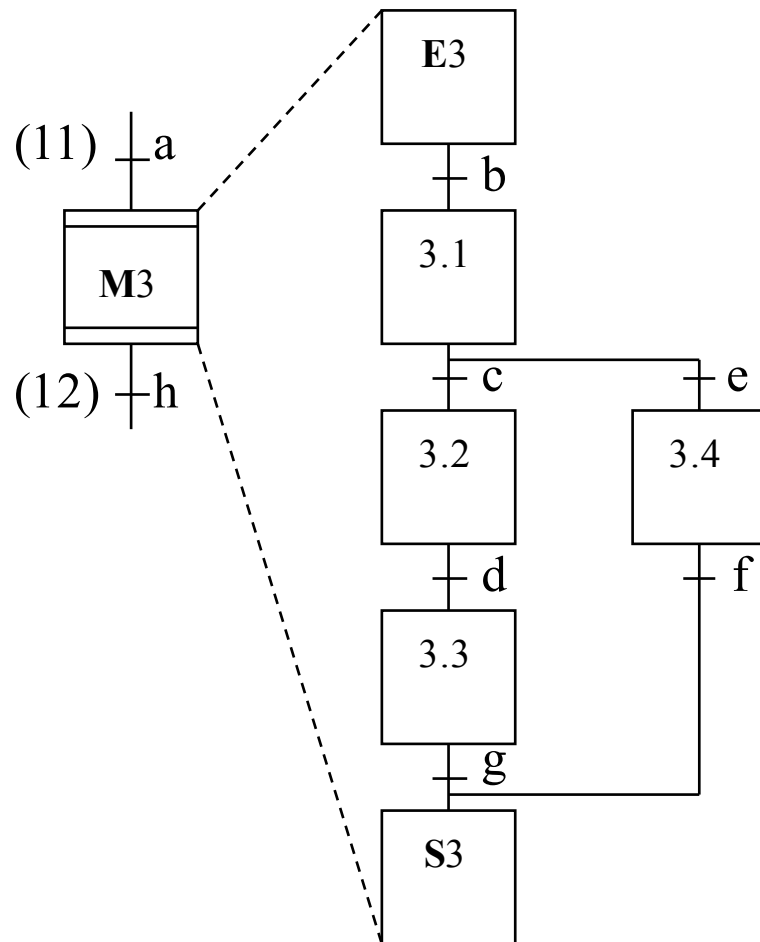
Une macro-étape est dite active quand l'une au moins de ses étapes est active, elle est conséquemment dite inactive lorsque aucune de ses étapes n'est active.

L'état actif ou inactif d'une macro-étape peut être représenté respectivement par les valeurs logiques "1" ou "0" d'une variable notée ici XM3.



Macro-étape

Fonctionnement



Le franchissement de la transition (11) active l'étape d'entrée E3 de la macro-étape M3

La transition (12) ne sera validée que lorsque l'étape de sortie S3 sera active.

Le franchissement de la transition (12) entraîne la désactivation de l'étape de sortie S3.

Remarque :

Une macro-étape ne possède pas toutes les propriétés des autres types d'étapes, car seul son étape de sortie valide ses transitions aval.

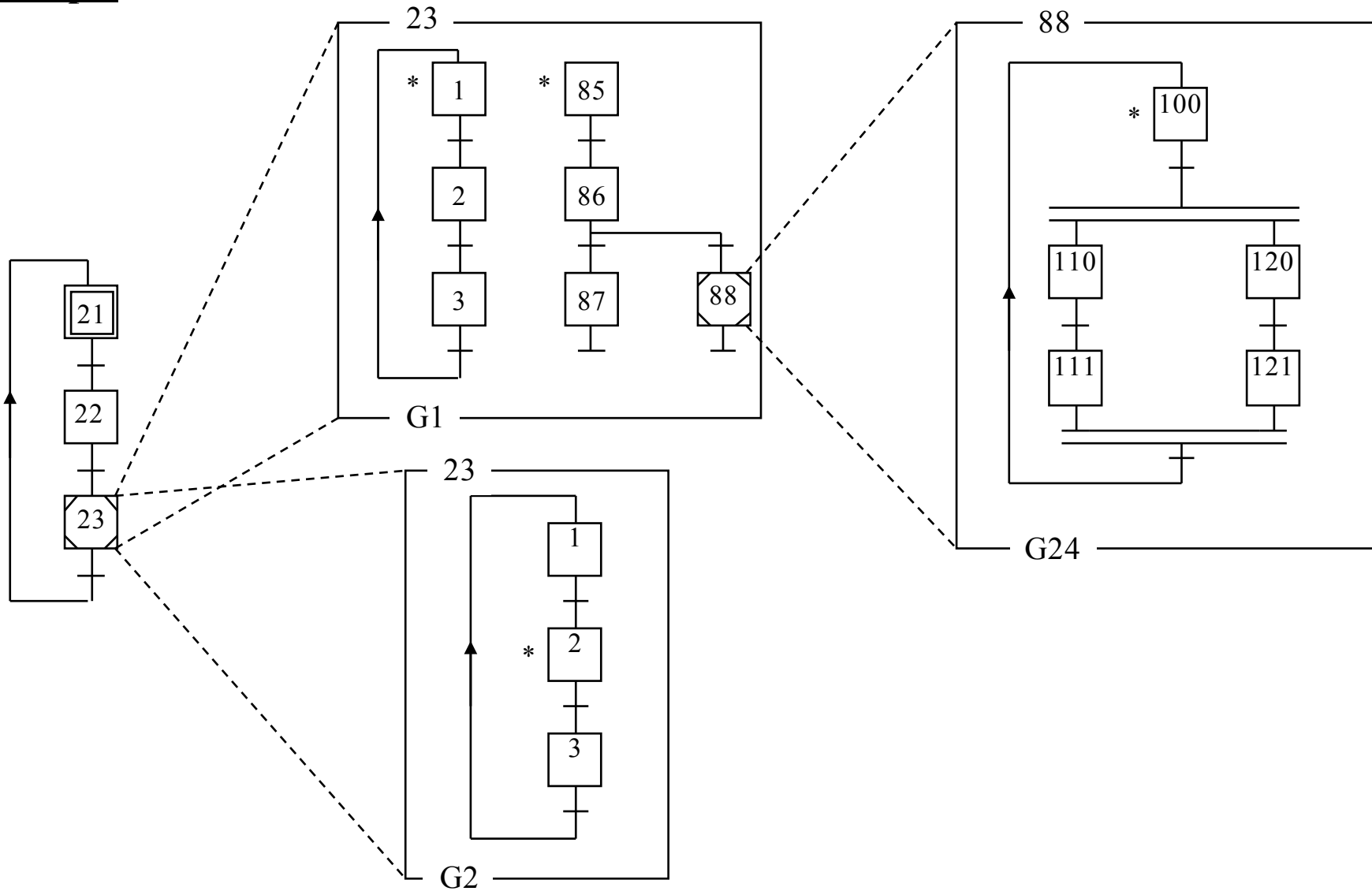


Encapsulation

ENCAPSULATION

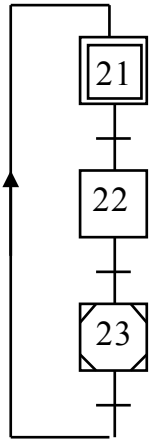
Encapsulation

Example



Encapsulation

Définition, symbole



Étape encapsulante

Cette notation indique que cette étape contient d'autres étapes dites encapsulées dans une ou plusieurs encapsulations de cette même étape encapsulante

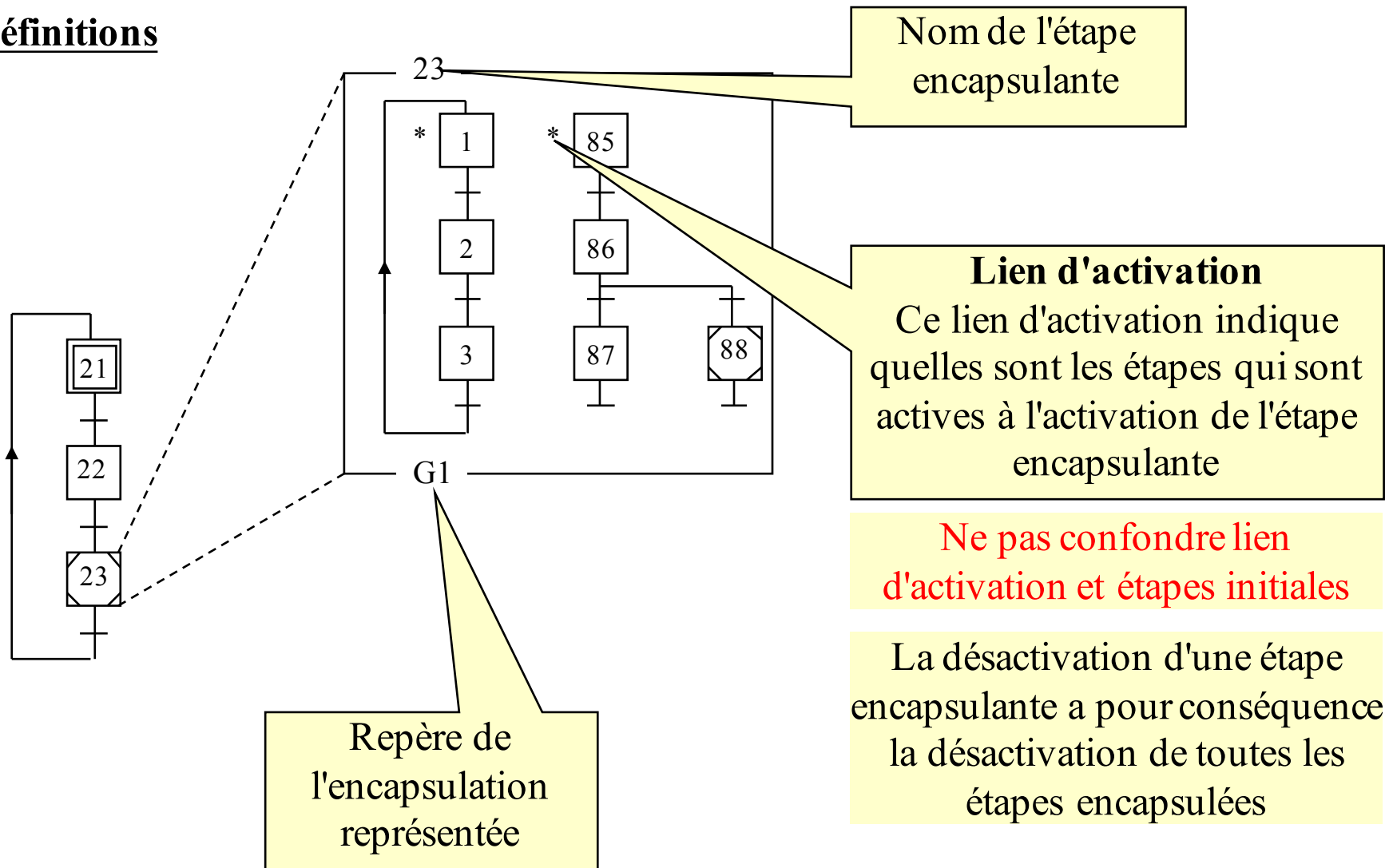
L'étape encapsulante possède toutes les propriétés de l'étape.

Une étape encapsulante peut donner lieu à une ou plusieurs étapes encapsulantes possédant chacune au moins une étape active lorsque l'étape encapsulante est active, et ne possédant aucune étape active lorsque l'étape encapsulante est inactive.



Encapsulation

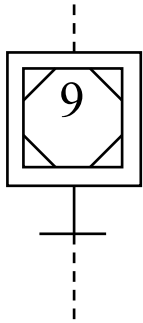
Définitions



Encapsulation

Étape encapsulante initiale

Symbole



Cette représentation indique que cette étape participe à la situation initiale.

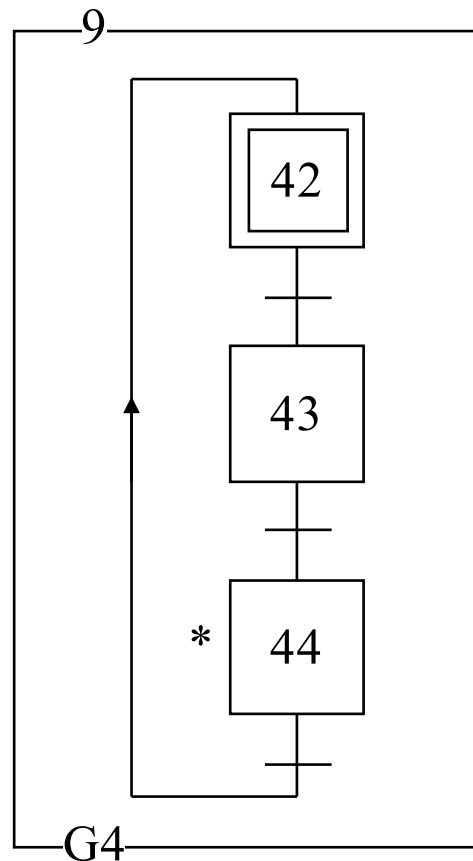
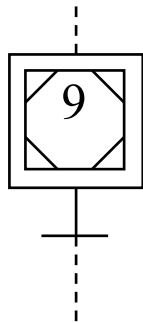
Dans ce cas, l'une au moins, des étapes encapsulées dans chacune de ses encapsulations doit être également une étape initiale



Encapsulation

Étape encapsulante initiale

Symbole



L'étape encapsulante 9 est une étape initiale. Donc, dans l'encapsulation G4, il doit y avoir une étape initiale. C'est l'étape 42.

Cette étape 42 participe à la situation initiale, elle est donc active à l'instant initial.

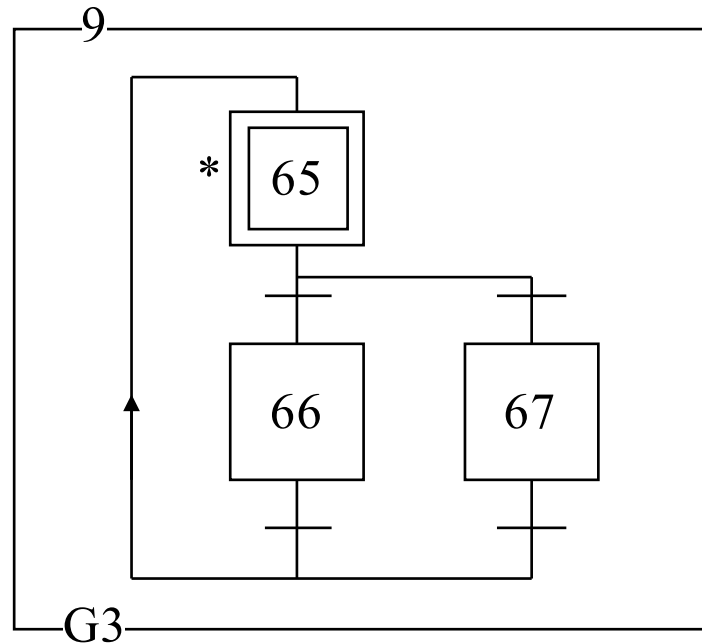
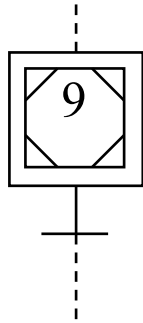
De plus, à chaque activation de l'étape 9, **consécutivement à l'évolution du grafctet**, l'étape 44 est activée.



Encapsulation

Étape encapsulante initiale

Symbole



L'étape encapsulante 9 est une étape initiale. Donc, dans l'encapsulation G3, il doit y avoir une étape initiale. C'est l'étape 65.

Cette étape 65 participe à la situation initiale, elle est donc active à l'instant initial.

De plus, à chaque activation de l'étape 9, consécutive à l'évolution du grafcet, l'étape 65 est activée.



Doseur Malaxeur Automatique

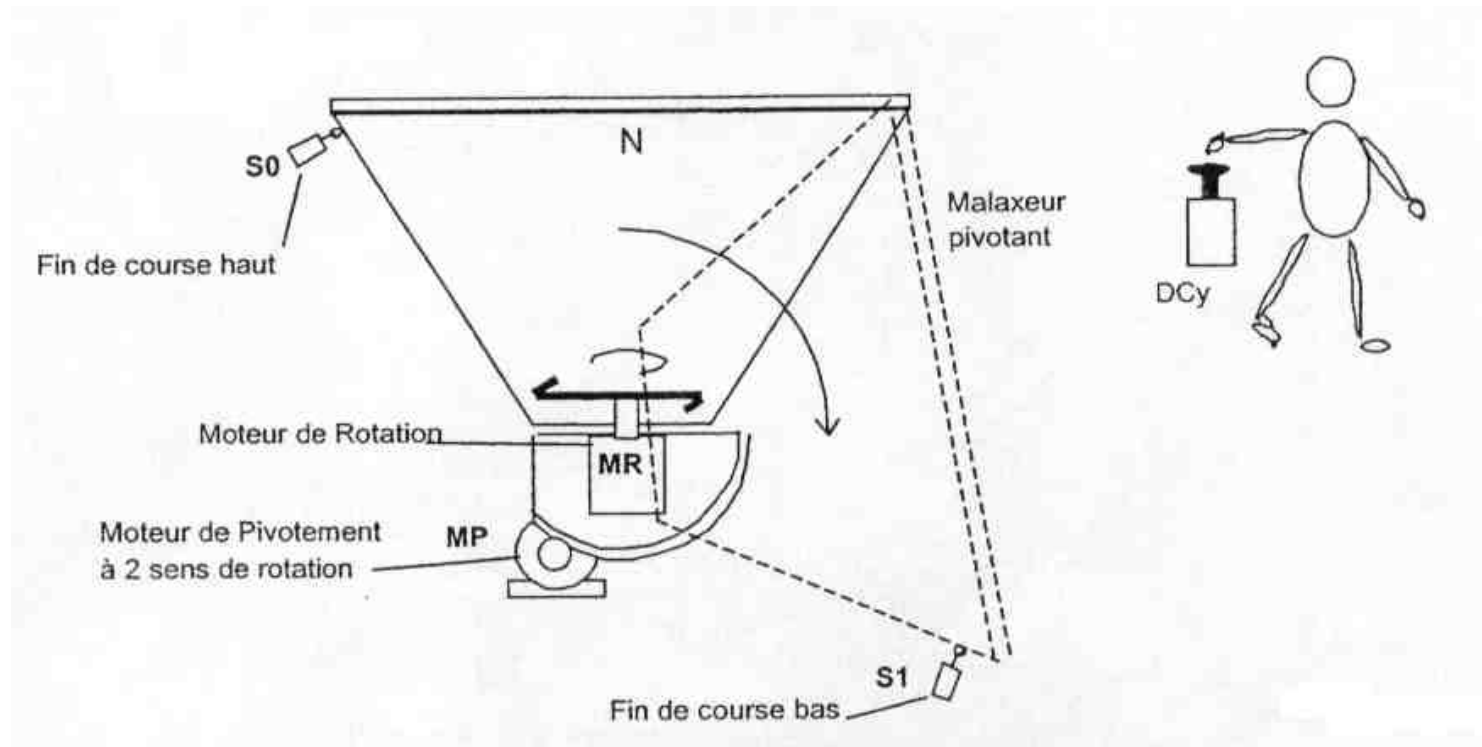
Représentation du fonctionnement séquentiel d'un système par :

- Un grafcet ne comportant que des actions continues
- Un grafcet comportant des actions continues et des actions mémorisées
- Un grafcet utilisant des macro-étapes
- Une structuration selon les modes de marche utilisant des ordres de forçage
- Une structuration selon les modes de marche utilisant des étapes encapsulantes

Doseur Malaxeur Automatique

Présentation du doseur malaxeur automatique

Un malaxeur N reçoit des produits A et B préalablement dosés par une bascule C et des briquettes solubles apportées une par une par un tapis. L'automatisme décrit ci-après permet de réaliser un mélange comportant ces trois produits.



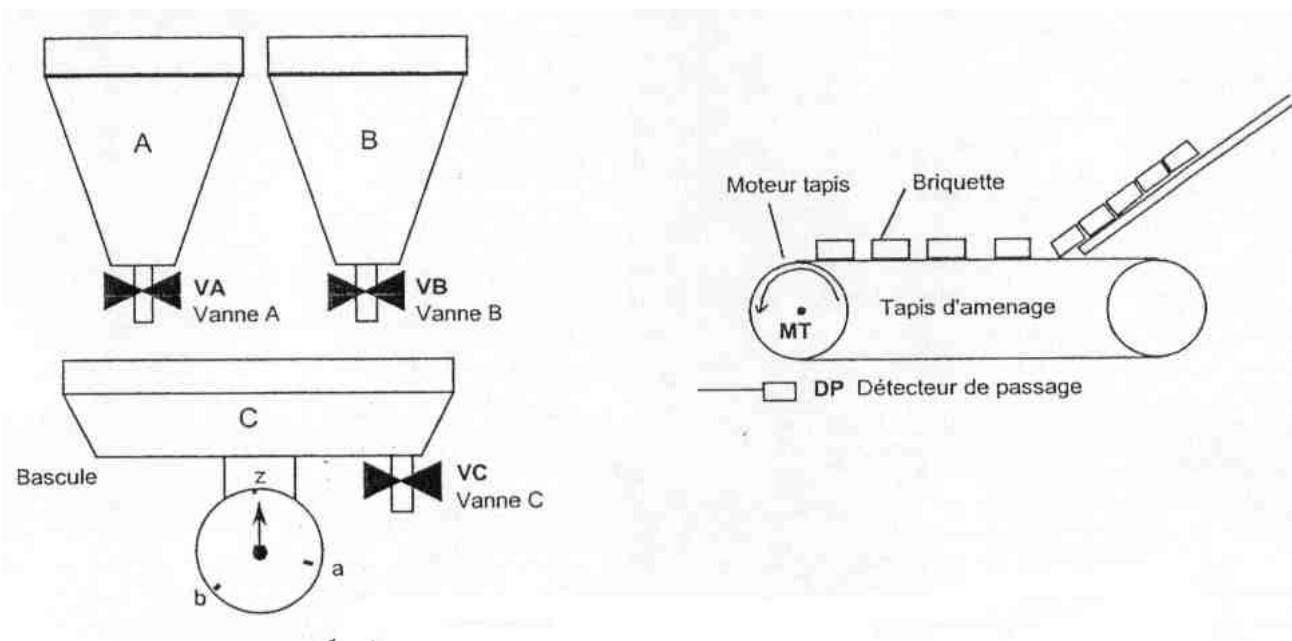
Doseur Malaxeur Automatique

Présentation du doseur malaxeur automatique

L'action sur le bouton "Départ Cycle" provoque simultanément le pesage des produits et l'aménagement des briquettes de la façon suivante :

- Dosage du produit A jusqu'au repère a de la bascule, puis dosage du produit B jusqu'au repère b suivi de la vidange de la bascule C dans le malaxeur.
- Aménagement de deux briquettes.

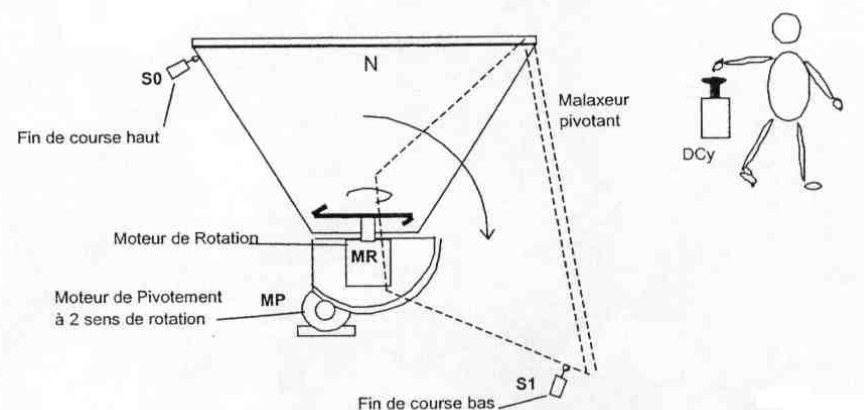
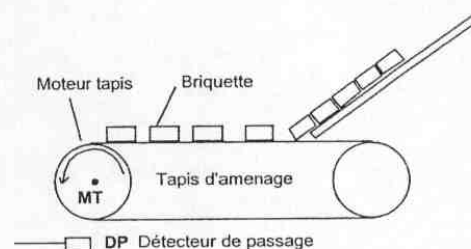
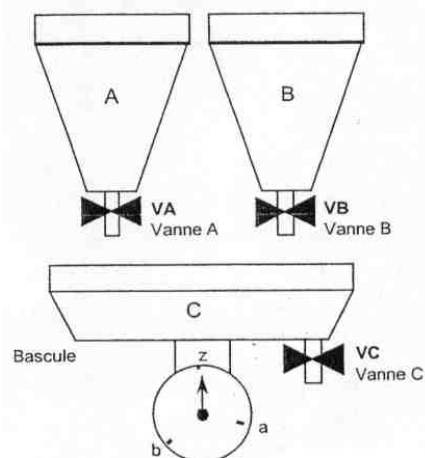
Le cycle se termine par la rotation du malaxeur et son pivotement final au bout d'un temps t_1 , la rotation du malaxeur étant maintenue pendant la vidange.



Doseur Malaxeur Automatique

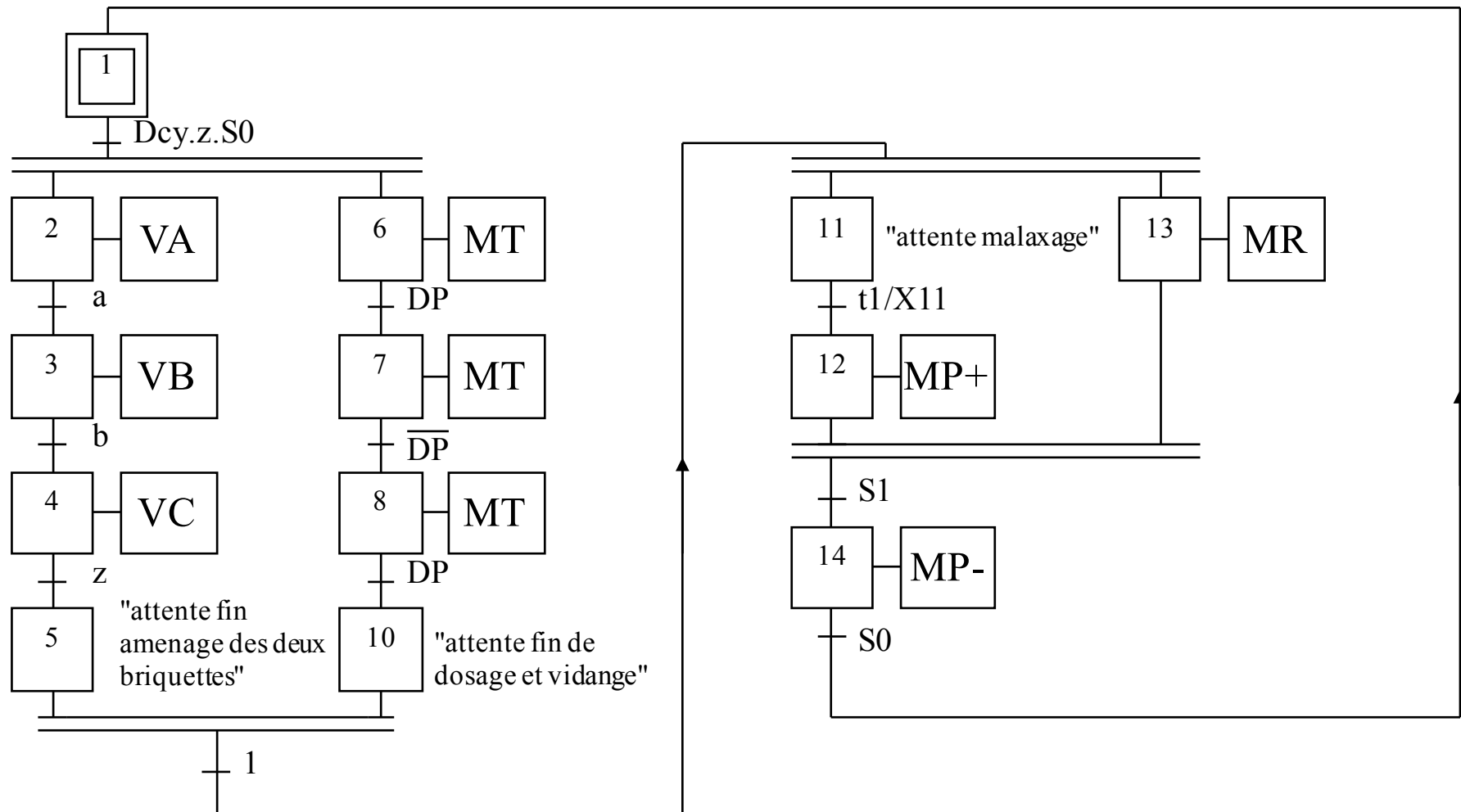
Tableau des entrées et sorties

Entrées		Sorties	
Dcy	Départ cycle	MT	Moteur Tapis
DP	Détection de passage	MR	Moteur rotation malaxeur
a	Poids liquide A atteint	MP+	Moteur pivotement sens vidange
b	Poids liquides A + B atteint	MP-	Moteur pivotement sens remontée
z	Bascule vide	VA	Ouverture vanne A
S0	Malaxeur en haut	VB	Ouverture vanne B
S1	Malaxeur en bas	VC	Ouverture vanne C



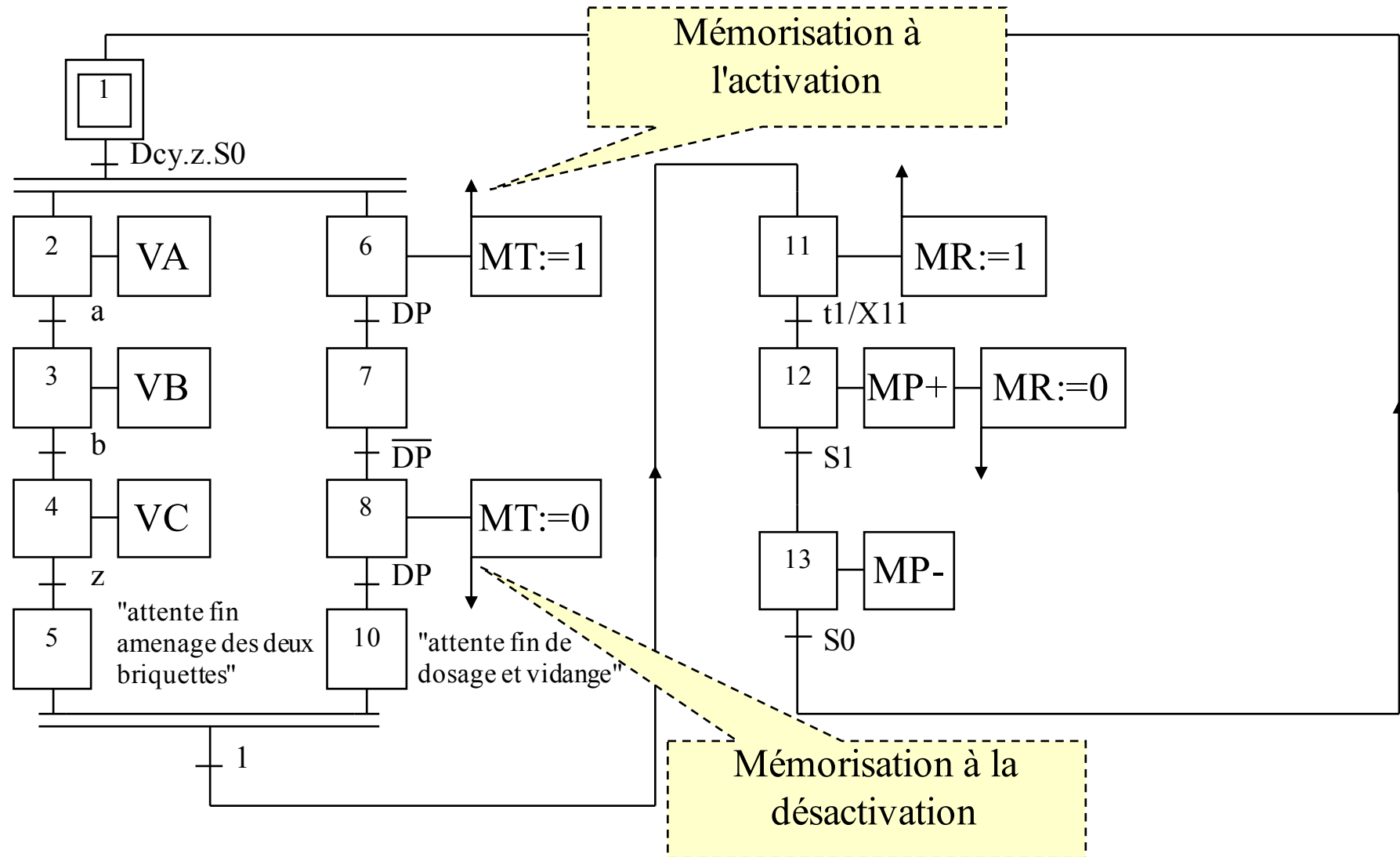
Doseur Malaxeur Automatique

Grafcet ne comportant que des actions continues



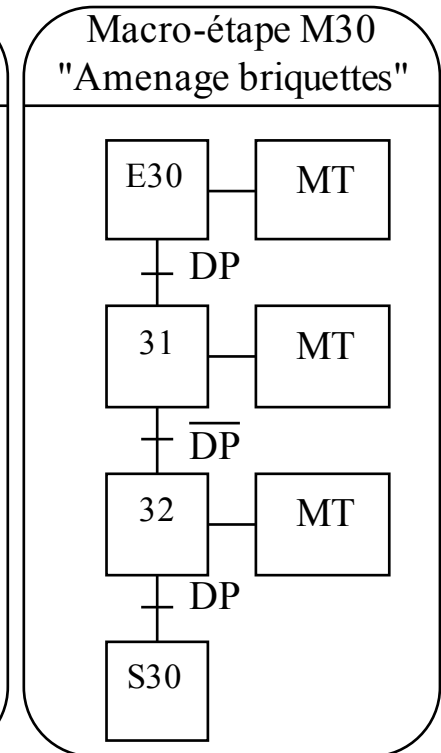
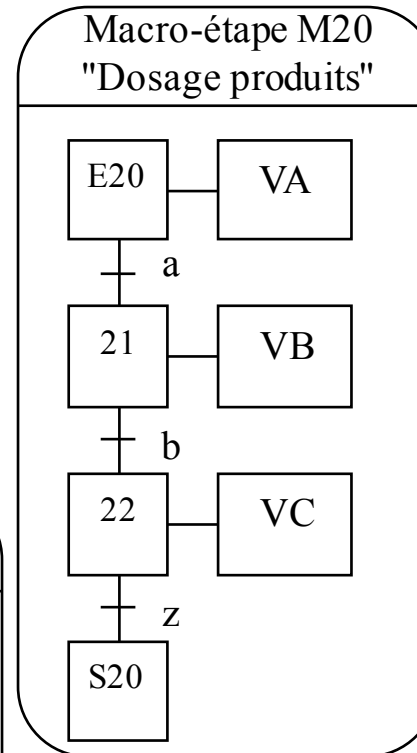
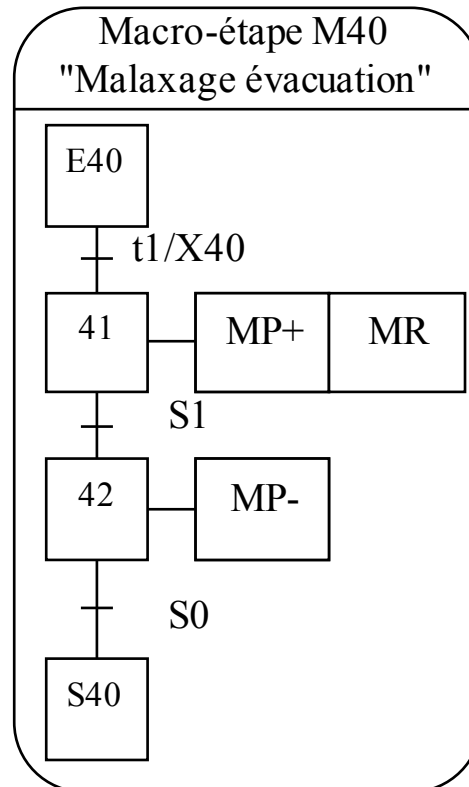
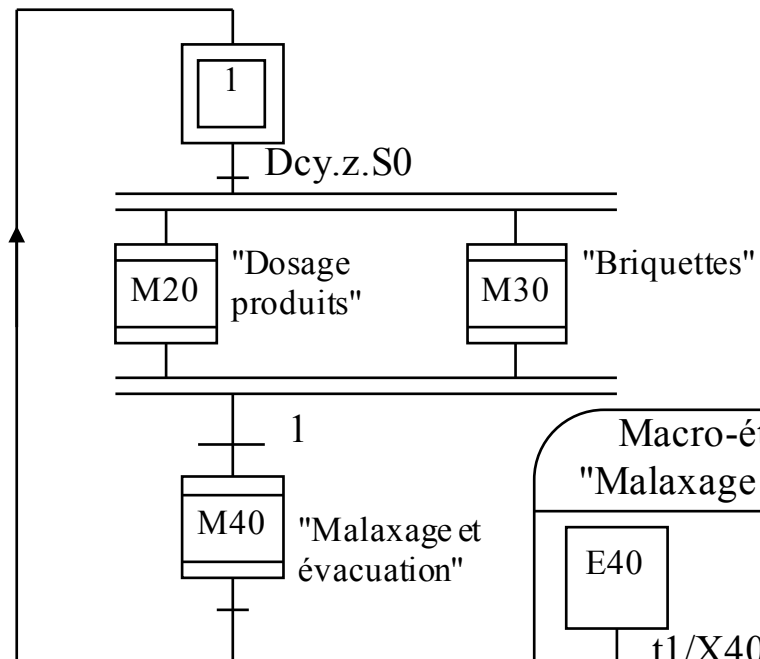
Doseur Malaxeur Automatique

Grafcet comportant des actions continues et des actions mémorisées



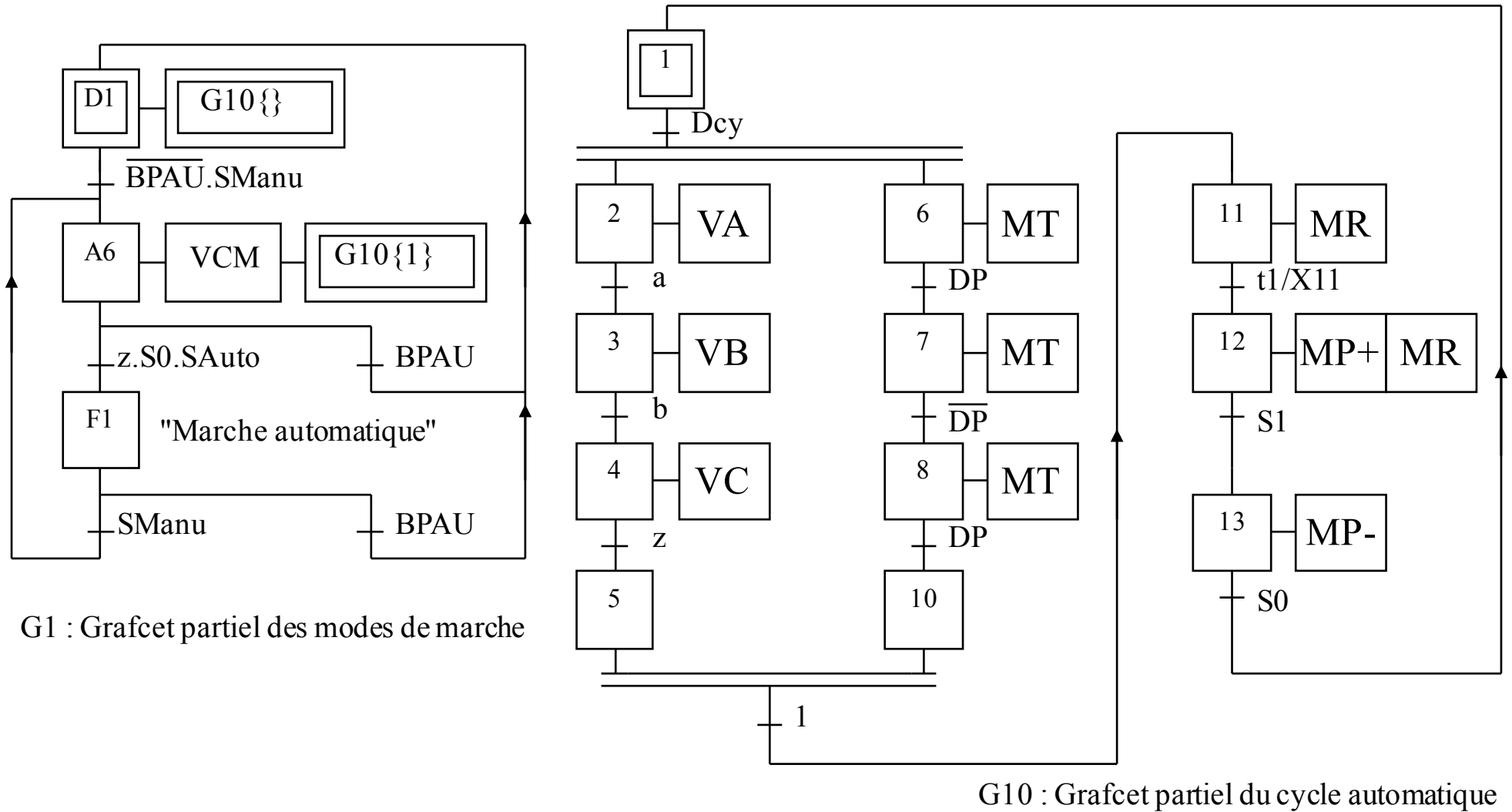
Doseur Malaxeur Automatique

Grafcet utilisant des macro-étapes



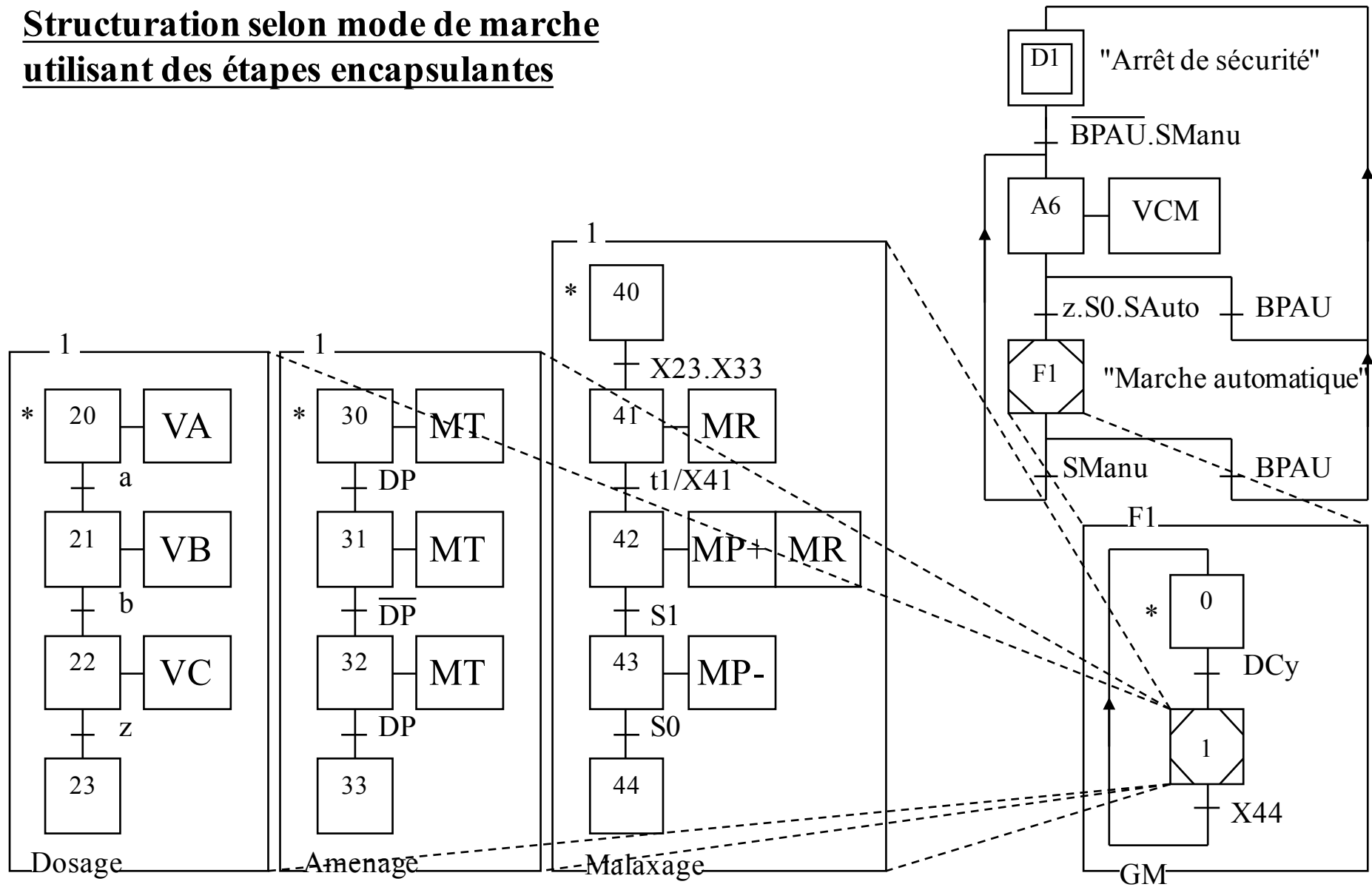
Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche et forçage



Doseur Malaxeur Automatique

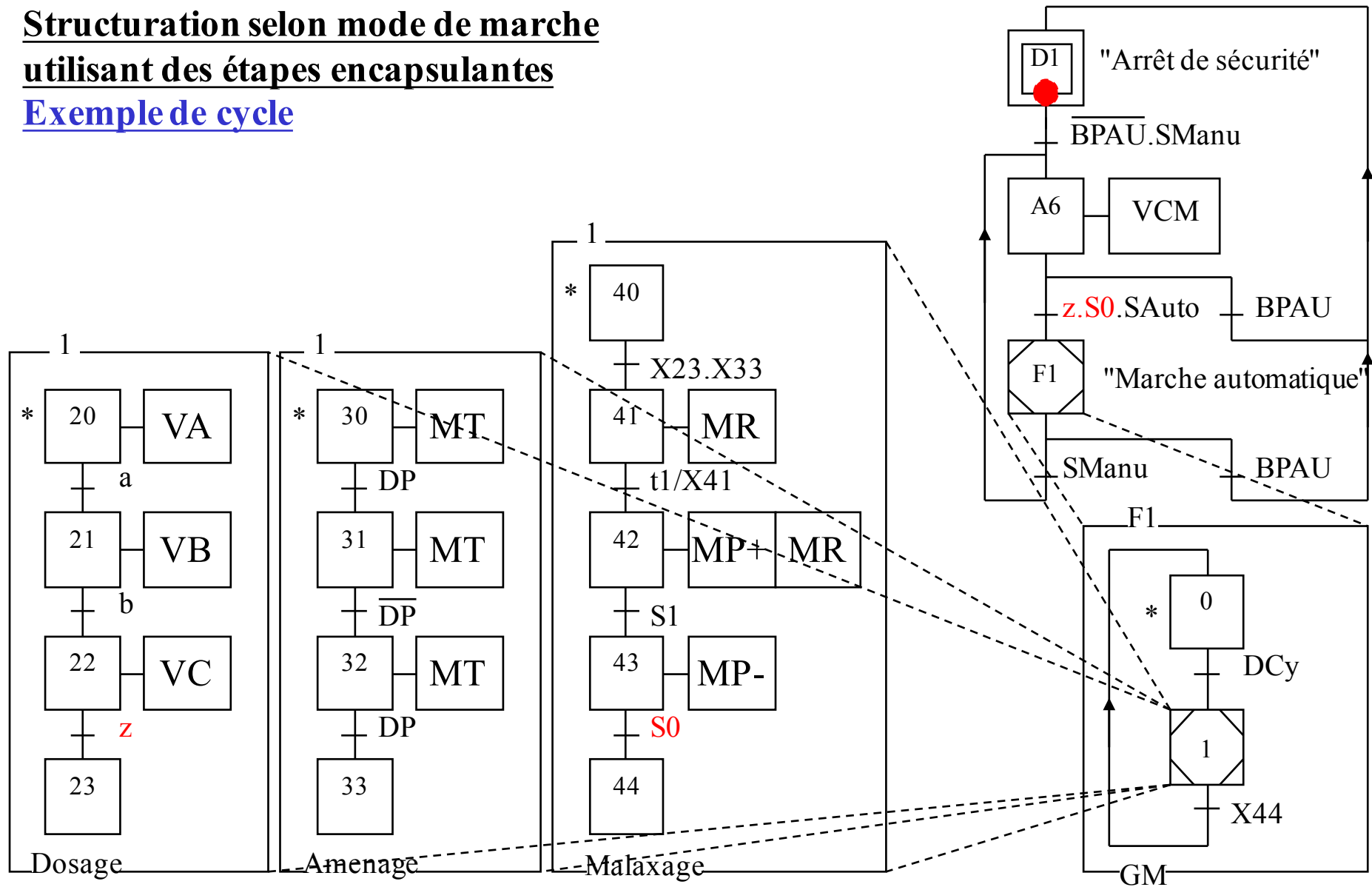
Structuration selon mode de marche utilisant des étapes encapsulantes



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

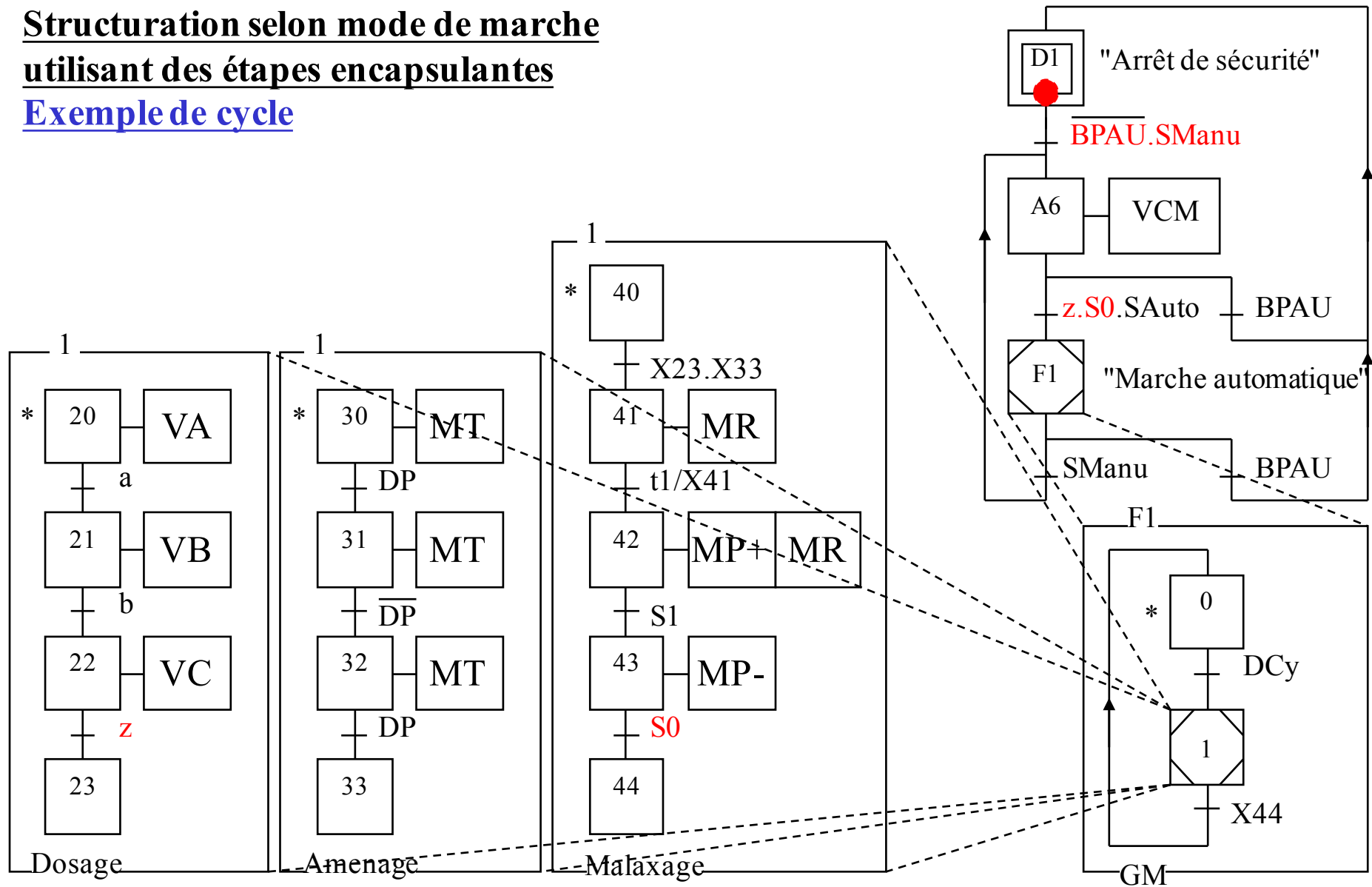
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

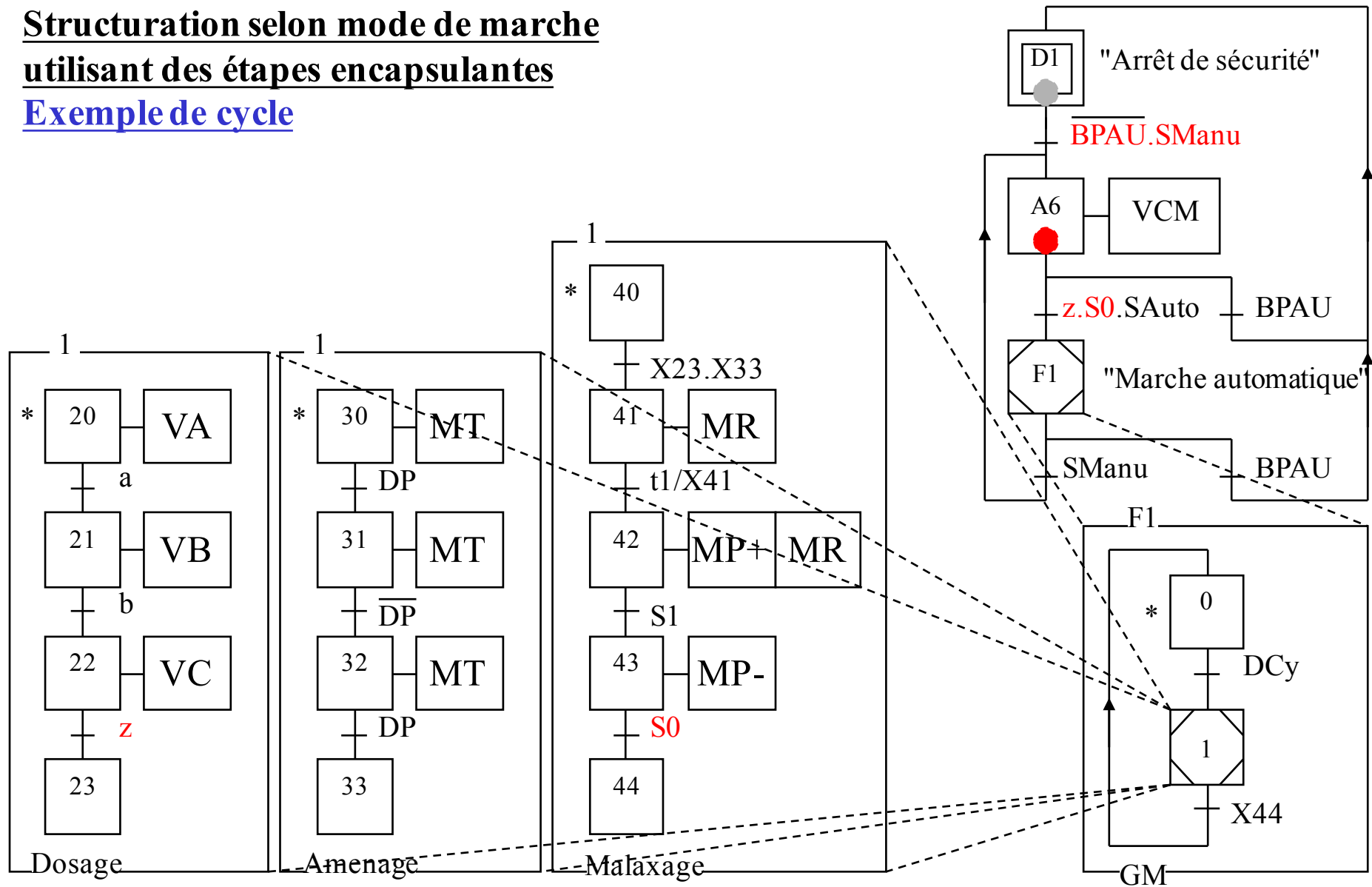
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

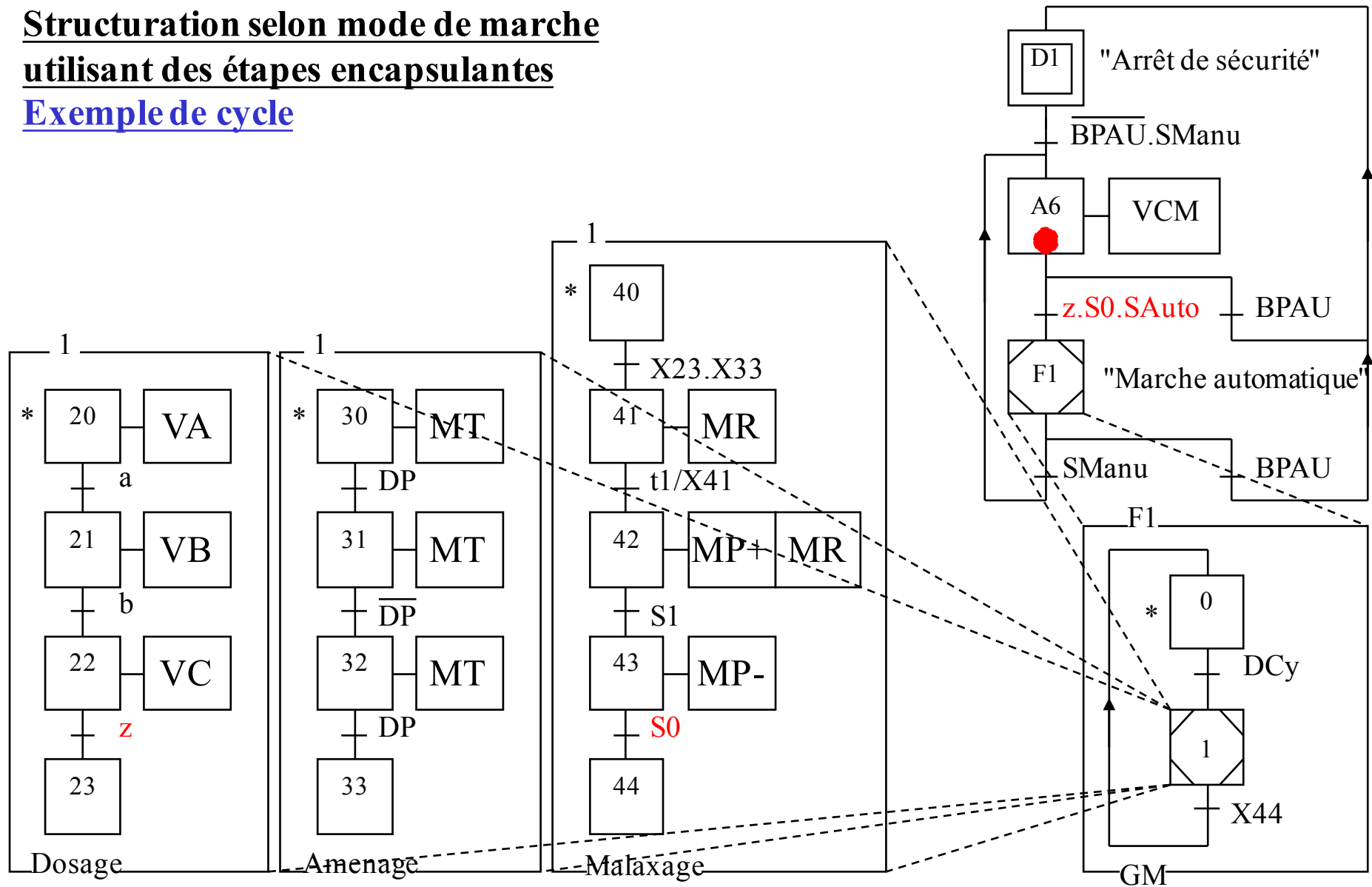
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

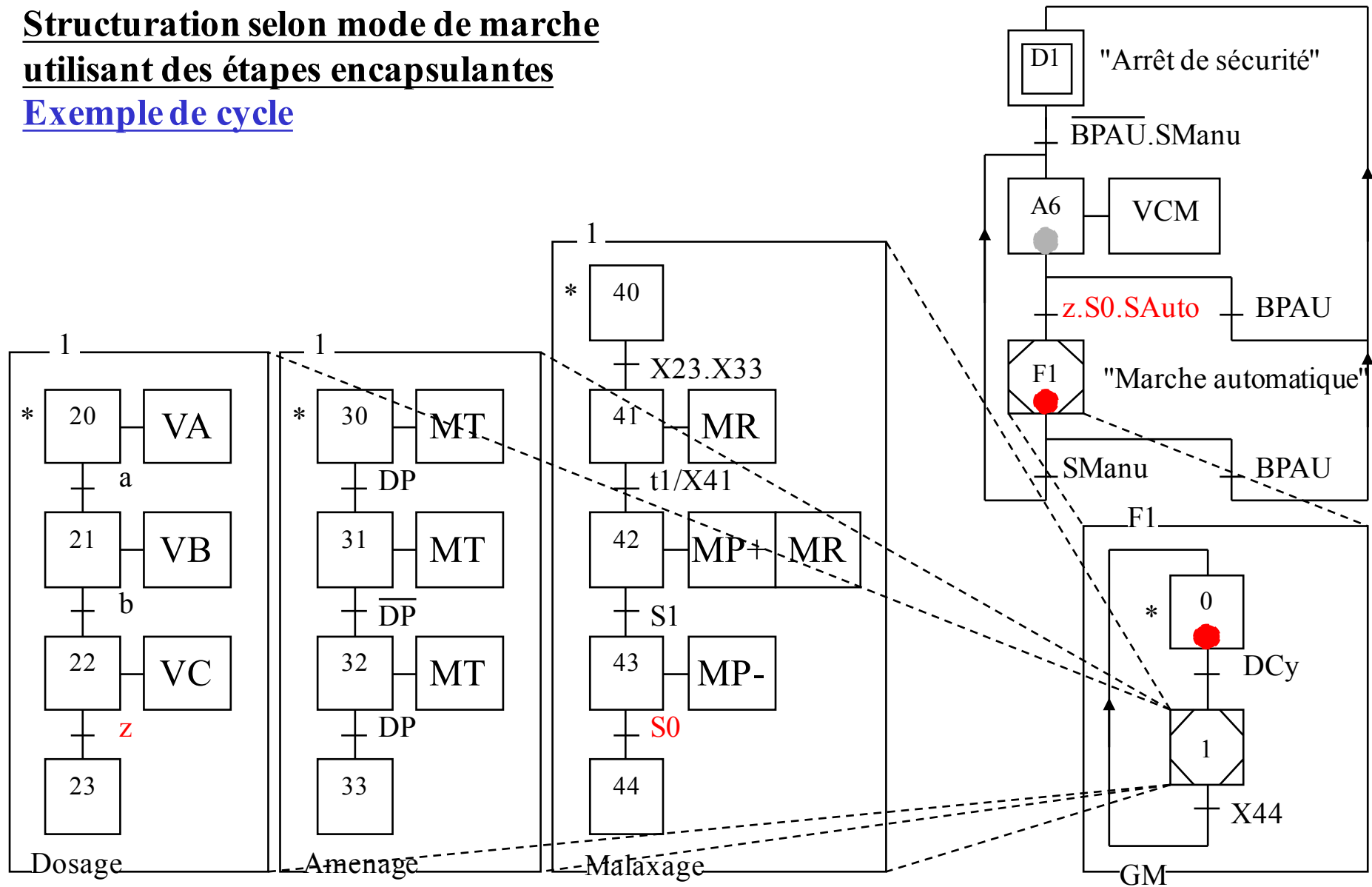
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

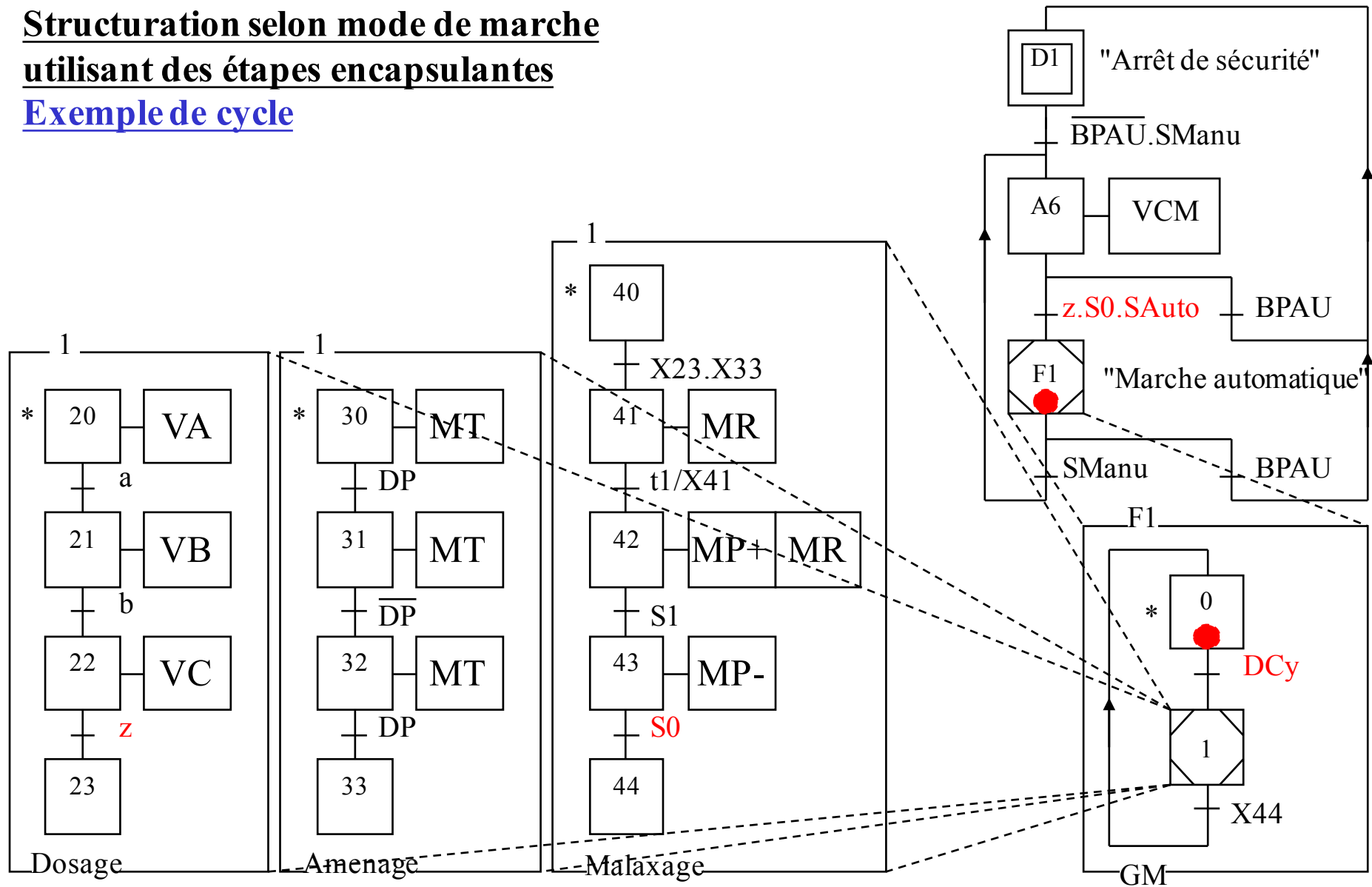
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

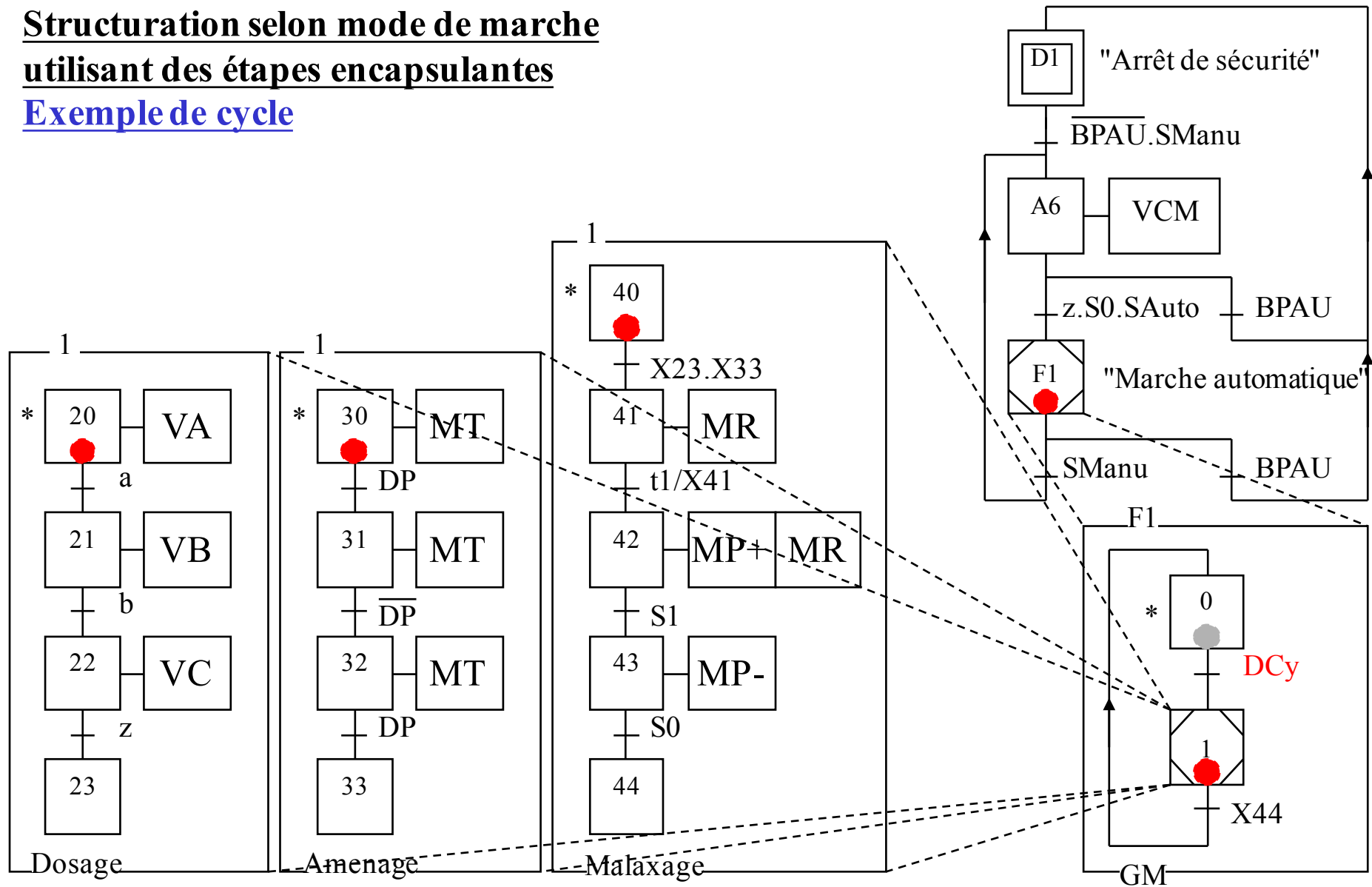
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

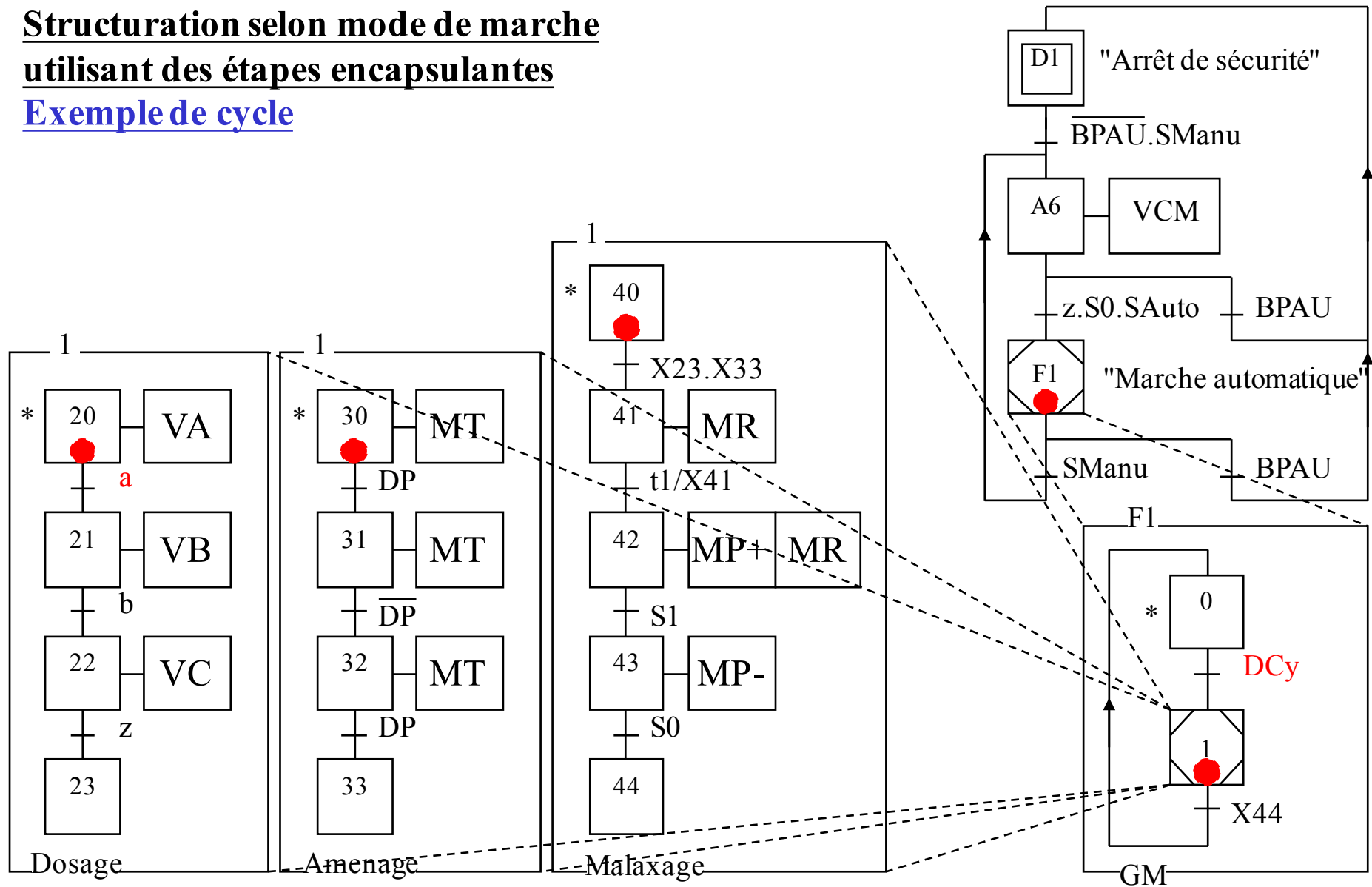
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

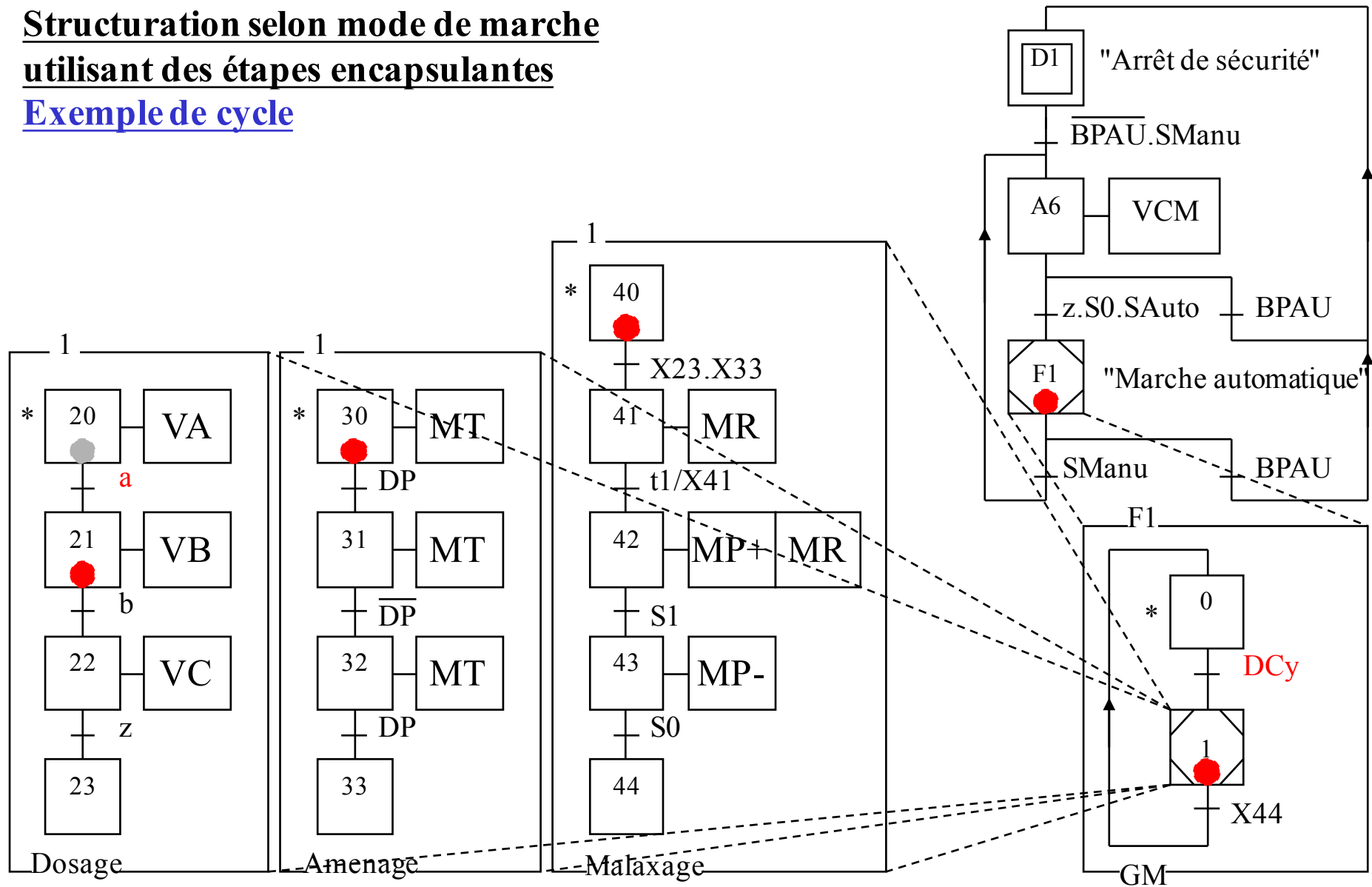
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

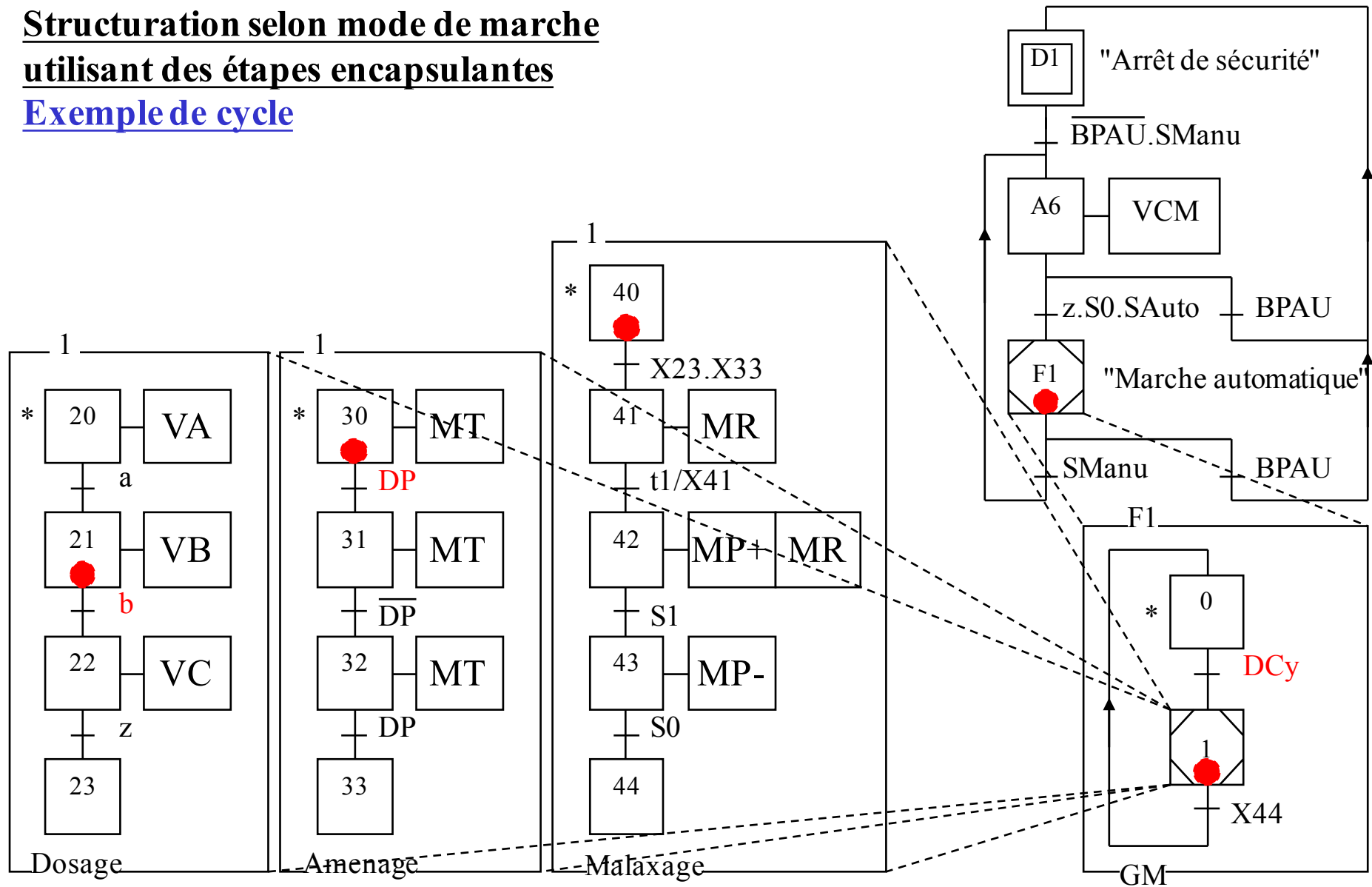
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche utilisant des étapes encapsulantes

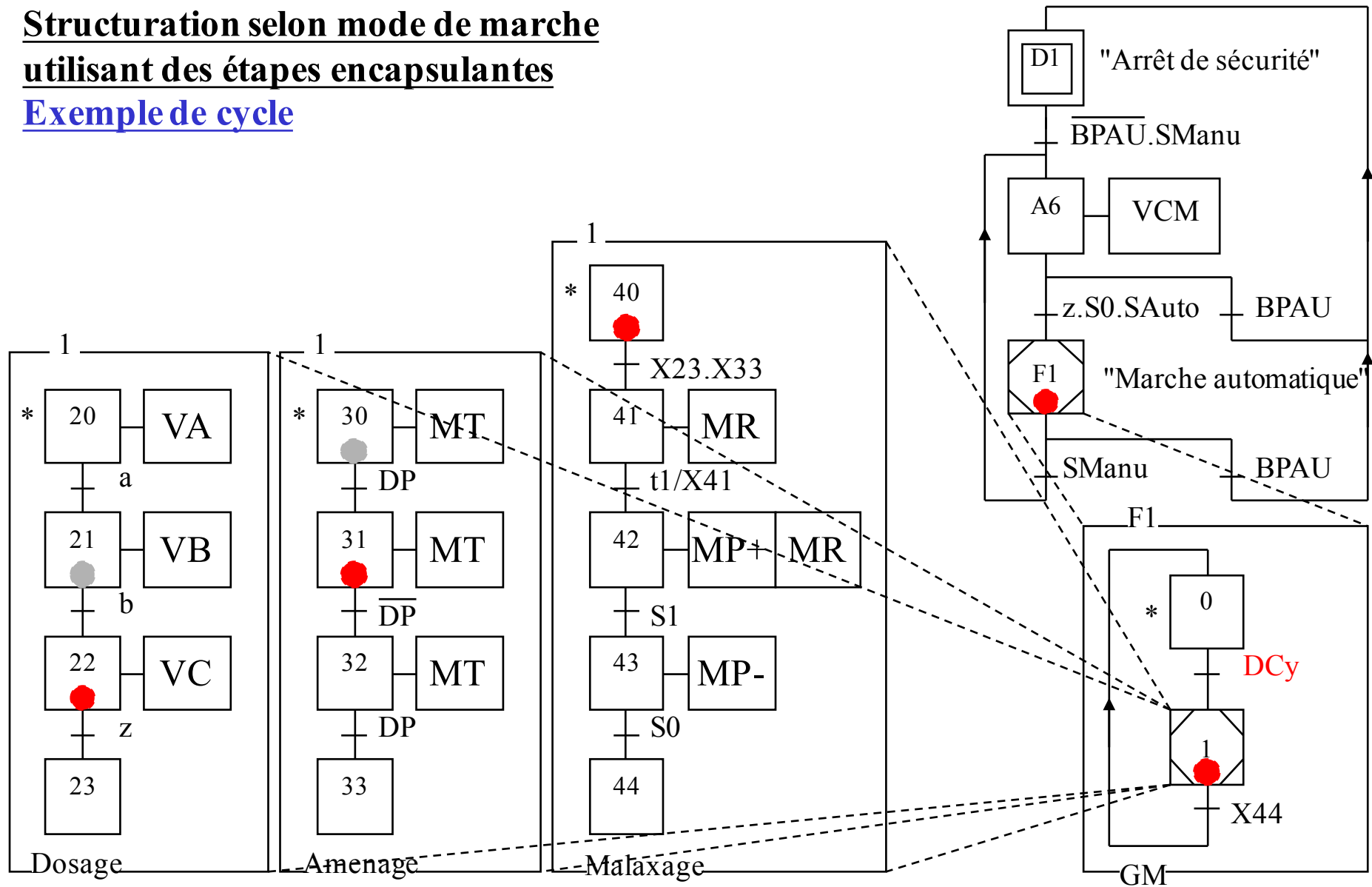
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

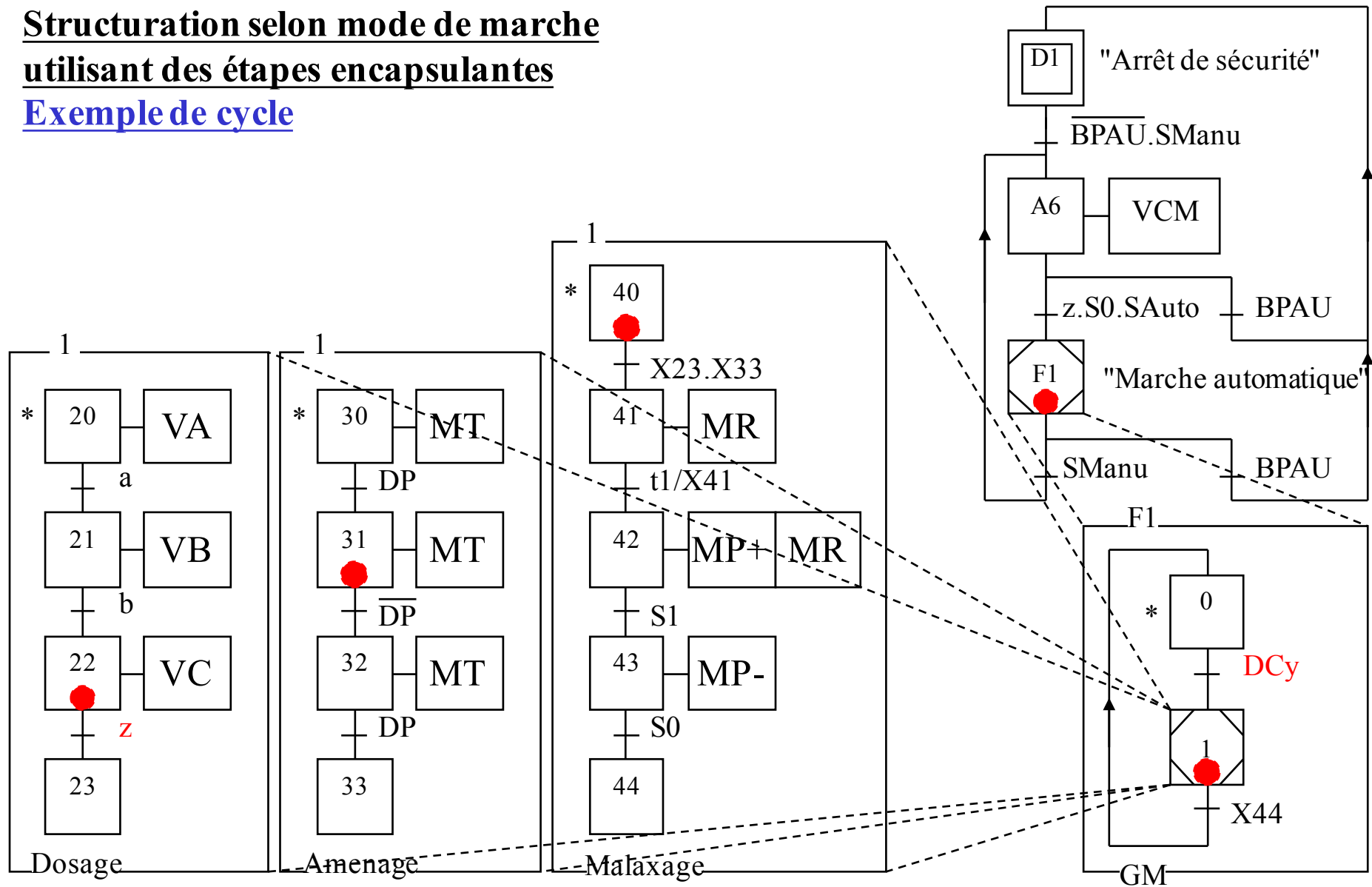
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

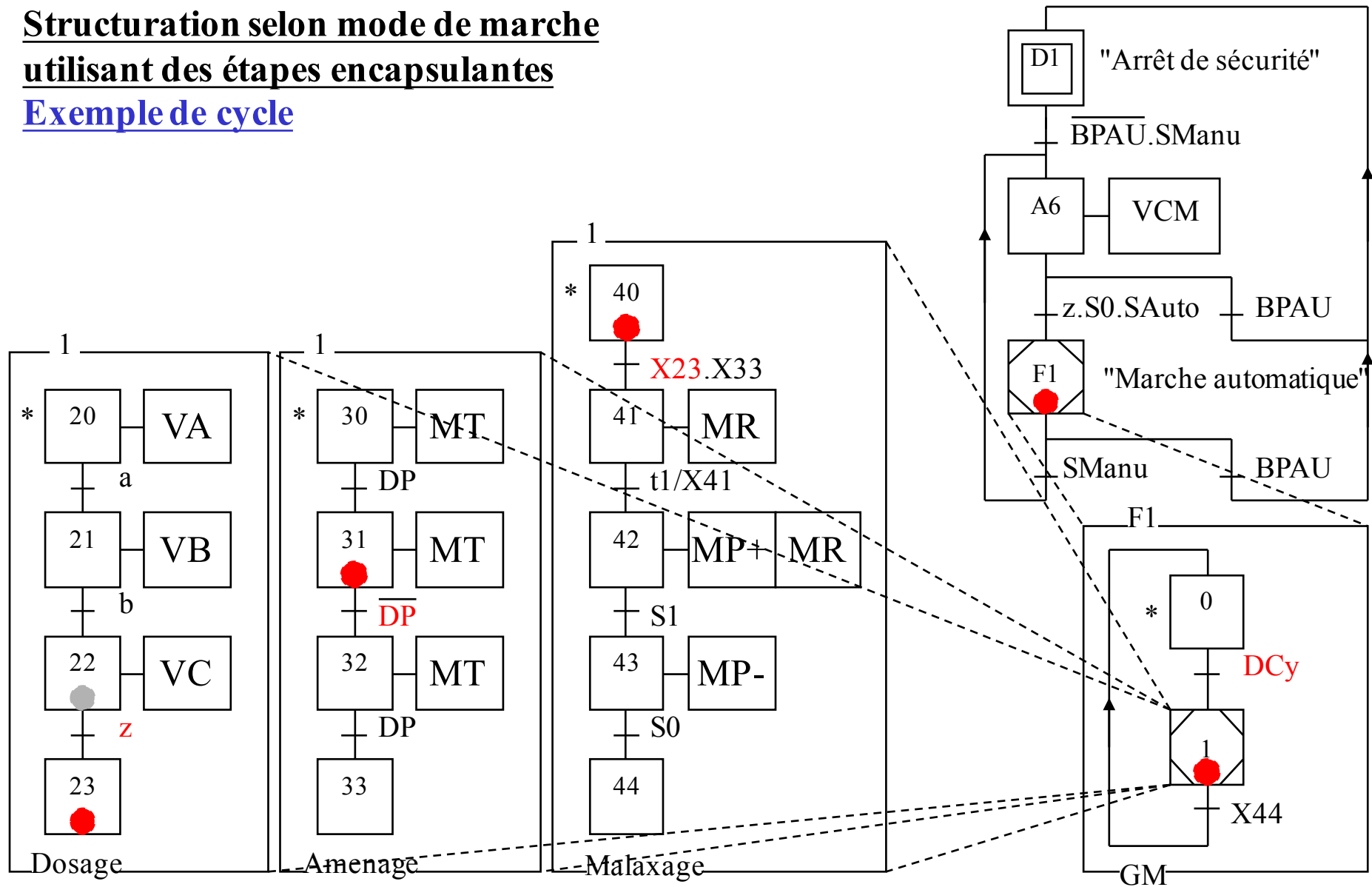
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

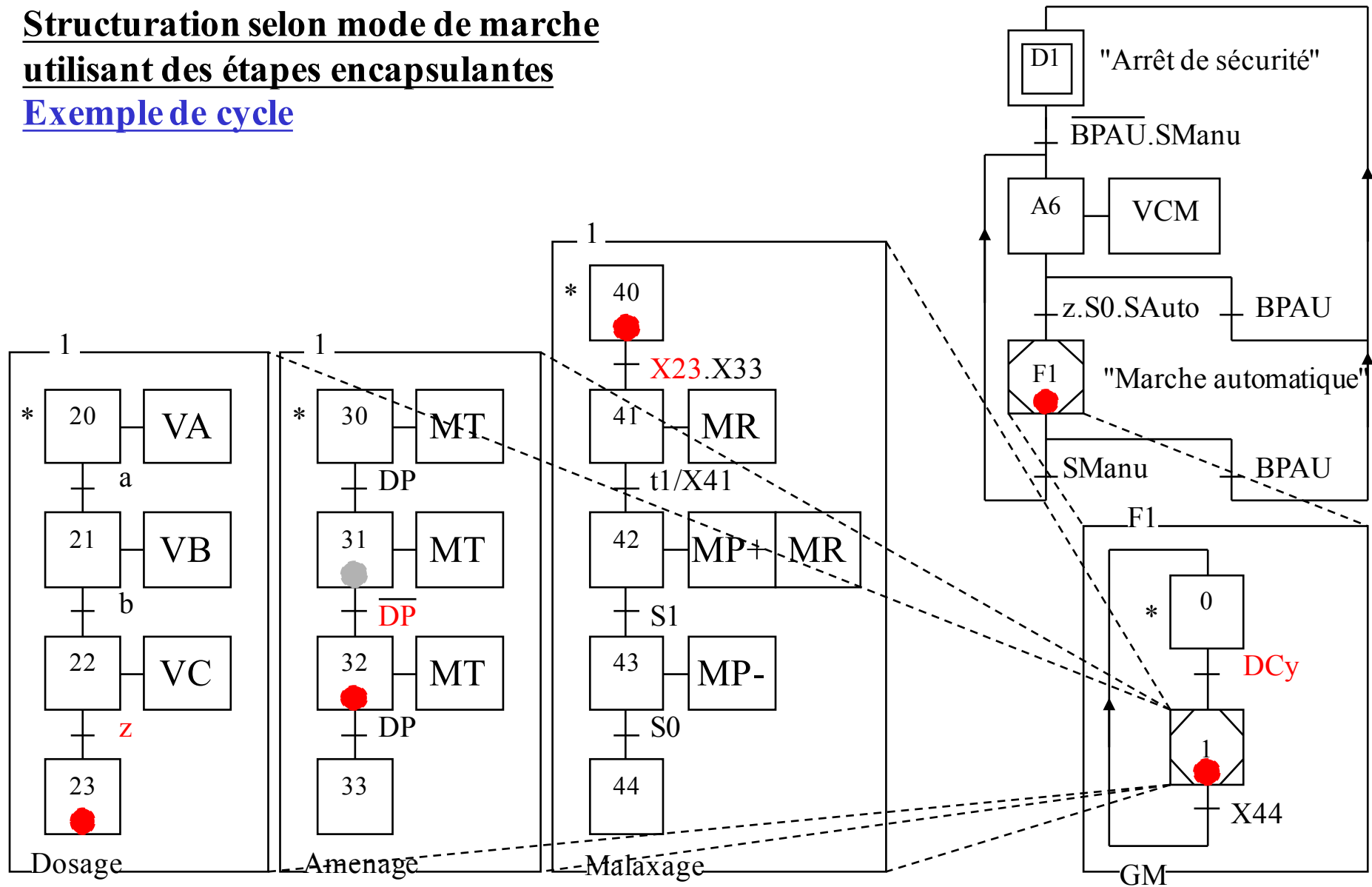
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

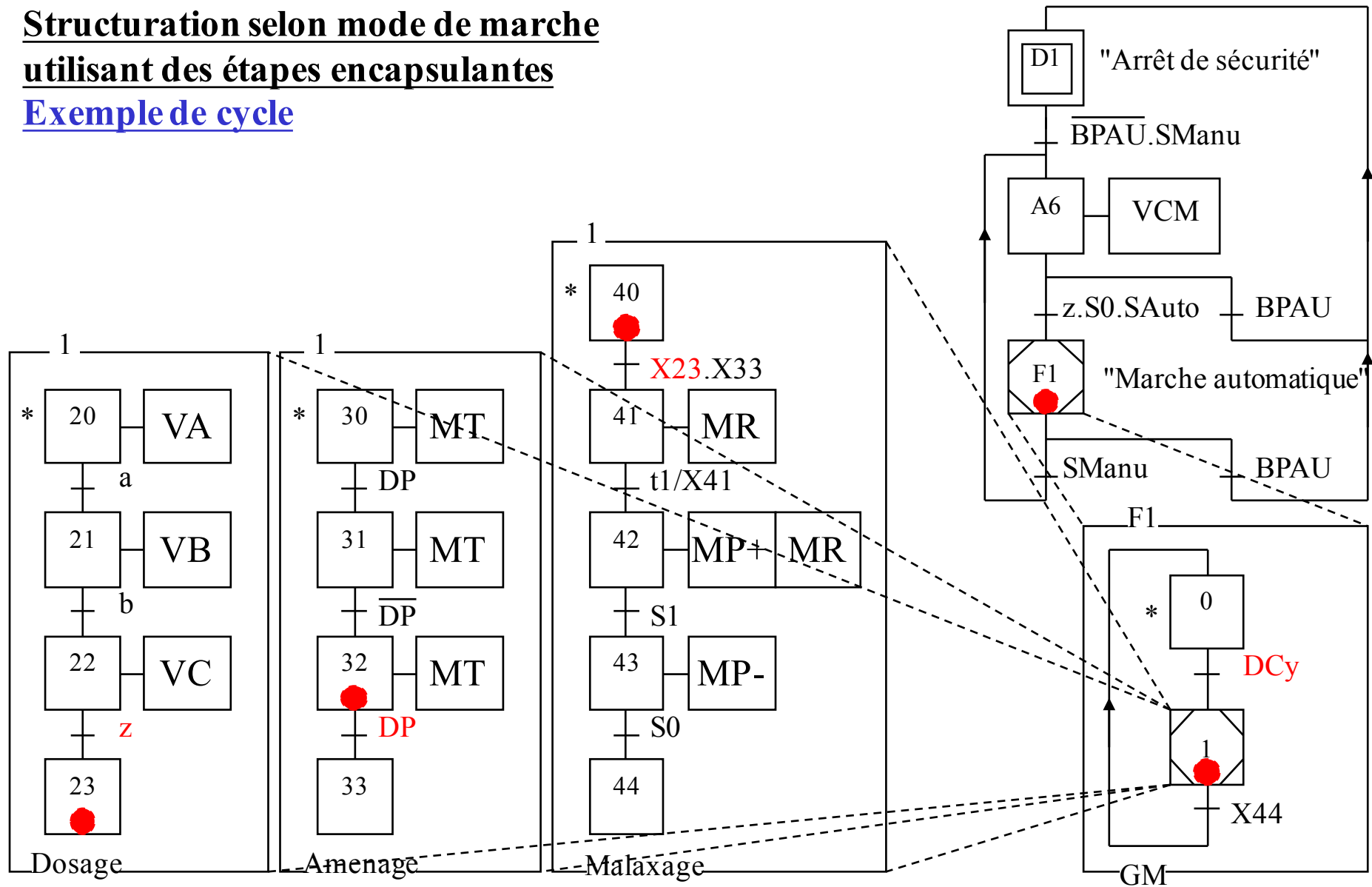
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

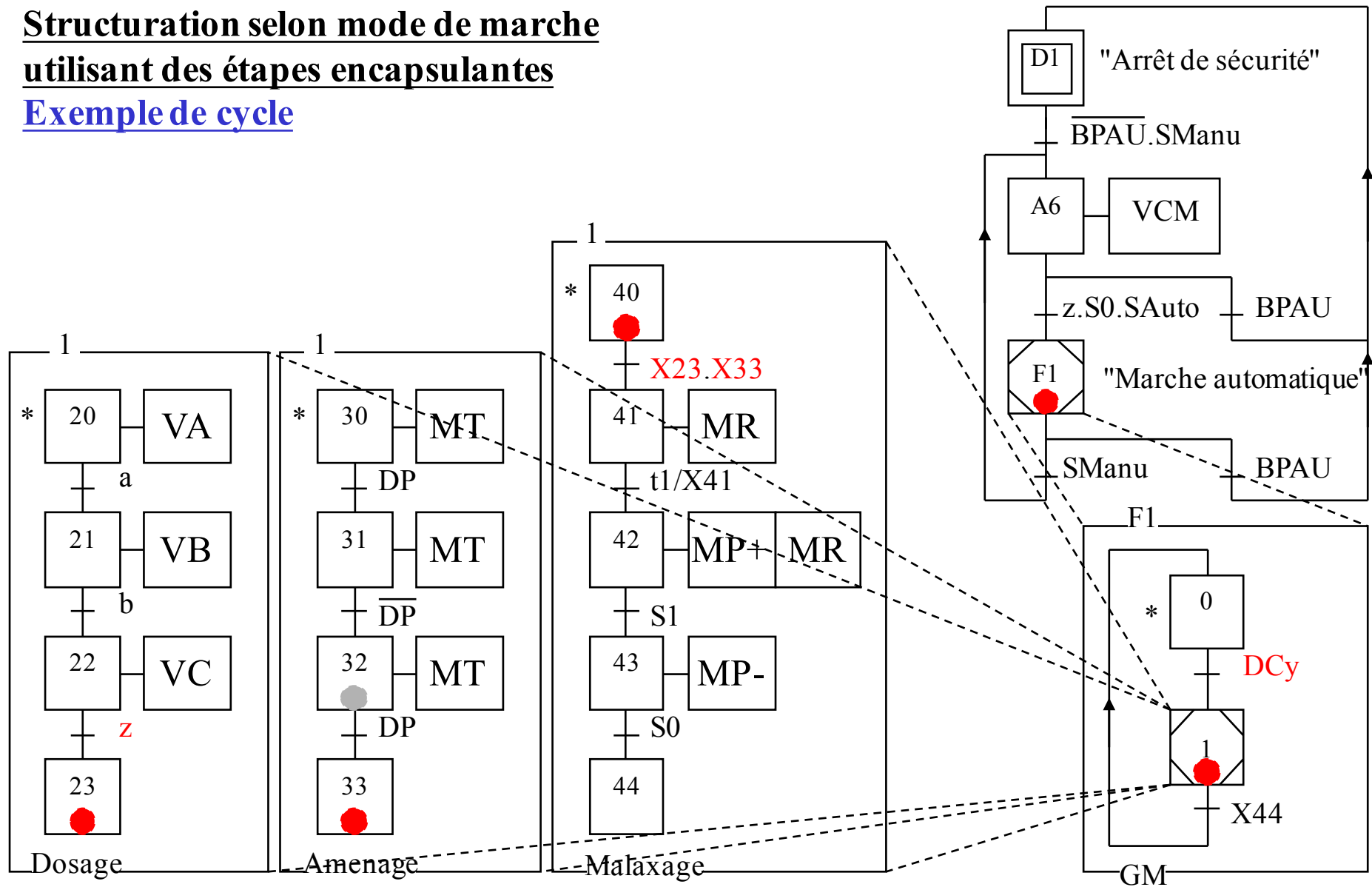
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

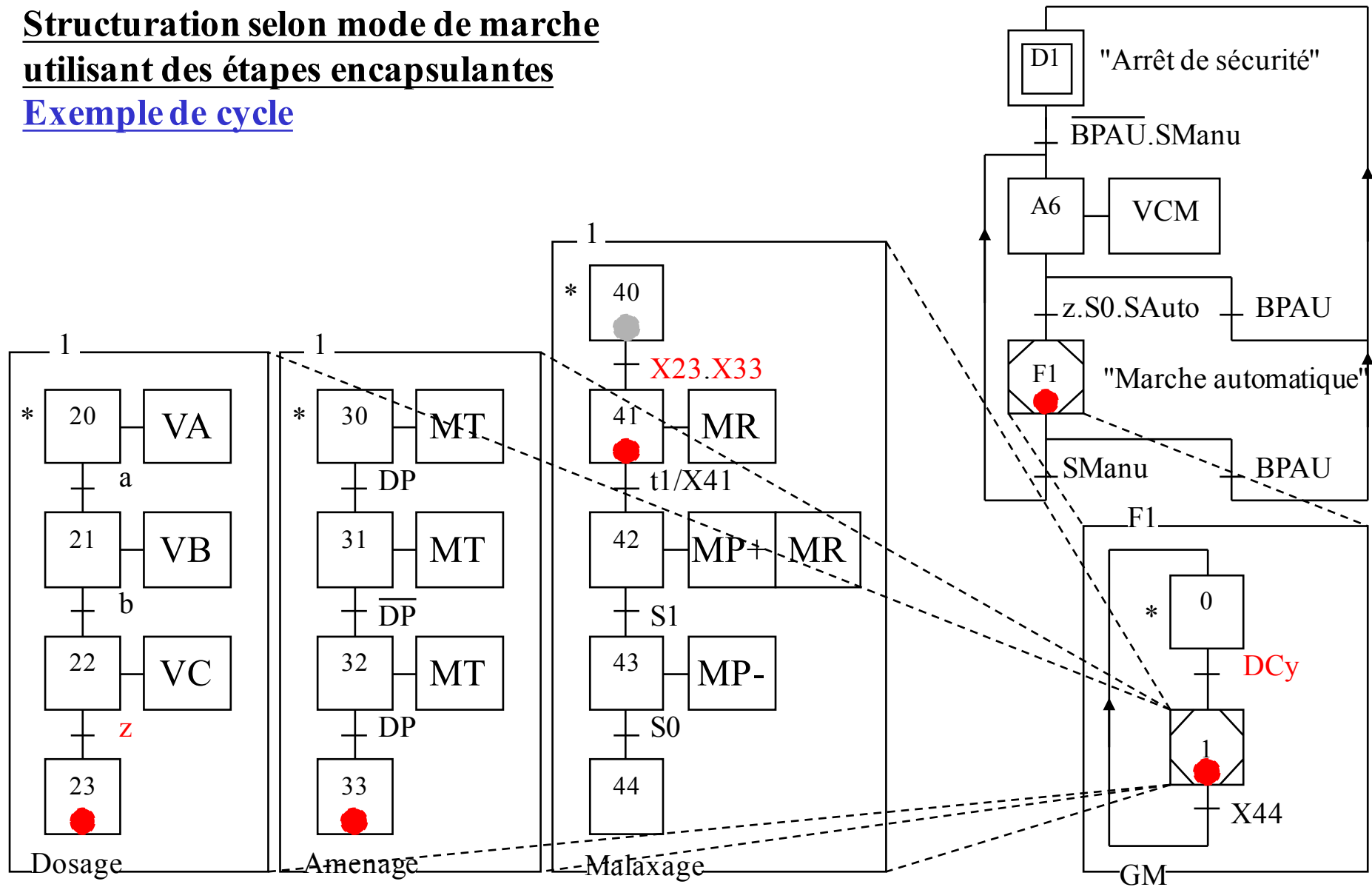
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

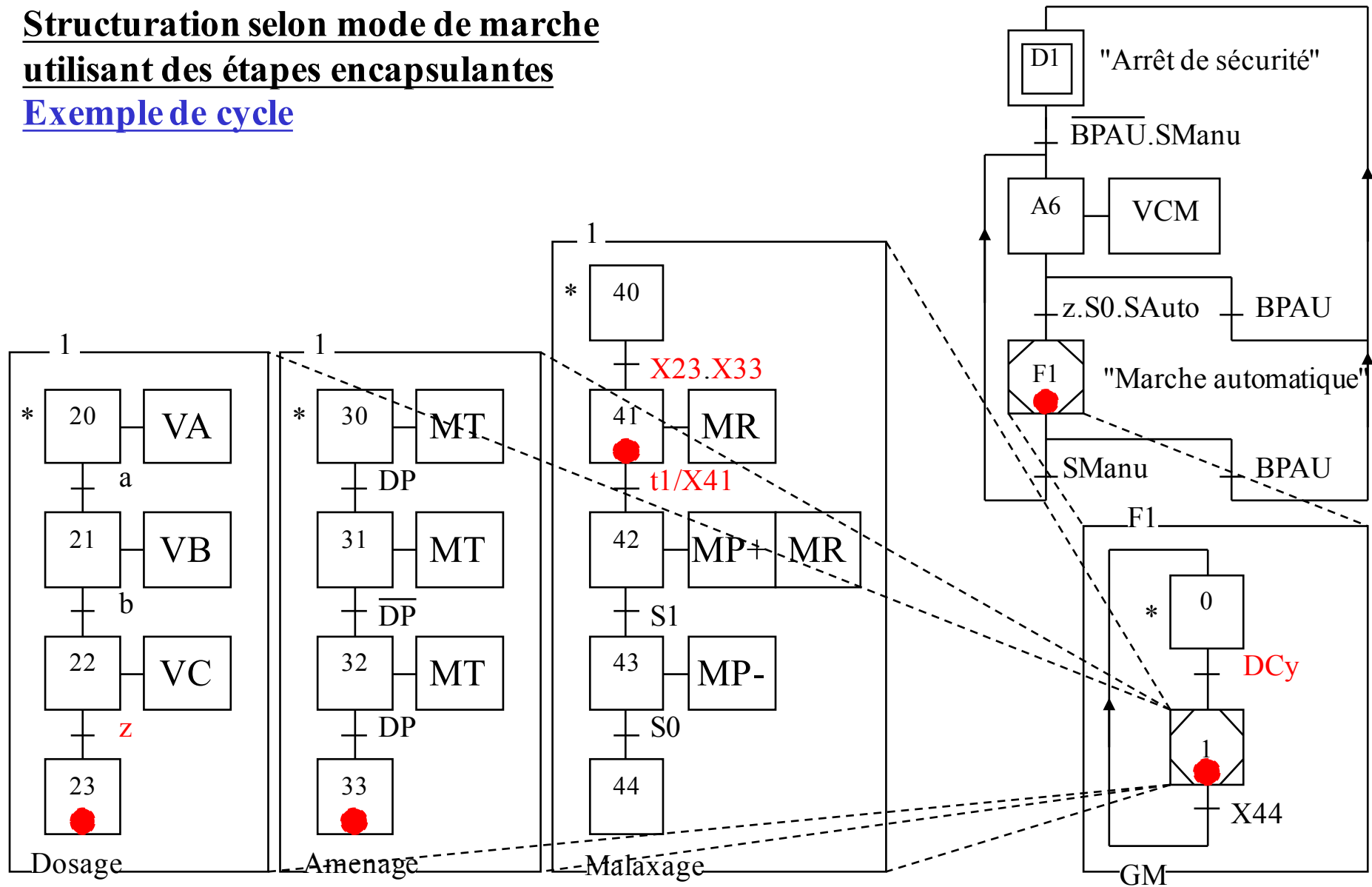
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

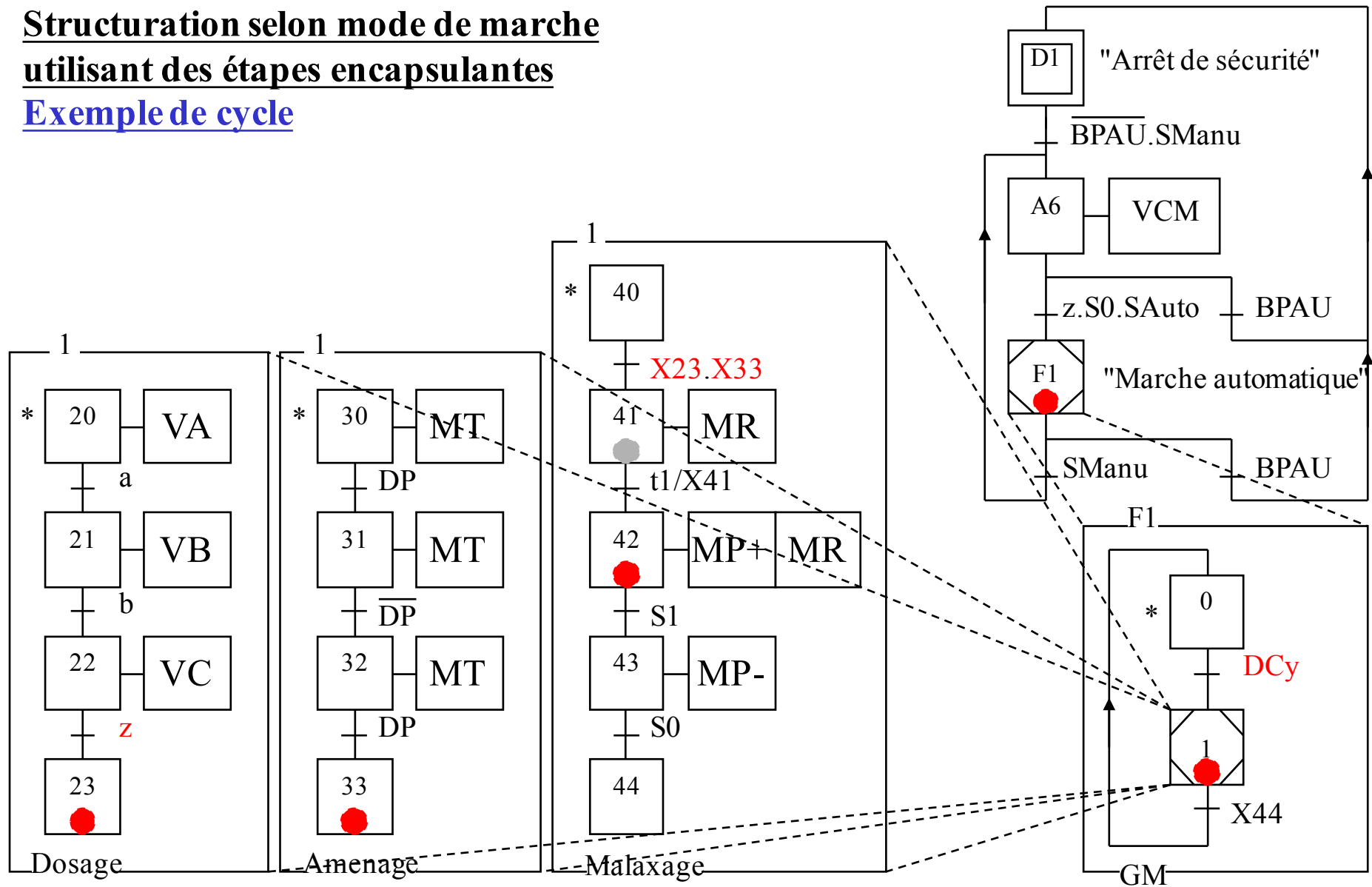
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche utilisant des étapes encapsulantes

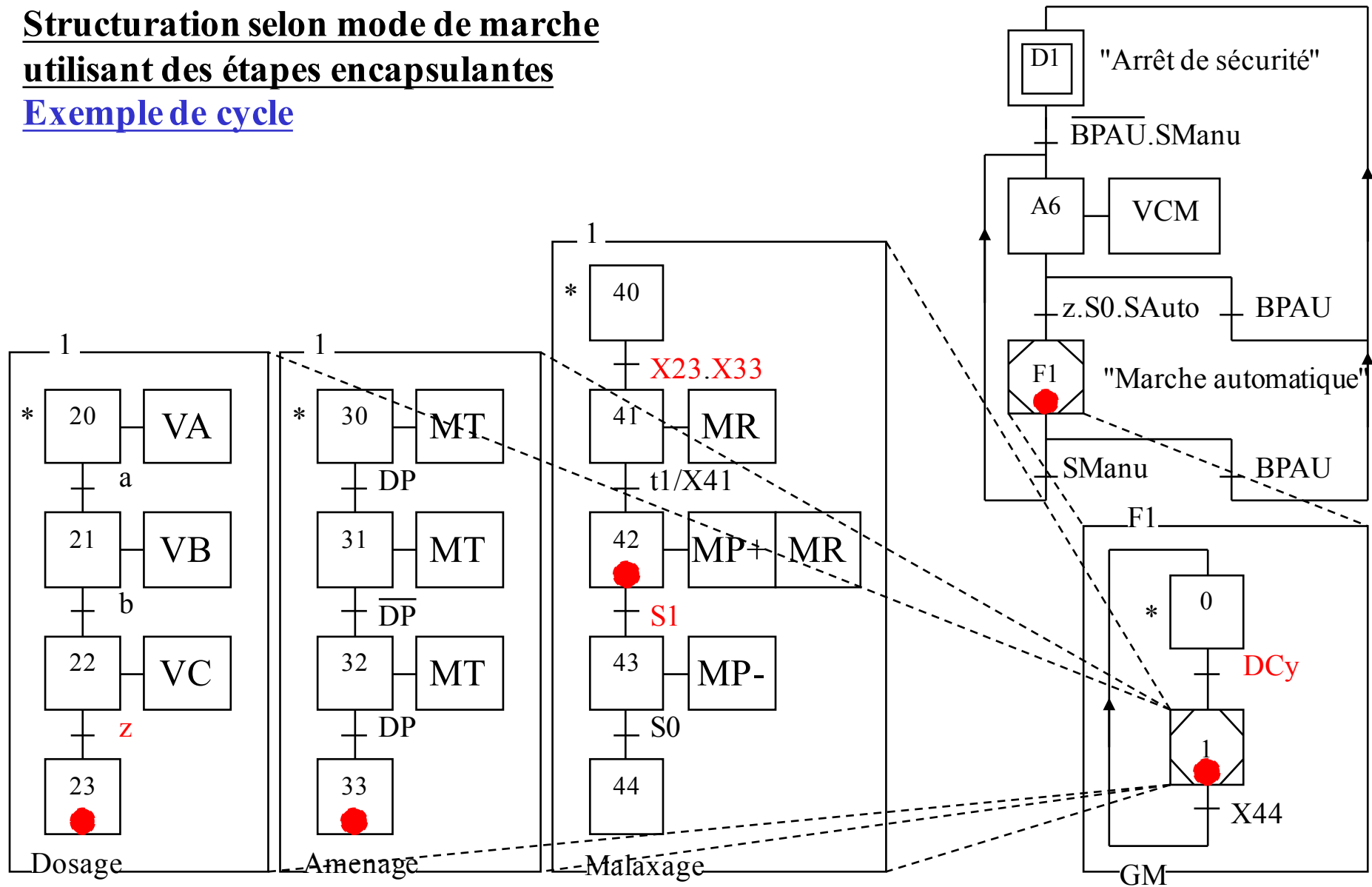
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

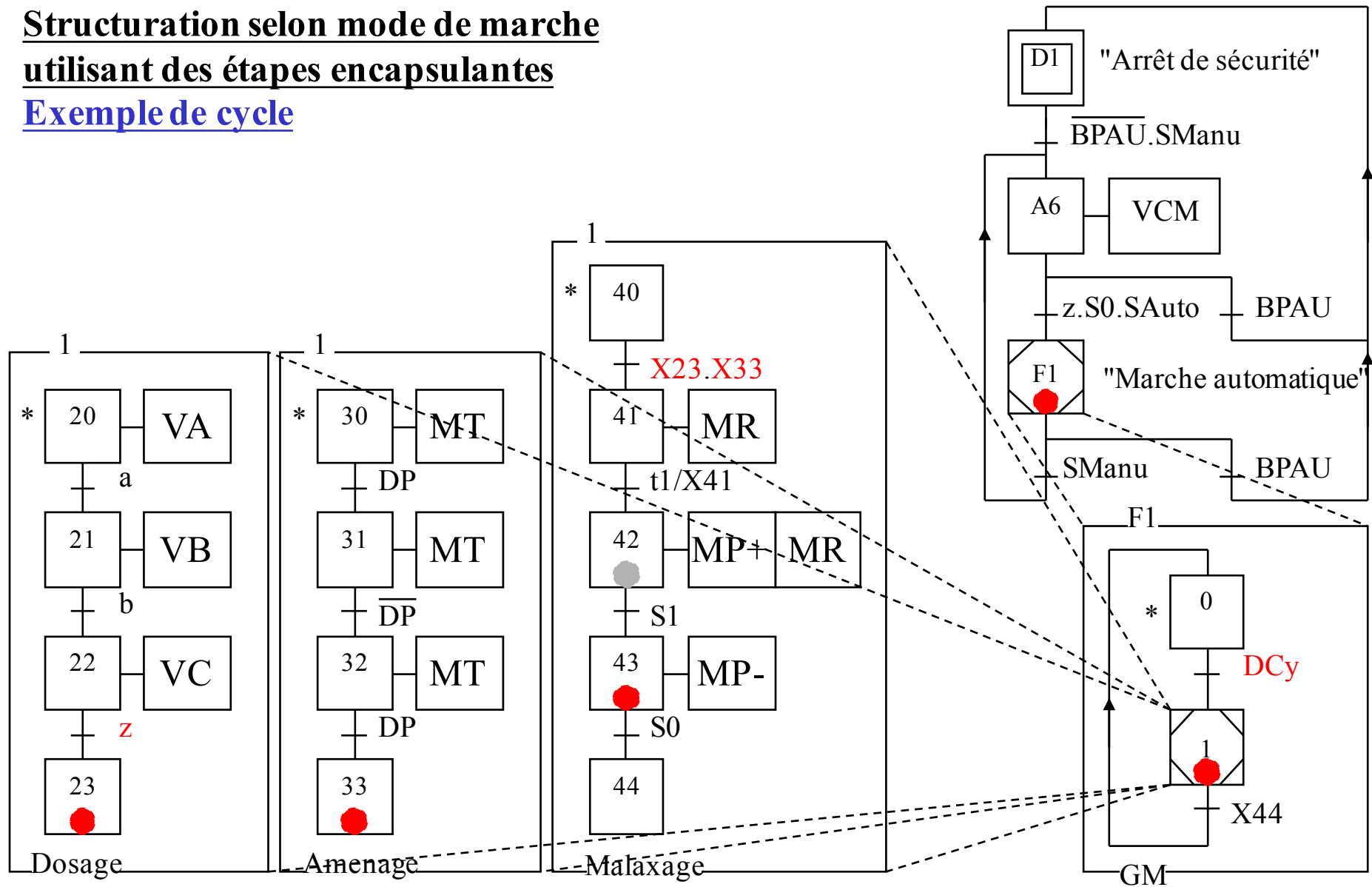
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

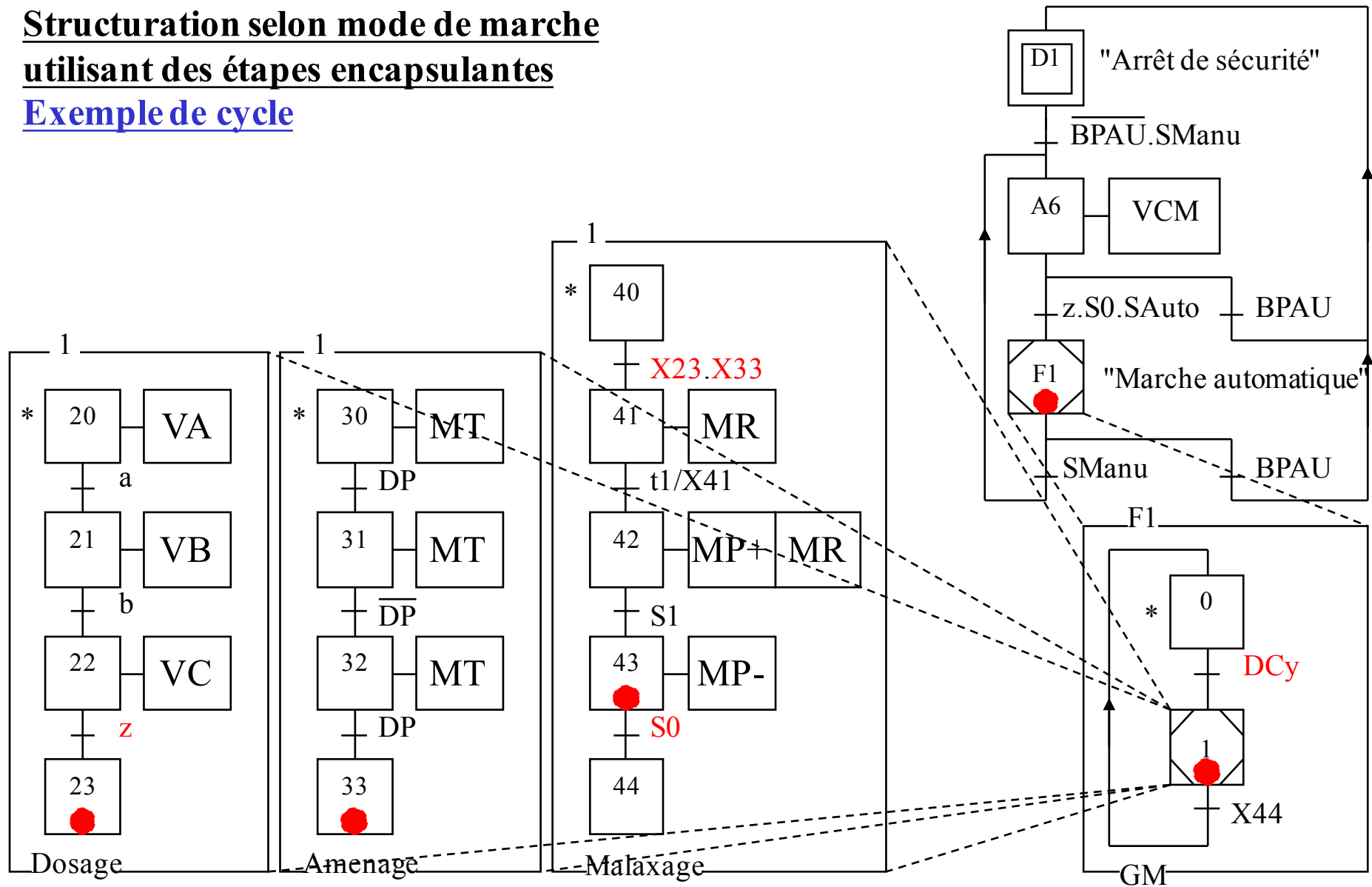
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

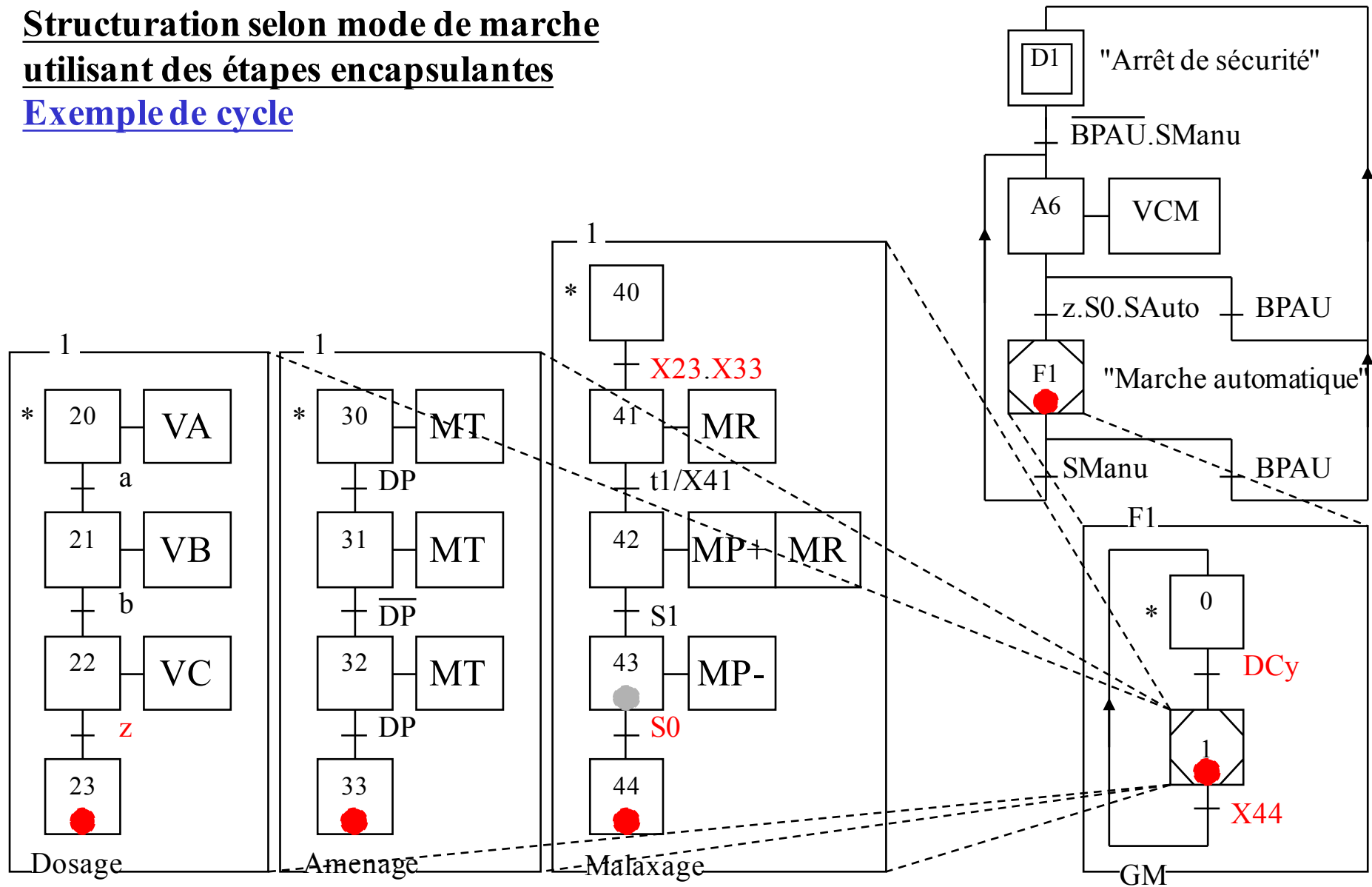
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

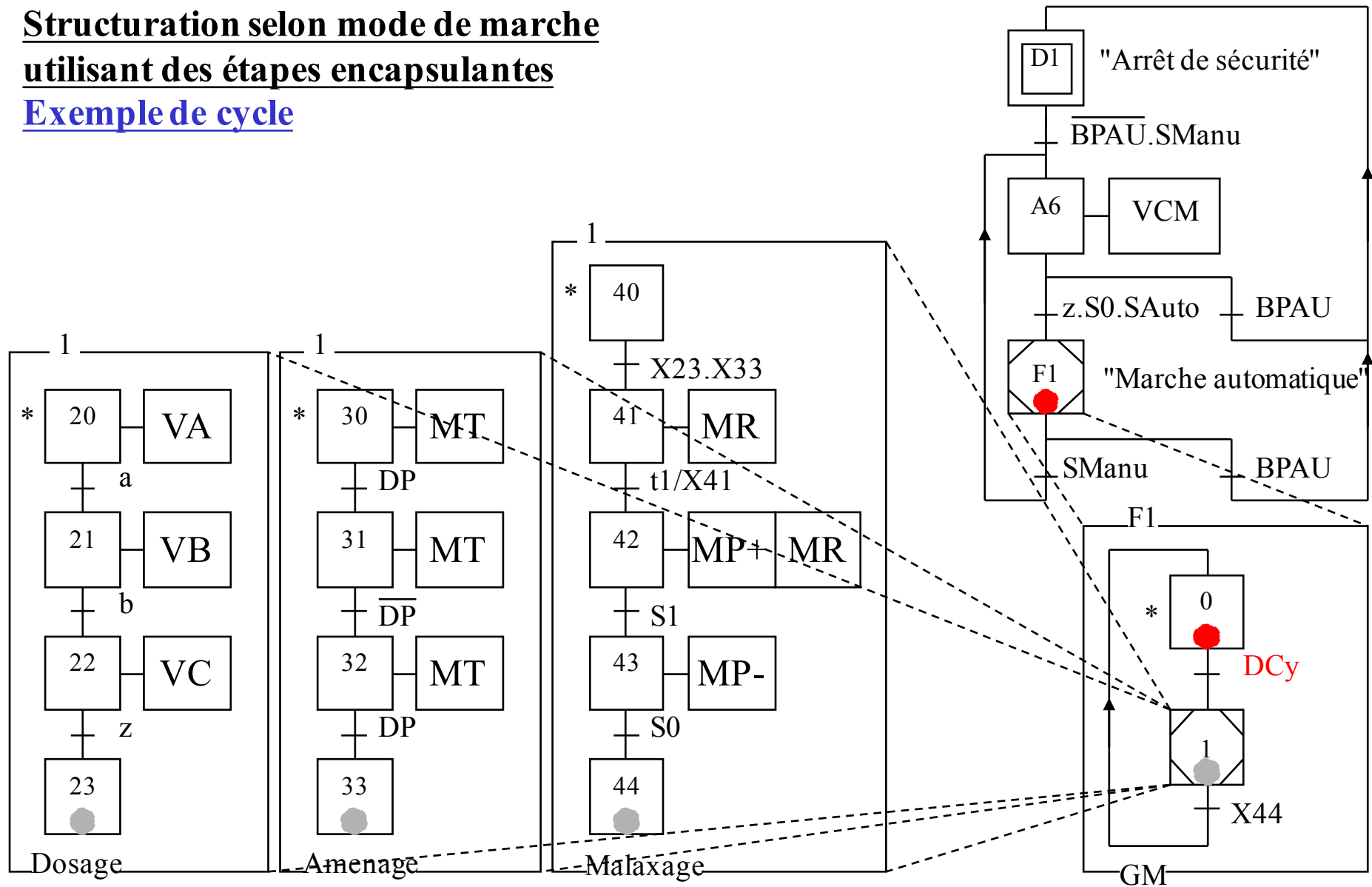
Exemple de cycle



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

Exemple de cycle

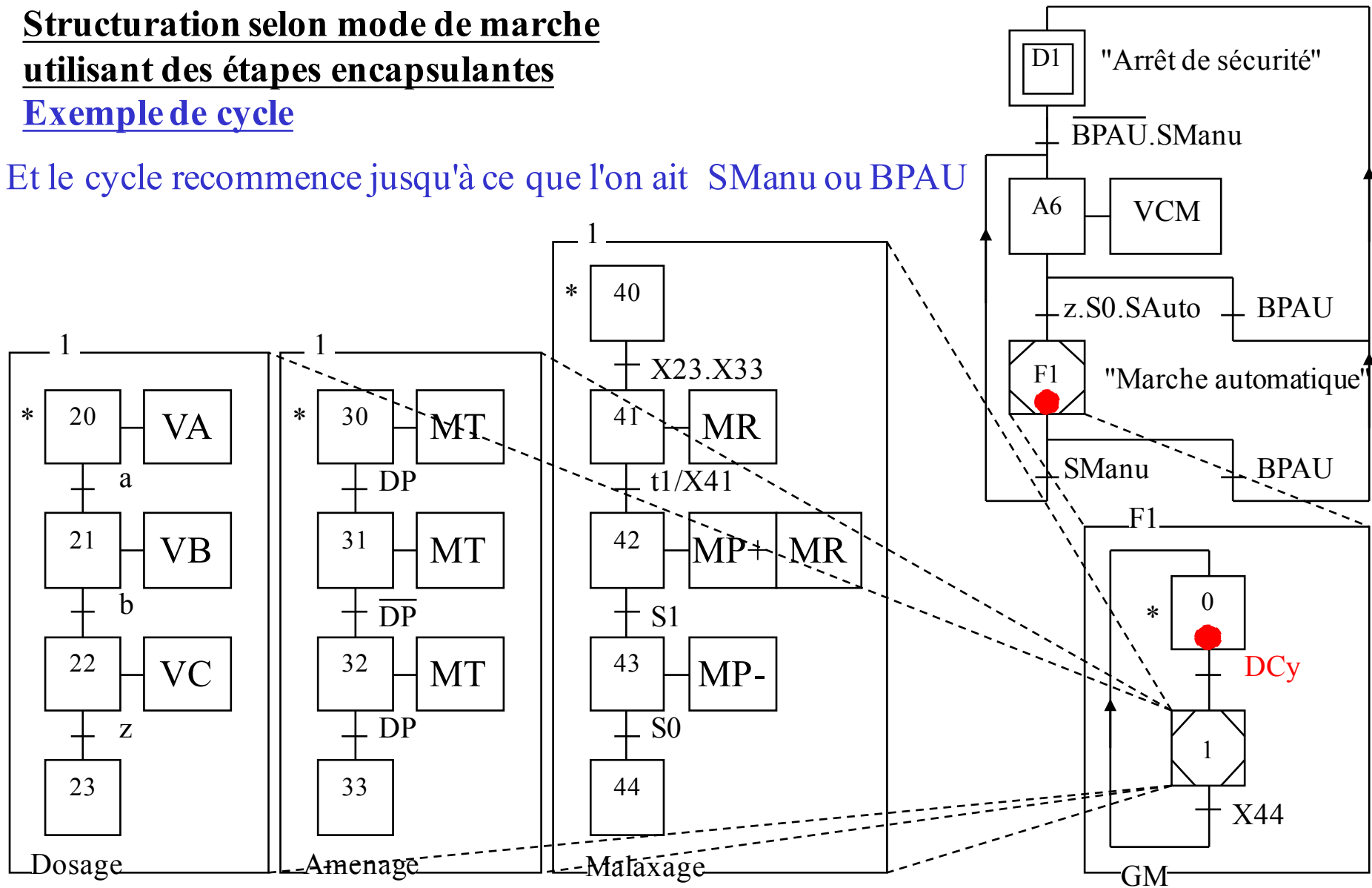


Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

Exemple de cycle

Et le cycle recommence jusqu'à ce que l'on ait SManu ou BPAU

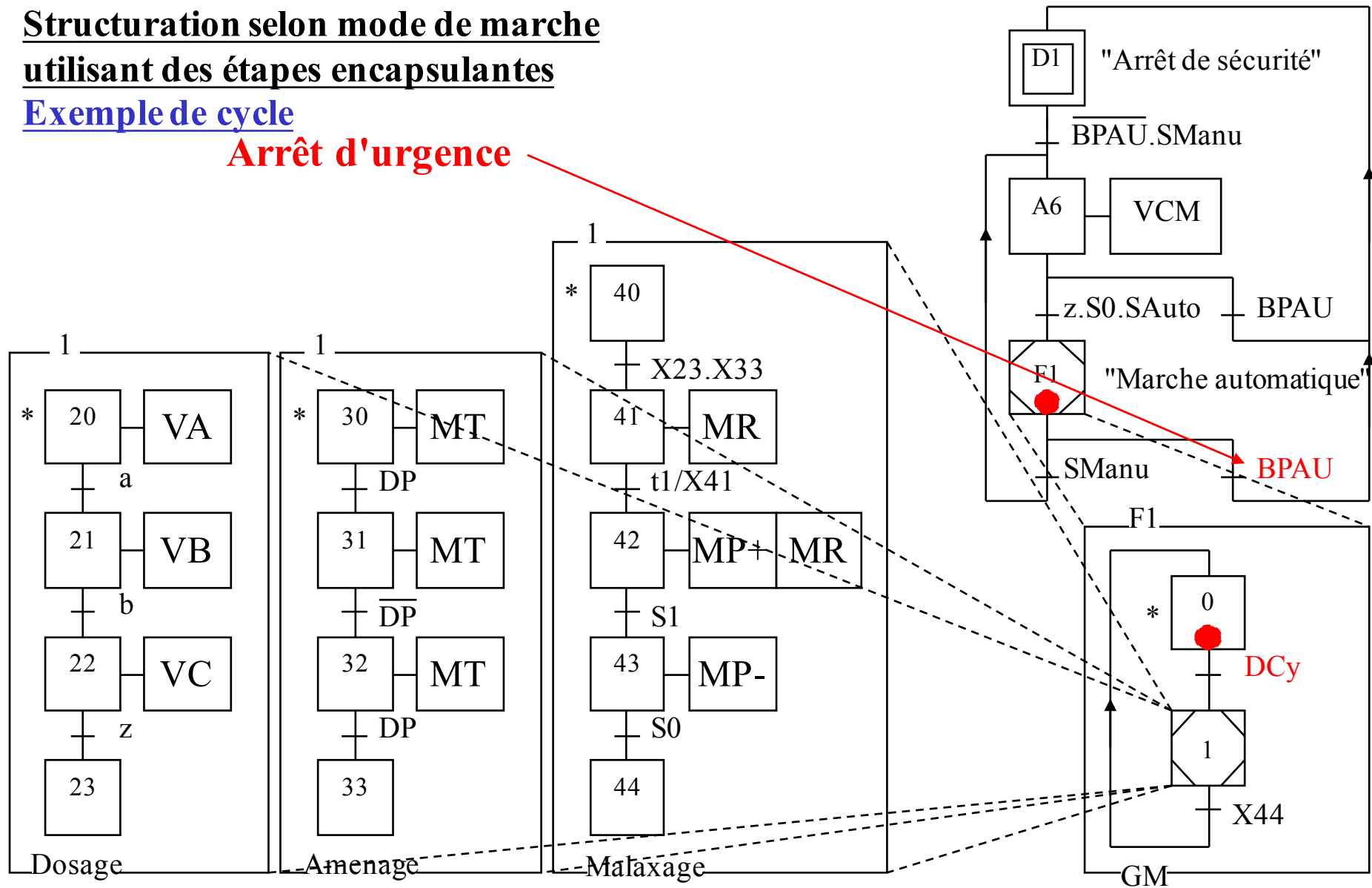


Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

Exemple de cycle

Arrêt d'urgence



Doseur Malaxeur Automatique

Structuration selon mode de marche
utilisant des étapes encapsulantes

Exemple de cycle

