

Sous-épreuve U41

Etude des spécifications générales d'un système pluritechnologique

Session 2017

DOSSIER TECHNIQUE

<p>LIGNE DE CONDITIONNEMENT DE YAOURTS</p>

Ce dossier comporte les documents DT 1 à DT 15

17NC-ATESG-1

Dossier technique U41

Sommaire

- DT 1 **Sommaire (cette page)**
- DT 2 **Analyse de la ligne actuelle – Historique des arrêts
Extrait de la norme NF 60-182**
- DT 3 **Extrait de la norme NF 60-182 (suite)**
- DT 4 **Fiche technique « Cem – 4 », synoptique de la future ligne et calcul de
disponibilité dans le cas de machines en série**
- DT 5 **Notion de capabilité**
- DT 6 **Fonction de répartition de la loi normale réduite**
- DT 7 **Différents types de productions**
- DT 8 **Procédé de mise sous carton – Présentation de l'encartonneuse :
sous-systèmes**
- DT 9 **Séquence d'encartonnage côté gauche (pack de 6)**
- DT 10 **Chronogramme pour toutes les configurations**
- DT 11 **GEMMA**
- DT 12 **Programme de gestion de la conduite de la machine – Grafcet de
conduite (incomplet)**
- DT 13 **Console de dialogue**
- DT 14 **Pages application XBT-P021110**
- DT 15 **Messages affichés sur la console (suite)**

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : 17NC-ATESG-1	Session 2017	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3h	Coefficient : 3
			Page DT1/15

Analyse de la ligne actuelle :

Les dysfonctionnements observés sur la ligne de conditionnement actuelle et les temps d'arrêts correspondants sont relevés pour une période de six mois dans le tableau ci-dessous :

Temps d'arrêts dus aux dysfonctionnements :

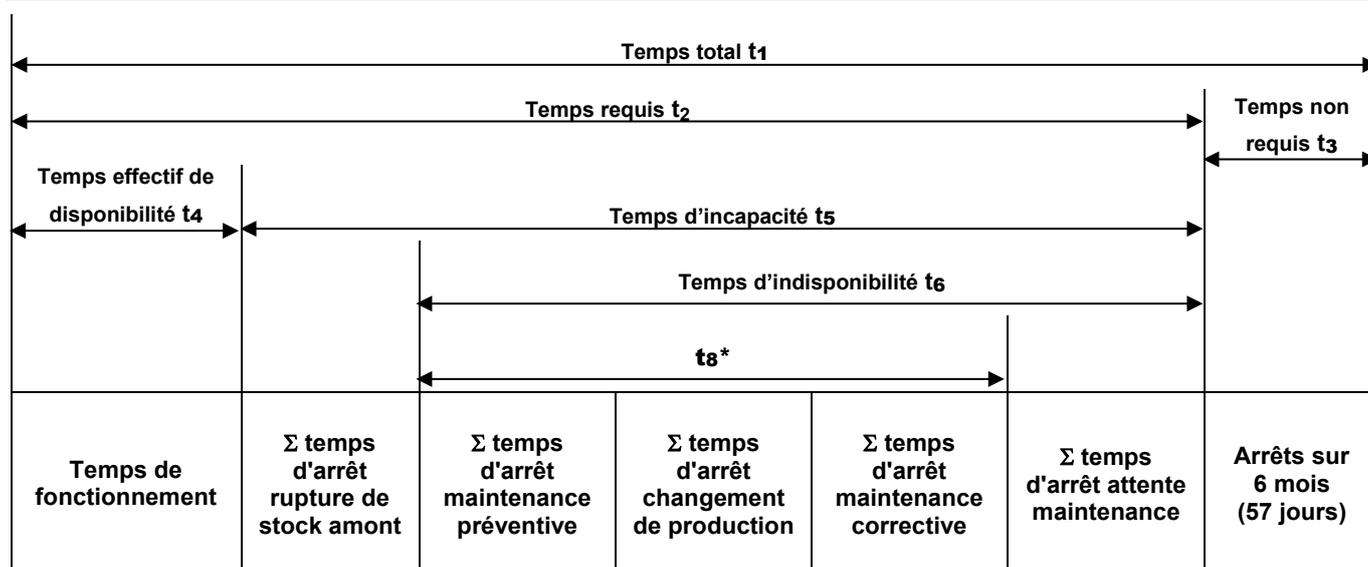
- problème de dépilage des opercules ;
- problèmes de dépilage des pots ;
- défauts de dosage ;
- mauvais thermocollage des opercules ;
- pots renversés ;
- impressions défectueuses ;

Temps d'arrêts de maintenance, de réglage, de préparation :

- démontage et nettoyage des pompes de dosage ;
- temps de préparation (dosages divers, changement de production).

En heures Année 2015	Temps requis	Temps de fonctionnement	Temps d'arrêt rupture stock amont	Temps d'arrêt maintenance préventive	Temps d'arrêt changement de production	Temps d'arrêt maintenance corrective	Temps d'arrêts attente maintenance
Avril	166	125	3	11	22	5	-
Mai	176	127	2	14	28	4	1
Juin	160	120	-	11	22	7	-
Juillet	161	125	1	16	15	2	2
Août	176	137	-	18	15	3	3
Septembre	174	136	-	20	17	1	-
Total	1013	770	6	90	119	22	6

La norme NF E60-182 définit les principaux indicateurs de productivité. Extrait :

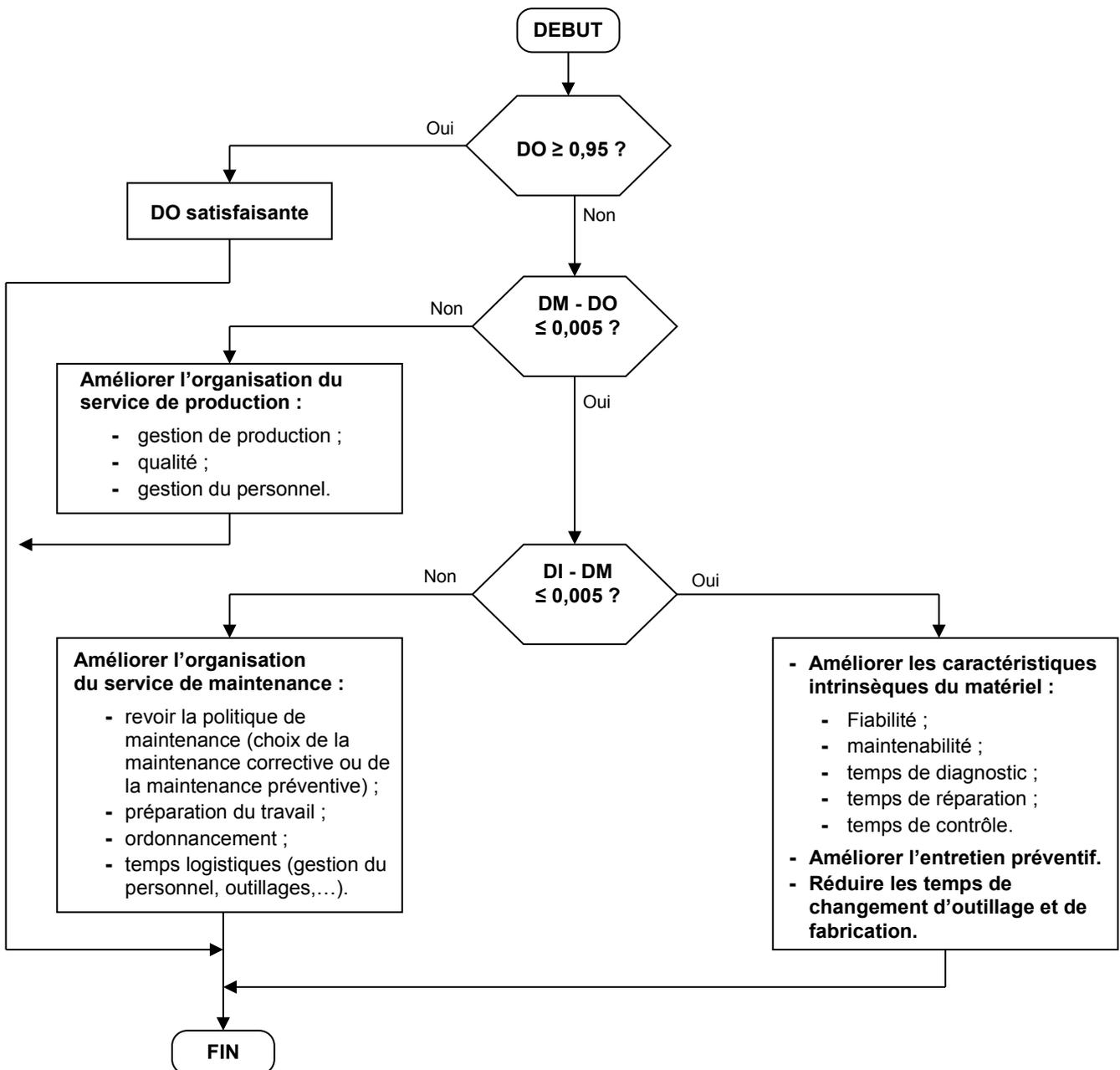


* t_8 représente les temps d'arrêt correspondant à des conditions de maintenance et d'exploitation idéales.

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : 17NC-ATESG-1	Session 2017	SUJET
EPREUVE U41 DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DT2/15

<p>Disponibilité intrinsèque DI : Caractérise les qualités intrinsèques d'une entité. La carence des moyens extérieurs et des moyens de maintenance n'est pas prise en compte.</p>	$DI = \frac{t_4}{t_4 + t_8}$
<p>Disponibilité du point de vue maintenance DM : Conforme à la définition de la norme, seule la carence des moyens de maintenance est prise en compte.</p>	$DM = \frac{t_4}{t_4 + t_6}$
<p>Disponibilité opérationnelle DO : Caractérise les conditions réelles d'exploitation et de maintenance.</p>	$DO = \frac{t_4}{t_4 + t_5}$
<p>Disponibilité globale DG : Caractérise le taux global d'utilisation de l'entité. Donnée : Temps non requis t_3 (en heures)</p>	$DG = \frac{t_4}{t_1}$

Recherche des améliorations envisageables de la disponibilité opérationnelle :



Fiche technique de la remplisseuse pressentie pour la future ligne de conditionnement : « Cem – 4 » de la société « Cemre Machines » :

Cem-4 rotary cup filling machines

Which products can be filled?

Natural yoghurt, fruit yoghurt, cream, fruit ,marmelad, dressings, milk, cream cheese, pudding, ayran, salad margarine, honey, jam, pet food, quark, mayonnaise, jelly, butter, cosmetic creams, paste, mustard, soup, yoghurt

Which cups can be filled and closed?

Plastic cups up to 75mm and 95 mm Ø are sealed for a volume of 100 -500 ml and sealed with an aluminium lid.

Which additional options are possible ?

- 2nd cup size usage
- laminar flow-HEPA filter unit
- second filling station for multiple products filling
- recipe placing between lid and cap
- cutting and sealing from roll lid
- UV-light for cup and lid sterilization
- CIP cleaning system

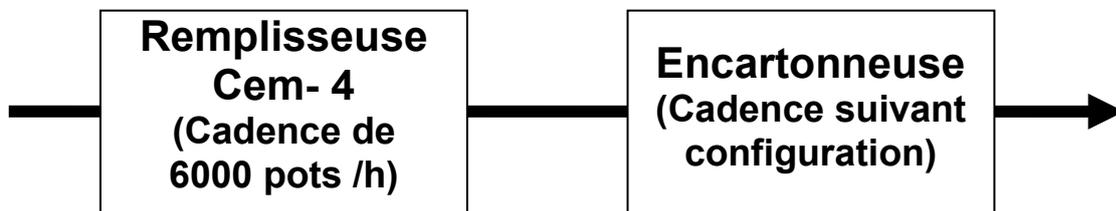
Spécifications techniques traduites en français

Technical Specifications

Capacité	6.000 pièces / heure
Châssis	Entièrement en acier inoxydable 304
Caractéristiques électriques	5 KW, 50 Hz, 380 V
Capacité de remplissage	Max 500 gr
Taux de disponibilité	0,97
Dimensions	1200 x 1300 x 1800 mm
Masse maximale	1500 kg



Synoptique de la future ligne de conditionnement constituée de la nouvelle remplisseuse « Cem – 4 » et de l'encartonneuse présentée en DT7, DT8 et DT9.



Rappel sur calcul de disponibilité dans le cas de machines en série :



Notions de capabilité

La capabilité d'un procédé C_p , ou d'une machine C_m , exprime l'aptitude du procédé ou de la machine à produire des pièces situées dans l'intervalle de tolérance. La mesure de capabilité requiert donc les conditions suivantes :

- le procédé est mis sous contrôle statistique ;
- la distribution est normale ;
- l'échantillonnage est correct.

Il existe deux indicateurs de capabilité :

- la capabilité machine C_m qui renseigne sur les performances de la machine, indépendamment des autres facteurs. Il permet de mesurer si le moyen est apte à réaliser la caractéristique pour laquelle il est mis en œuvre ;
- la capabilité procédé C_p qui renseigne sur l'ensemble des facteurs du procédé.

Remarque : dans certaines entreprises, on calcule un coefficient d'aptitude du moyen de contrôle.

Capabilité machine C_m , C_{mk}

La capabilité machine est le rapport entre la tolérance de fabrication IT et la dispersion de fabrication 6σ . L'indicateur C_m est calculé à partir d'un échantillon d'effectif $n = 50$, prélevé dans un temps très court, sans intervention de réglage.

$$C_m = IT / 6 \sigma = (T_s - T_i) / 6 \sigma$$

σ = écart type de fabrication
 6σ = dispersion de fabrication

$$\text{Rappel : } \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Remarque : la machine est capable si $C_m \geq 1,33$. Certains constructeurs exigent 1,67 ou 2. C_{mk} vérifie la position de la dispersion par rapport à la tolérance, c'est à dire le centrage de la moyenne.

$$C_{mk_s} = (T_s - \bar{X}) / 3 \sigma$$

$$C_{mk_i} = (\bar{X} - T_i) / 3 \sigma$$

$$C_{mk} = \text{mini} (C_{mk_i}, C_{mk_s})$$

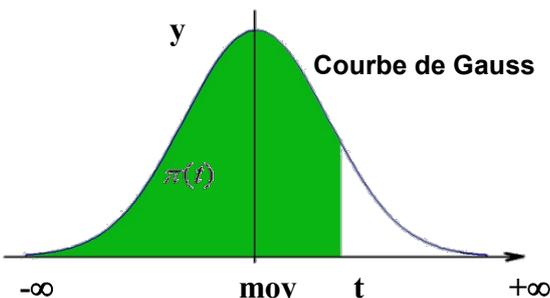
Micro-arrêts

Seulement C_{mk_i} sera vérifiée dans notre problème car le consommateur ne devra pas avoir un pot de yaourt inférieur à une masse de 125g

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : 17NC-ATESG-1	Session 2017	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3h	Coefficient : 3
			Page DT5/15

Fonction de répartition de la loi normale réduite

$$t \rightarrow \pi(t) = P(X < t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int_{-\infty}^t e^{-\frac{t^2}{2}} \cdot dt$$



Pour t négatif, prendre le complément à l'unité $\pi(-t) = 1 - \pi(t)$

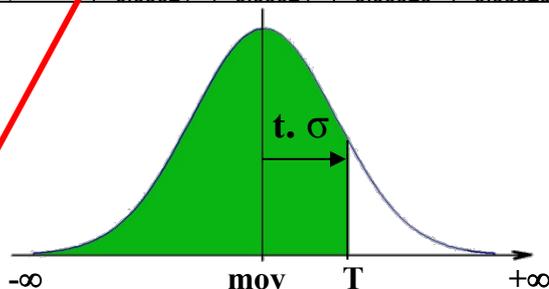
t	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,50000	0,50399	0,50798	0,51197	0,51595	0,51994	0,52392	0,52790	0,53188	0,53586
0,1	0,53983	0,54380	0,54776	0,55172	0,55567	0,55962	0,56356	0,56749	0,57142	0,57535
0,2	0,57926	0,58317	0,58706	0,59095	0,59483	0,59871	0,60257	0,60642	0,61026	0,61409
0,3	0,61791	0,62172	0,62552	0,62930	0,63307	0,63683	0,64058	0,64431	0,64803	0,65173
0,4	0,65542	0,65910	0,66276	0,66640	0,67003	0,67364	0,67724	0,68082	0,68439	0,68793
0,5	0,69146	0,69497	0,69847	0,70194	0,70540	0,70884	0,71226	0,71566	0,71904	0,72240
0,6	0,72575	0,72907	0,73237	0,73565	0,73891	0,74215	0,74537	0,74857	0,75175	0,75490
0,7	0,75804	0,76115	0,76424	0,76730	0,77035	0,77337	0,77637	0,77935	0,78230	0,78524
0,8	0,78814	0,79103	0,79389	0,79673	0,79955	0,80234	0,80511	0,80785	0,81057	0,81327
0,9	0,81594	0,81859	0,82121	0,82381	0,82639	0,82894	0,83147	0,83398	0,83646	0,83891
1,0	0,84134	0,84375	0,84614	0,84849	0,85083	0,85314	0,85543	0,85769	0,85993	0,86214
1,1	0,86433	0,86650	0,86864	0,87076	0,87286	0,87493	0,87698	0,87900	0,88100	0,88298
1,2	0,88493	0,88686	0,88877	0,89065	0,89251	0,89435	0,89617	0,89796	0,89973	0,90147
1,3	0,90320	0,90490	0,90658	0,90824	0,90988	0,91149	0,91309	0,91466	0,91621	0,91774
1,4	0,91924	0,92073	0,92220	0,92364	0,92507	0,92647	0,92785	0,92922	0,93056	0,93189
1,5	0,93319	0,93448	0,93574	0,93699	0,93822	0,93943	0,94062	0,94179	0,94295	0,94408
1,6	0,94520	0,94630	0,94738	0,94845	0,94950	0,95053	0,95154	0,95254	0,95352	0,95449
1,7	0,95543	0,95637	0,95728	0,95818	0,95907	0,95994	0,96080	0,96164	0,96246	0,96327
1,8	0,96407	0,96485	0,96562	0,96638	0,96712	0,96784	0,96856	0,96926	0,96995	0,97062
1,9	0,97128	0,97193	0,97257	0,97320	0,97381	0,97441	0,97500	0,97558	0,97615	0,97670
2,0	0,97725	0,97778	0,97831	0,97882	0,97932	0,97982	0,98030	0,98077	0,98124	0,98169
2,1	0,98214	0,98257	0,98300	0,98341	0,98382	0,98422	0,98461	0,98500	0,98537	0,98574
2,2	0,98610	0,98645	0,98679	0,98713	0,98745	0,98778	0,98809	0,98840	0,98870	0,98899
2,3	0,98928	0,98956	0,98983	0,99010	0,99036	0,99061	0,99086	0,99111	0,99134	0,99158
2,4	0,99180	0,99202	0,99224	0,99245	0,99266	0,99286	0,99305	0,99324	0,99343	0,99361
2,5	0,99379	0,99396	0,99413	0,99430	0,99446	0,99461	0,99477	0,99492	0,99506	0,99520
2,6	0,99534	0,99547	0,99560	0,99573	0,99585	0,99598	0,99609	0,99621	0,99632	0,99643
2,7	0,99653	0,99664	0,99674	0,99683	0,99693	0,99702	0,99711	0,99720	0,99728	0,99736
2,8	0,99744	0,99752	0,99760	0,99767	0,99774	0,99781	0,99788	0,99795	0,99801	0,99807
2,9	0,99813	0,99819	0,99825	0,99831	0,99836	0,99841	0,99846	0,99851	0,99856	0,99861
3,0	0,99865	0,99869	0,99874	0,99878	0,99882	0,99886	0,99889	0,99893	0,99896	0,99900
3,1	0,99903	0,99906	0,99910	0,99913	0,99916	0,99918	0,99921	0,99924	0,99926	0,99929

On rappelle la relation permettant de déterminer t :

$$t \cdot \sigma = T - \text{moy} \implies t = \frac{T - \text{moy}}{\sigma}$$

Exemple : si $t = 2,66$

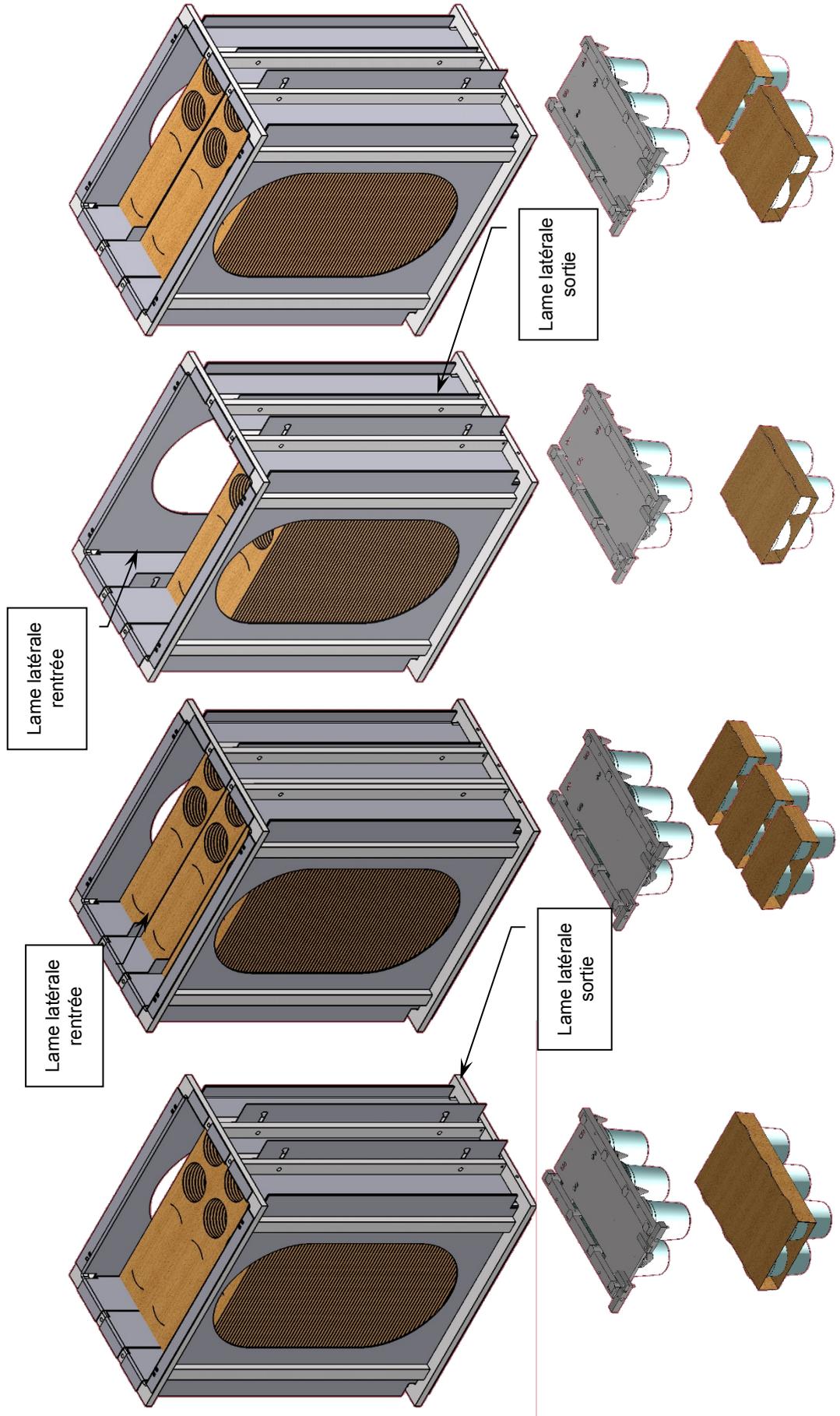
La valeur de l'aire coloriée sur la figure sera de 99,6 %



Différents types de productions

Grâce aux aménagements permis par les **lames latérales** des magasins, chaque magasin peut distribuer des cartons pour packs de 6 pots, de 4 pots ou de 2 pots.

Le cycle de fonctionnement de l'encartonneuse, pour un cycle complet (chaque tapis de sortie a procédé à une évacuation), utilise alternativement le magasin de droite et de gauche et le panachage des chargements en cartons permet de produire simultanément différents types de packs.



BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : 17NC-ATESG-1	Session 2017	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3h	Coefficient : 3
			Page DT7/15

Procédé de mise sous carton

Présentation des pots

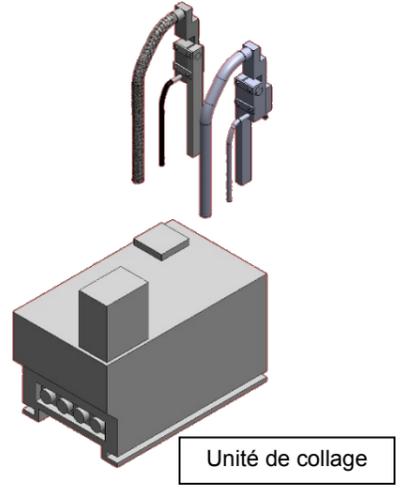
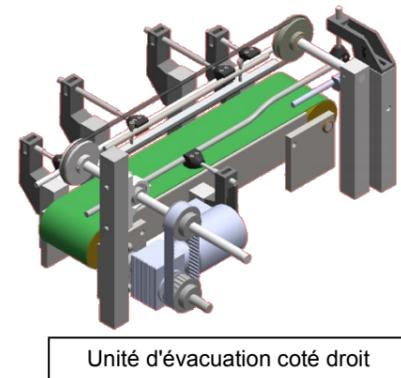
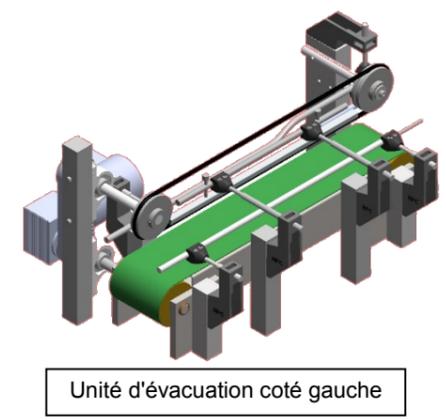
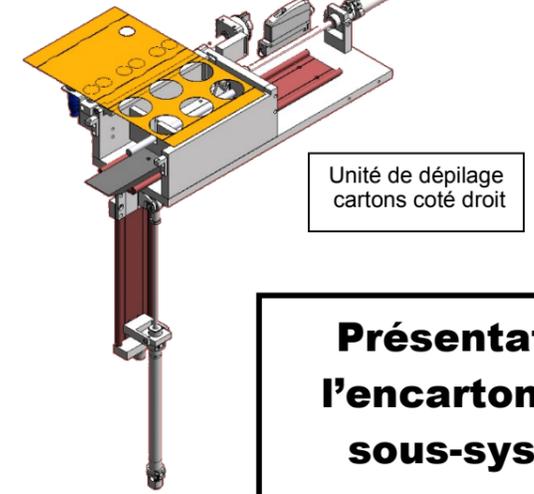
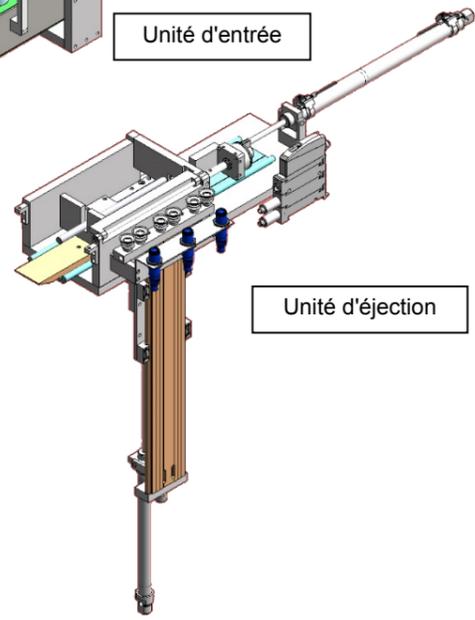
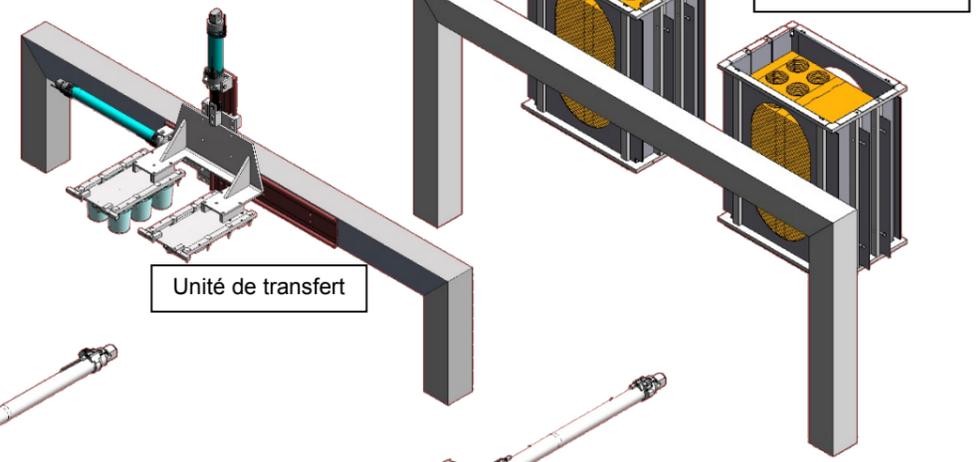
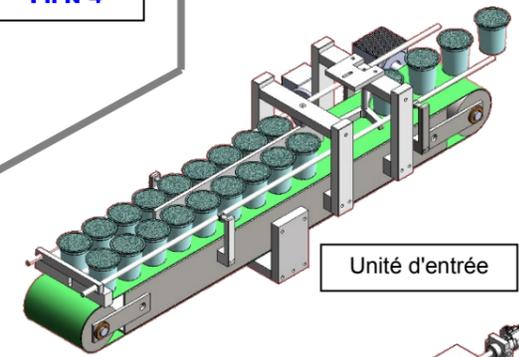
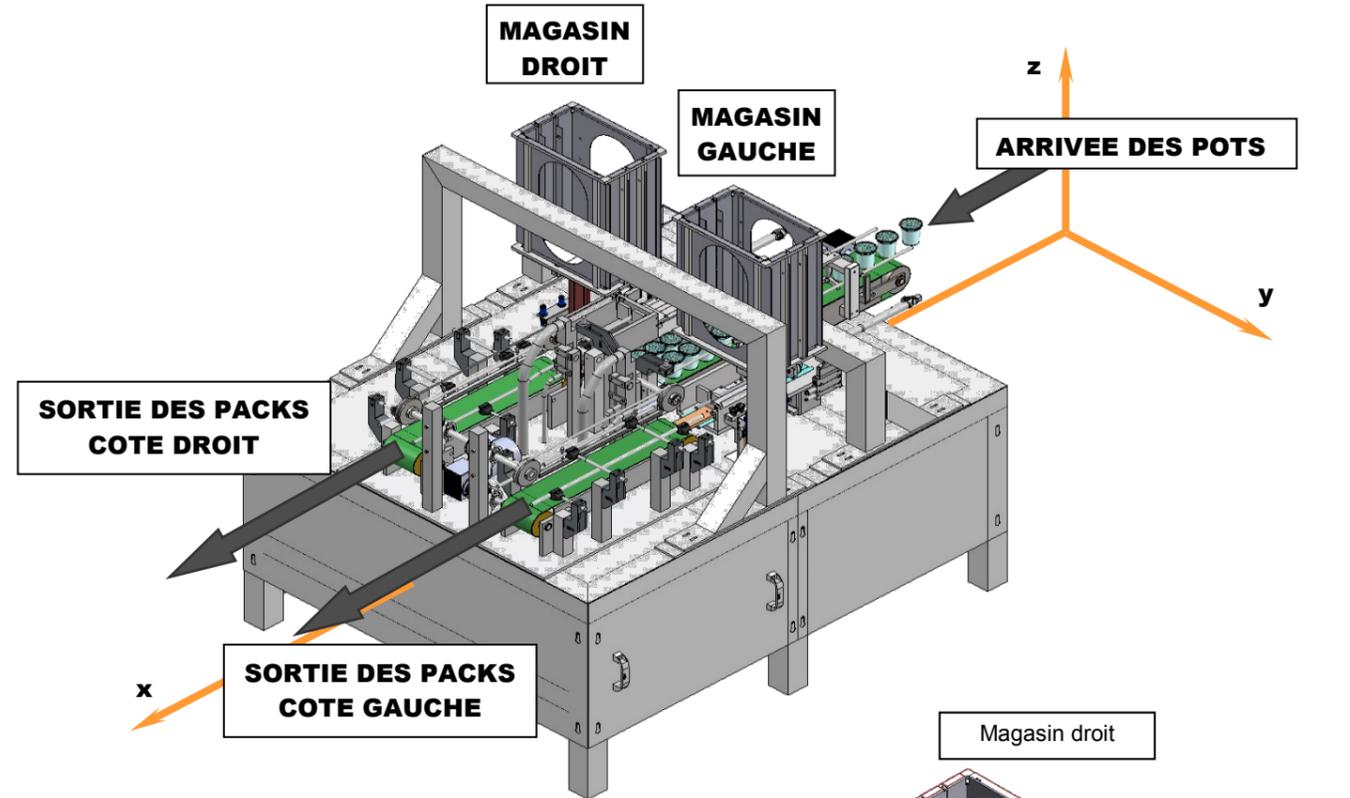
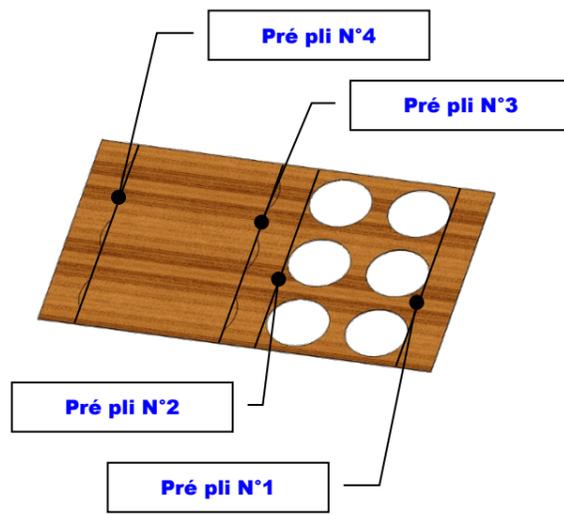
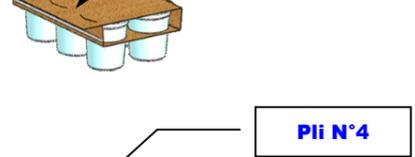
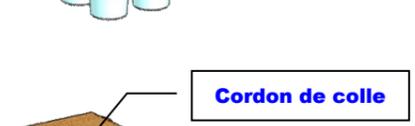
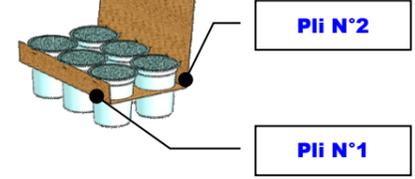
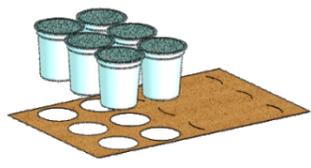
Placement des pots

Pliage simultané des plis N°1 et N°2

Pliage du pli N°3

Encollage

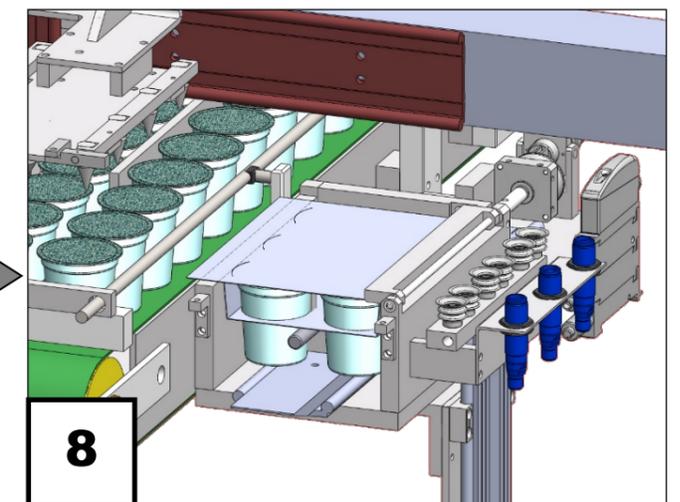
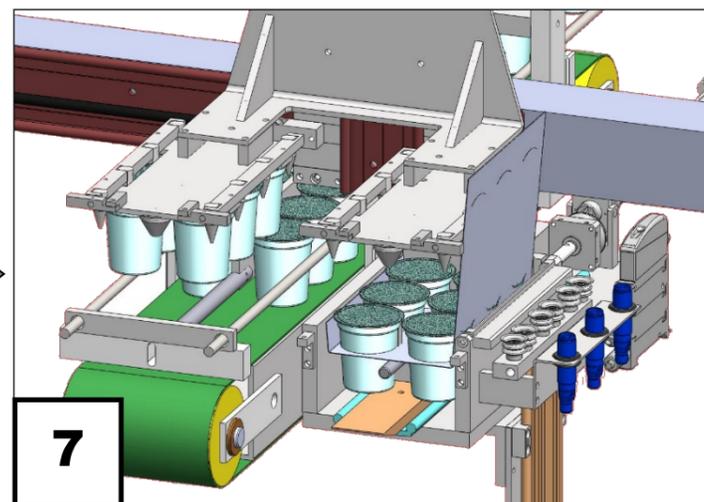
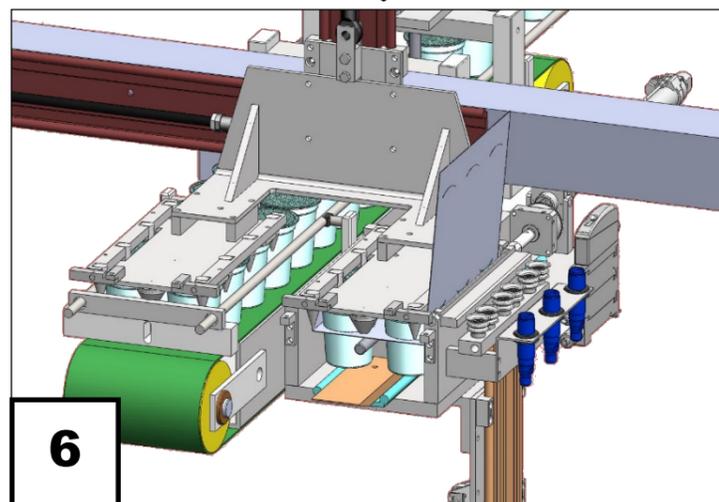
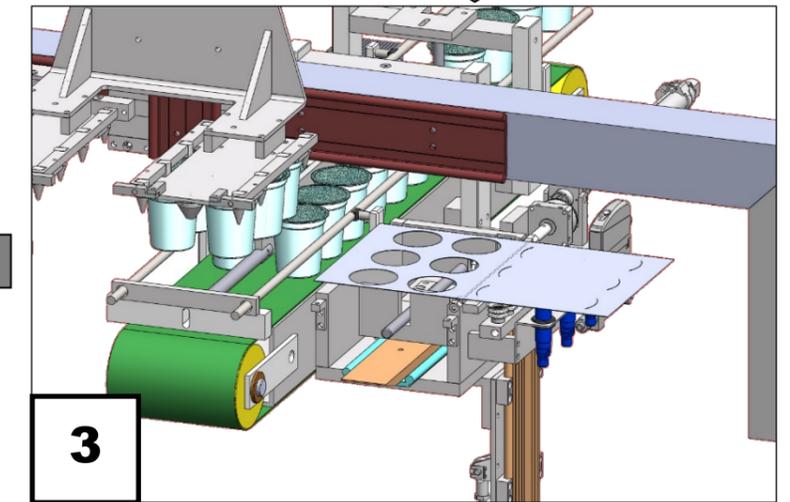
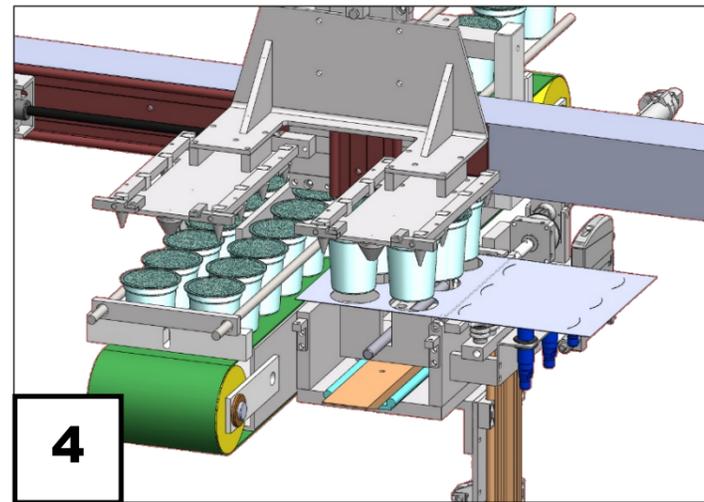
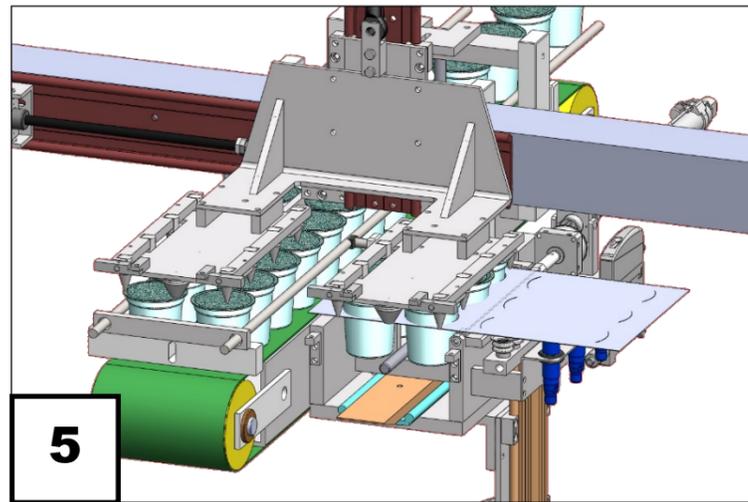
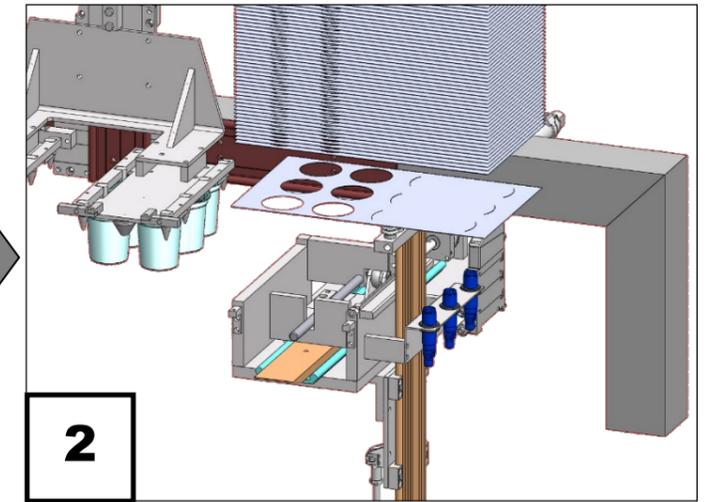
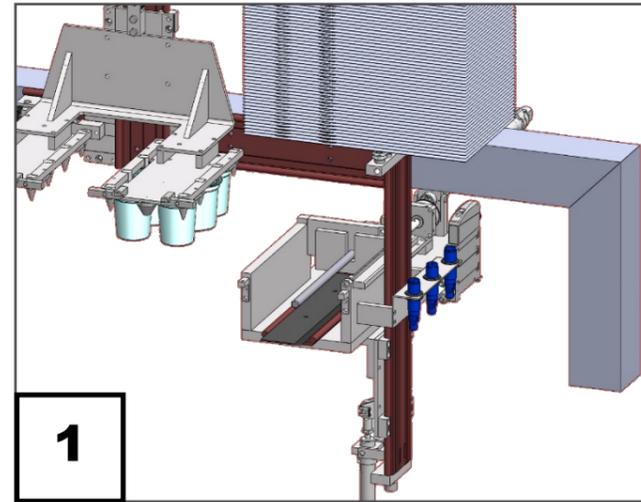
Pliage du pli N°4

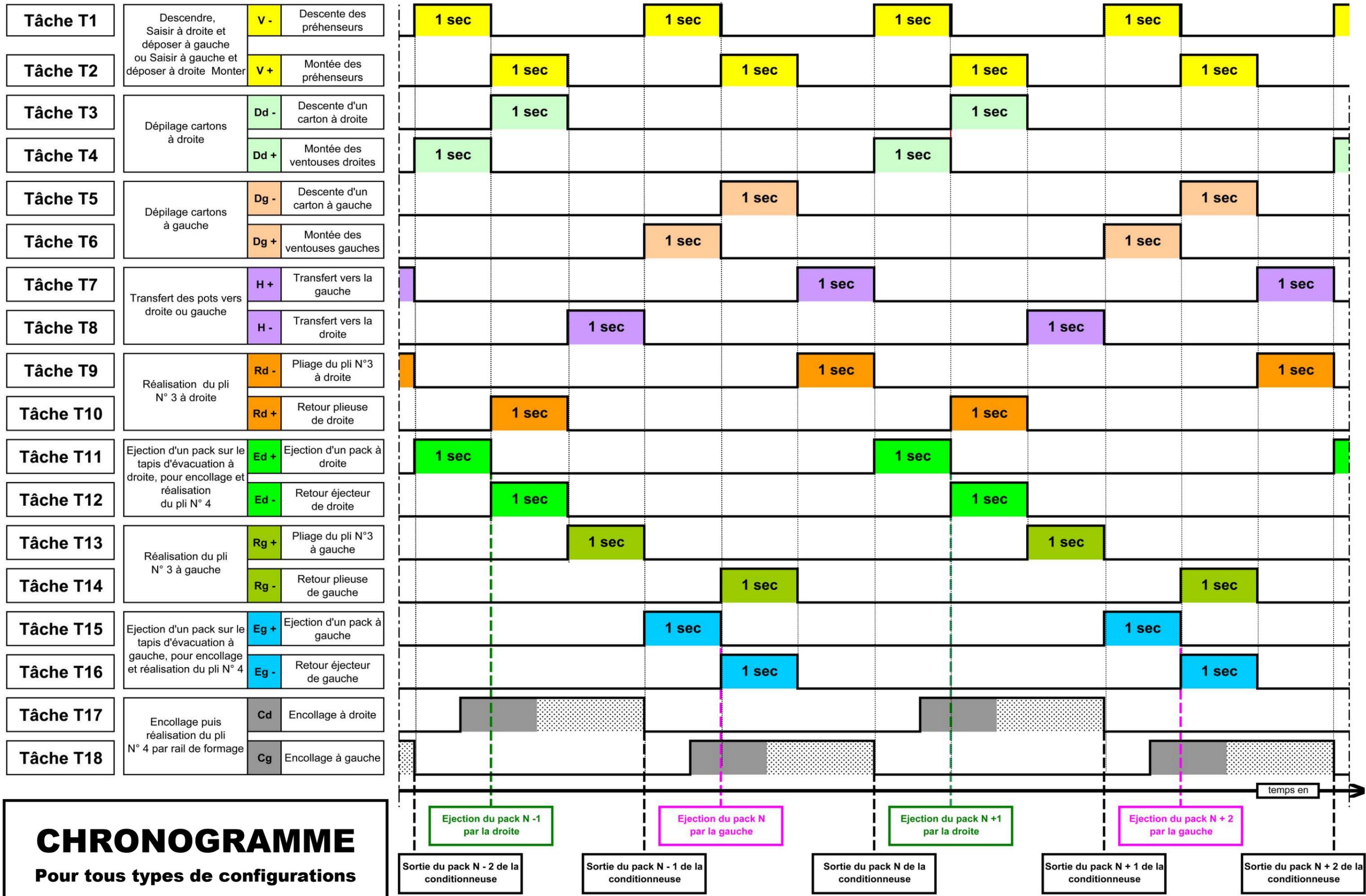


Présentation de l'encartonneuse : sous-systèmes

Séquence d'encartonnage coté gauche (pack de 6)

1 + 2	Défilage carton
3	Dépose carton et transfert de six pots
4	Fin de transfert et présentation des pots
5	Dépose des pots
6	Réalisation des plis 1 et 2 du carton et saisie des six pots suivants sur tapis d'entrée
7	Montée des pots
8	Réalisation du pli 3 et transfert des pots vers la droite



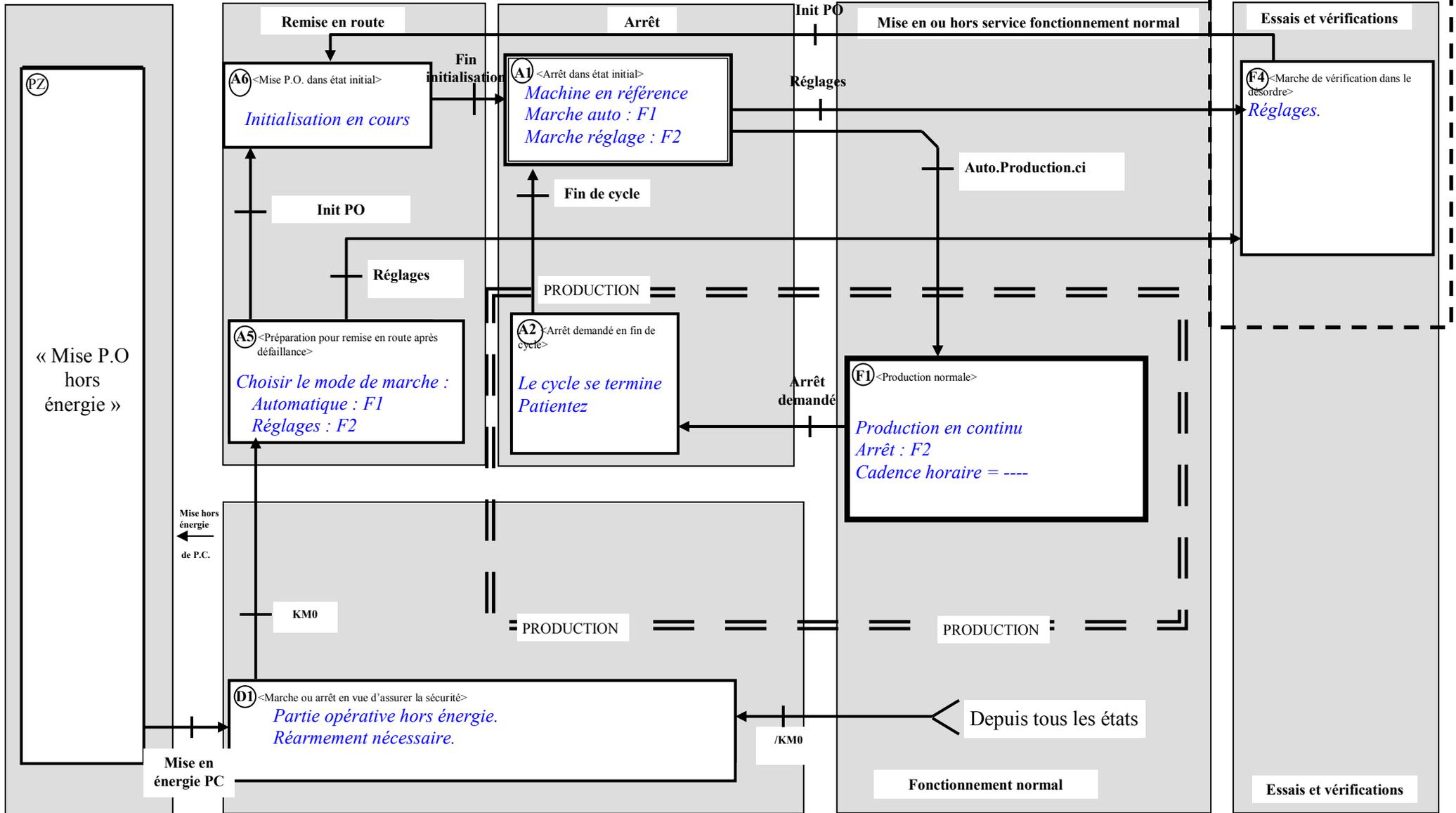


CHRONOGRAMME
Pour tous types de configurations

P.C. HORS ENERGIE

A) PROCEDURES D'ARRÊT et DE REMISE EN ROUTE

F) PROCEDURES DE FONCTIONNEMENT



P.C. HORS ENERGIE

D) PROCEDURE en DEFAILLANCE de la Partie Opérative (P.O.)

F) PROCEDURES DE FONCTIONNEMENT

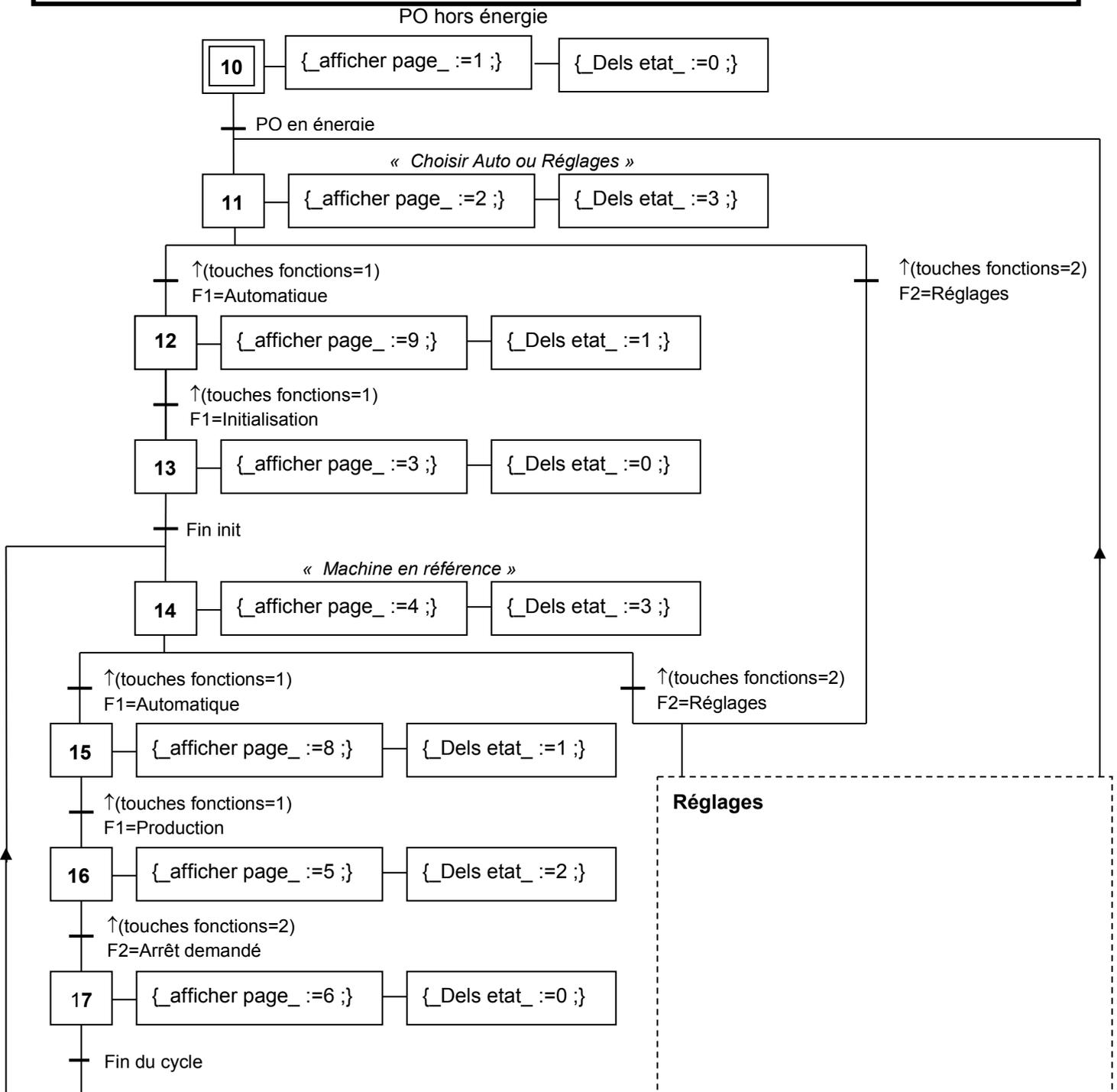
BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : 17NC-ATESG-1	Session 2017	SUJET
EPREUVE U41 DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DT11/15

Programme de gestion de la conduite de la machine

Fichier des symboles

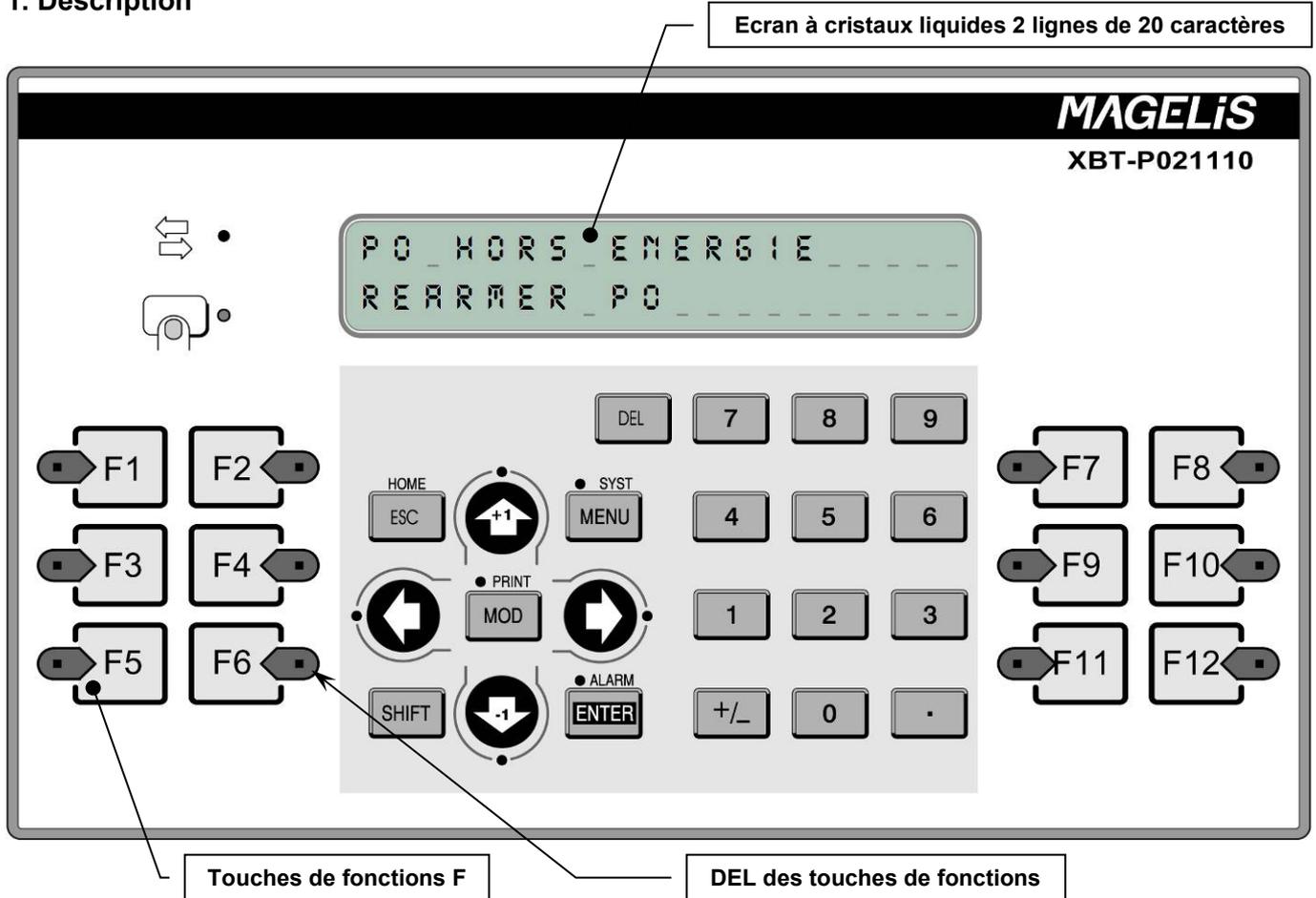
SYMBOLES	VARIABLE	COMMENTAIRE
PO sous tension	%i33;	Partie opérative sous tension
Touches fonctions:	%MW300;	des 12 touches fonctions de la console XBT
Touches systeme:	M301;	Valeur des Touches système
Page affichee:	M302;	Renvoie le numéro de la page affichée
Page a traiter:	M303;	Numéro de la page à afficher
DELS ETAT:	M304;	Etat des DELs des touches fonctions

Grafcet de conduite (incomplet)



CONSOLE DE DIALOGUE

1. Description



Constitution :

- 1 écran cristaux liquides 2 lignes 20 caractères
- 12 touches de fonctions. F1 F12
- 12 Dels des touches de fonctions
- 1 clavier numérique 12 touches : 10 touches 0 à 9, une touche +/-, une touche «.»
- 1 clavier touches curseur avec ses 4 Dels

2. Techniques de gestion de la console

2.1. Affichage des messages

Les messages sont écrits dans des pages. Chaque page peut comporter 25 lignes au maximum. Les lignes peuvent comporter 20 caractères au maximum.

L'affiche de la page 1 s'obtient par l'instruction : `{_page à traiter_ := i}` - i est le numéro de la page.

2.2. Gestion des DELs des touches fonctions.

Chaque DEL est affectée à un bit d'un mot de 16 bits. Ici `_DEL ETAT_`. Dans l'ordre ci-dessous :

Poids binaire	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
<code>_DEL ETAT_</code>	L12	L11	L10	L9	L8	L7	L6	L5	L4	L3	L2	L1
Touche fonction	F12	F11	F10	F9	F8	F7	F6	F5	F4	F3	F2	F1

Exemple :

Si on souhaite que les touches **F1** et **F5** soient actives il faut allumer les DELS **L1** et **L5**.

Pour allumer les DELS **L1** et **L5** il faut donner au mot `_DEL ETAT_` la valeur décimale correspondante au code binaire 000000010001, c'est à dire 17 en décimal.

`{_DEL ETAT_ := 17 }`

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : 17NC-ATESG-1	Session 2017	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3h	Coefficient : 3
			Page DT13/15

PAGE APPLICATION N° 1 : PO SOUS TENSION (FRANÇAIS)

PO _ H O R S _ E N E R G I E _ _ _ _ _
R E A R M E R _ P O _ _ _ _ _

PAGE APPLICATION N° 2 : CHOIX MARCHE (FRANÇAIS)

C H O I X _ M O D E _ M A R C H E _ _ _ _ _
A U T O M A T I Q U E _ : F 1 _ _ _ _ _
R E G L A G E _ : F 2 _ _ _ _ _

PAGE APPLICATION N° 3 : INIT EN COURS (FRANÇAIS)

I N I T I A L I S A _ E N _ C O U R S _ _
P A T I E N T E Z . . . _ _ _ _

PAGE APPLICATION N° 4 : CHOIX MARCHE (FRANÇAIS)

M A C H I N E _ E N _ R E F E R E N C E _ _
A U T O M A T I Q U E _ : F 1 _ _ _ _ _
R E G L A G E _ : F 2 _ _ _ _ _

PAGE APPLICATION N° 5 : PROD CONTINUE (FRANÇAIS)

P R O D U C T I O N _ C O N T I N U E _ _
A R R E T _ : F 2 _ _ _ _ _
C A D E N C E _ H O R A I R E _

PAGE APPLICATION N° 6 : CYCLE TERMINE (FRANÇAIS)

L E _ C Y C L E _ S E _ T E R M I N E _ _
P A T I E N T E Z _ . . . _ _ _ _

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : 17NC-ATESG-1	Session 2017	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3h	Coefficient : 3
			Page DT14/15

PAGE APPLICATION N° 7 : REGLAGES (FRANÇAIS)

PAGE APPLICATION N° 8 : CYCLE TERMINE (FRANÇAIS)

LANCER_PROD : F1 -----

PAGE APPLICATION N° 9 : INIT PO (FRANÇAIS)

INITIALISER_PO : F1 ____

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : 17NC-ATESG-1	Session 2017	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3h	Coefficient : 3
			Page DT15/15