

Brevet de Technicien Supérieur ASSISTANCE TECHNIQUE D'INGÉNIEUR
--

ÉPREUVE E.4 : ÉTUDE D'UN SYSTÈME PLURITECHNOLOGIQUE
--

Sous épreuve : Étude des spécifications générales d'un système pluritechnologique
--

Unité U41

SESSION 2014

**Durée : 3 heures
Coefficient 3**

Aucun document n'est autorisé

Matériel autorisé :

« Calculatrice autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 Novembre 1999 ». Calculatrice de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

Tout autre matériel est interdit

Documents remis en début d'épreuve :

- ▶ **Dossier Présentation (vert) DP1**
- ▶ **Dossier Technique (jaune) DT1 à DT14**
- ▶ **Dossier Réponse (blanc) DR1 à DR20**

Documents à rendre en fin d'épreuve :

- ▶ **Dossier Réponse (blanc) complété DR1 à DR20**

Recommandations :

- ▶ Il est indispensable de commencer par lire le **Dossier Présentation**
- ▶ Pour chaque question du **Dossier Réponse** :
 - Il est impératif de se reporter préalablement aux pages repérées du **Dossier Technique**.
 - Les candidats formuleront les hypothèses qu'ils jugeront nécessaires.

ASSISTANCE TECHNIQUE D'INGÉNIEUR

ÉPREUVE E.4 : ÉTUDE D'UN SYSTÈME PLURITECHNOLOGIQUE

**Sous épreuve : Étude des spécifications générales d'un
système pluritechnologique**

Unité U41

DOSSIER PRESENTATION

LIGNE DE CONDITIONNEMENT DE FLACONS DE PARFUM

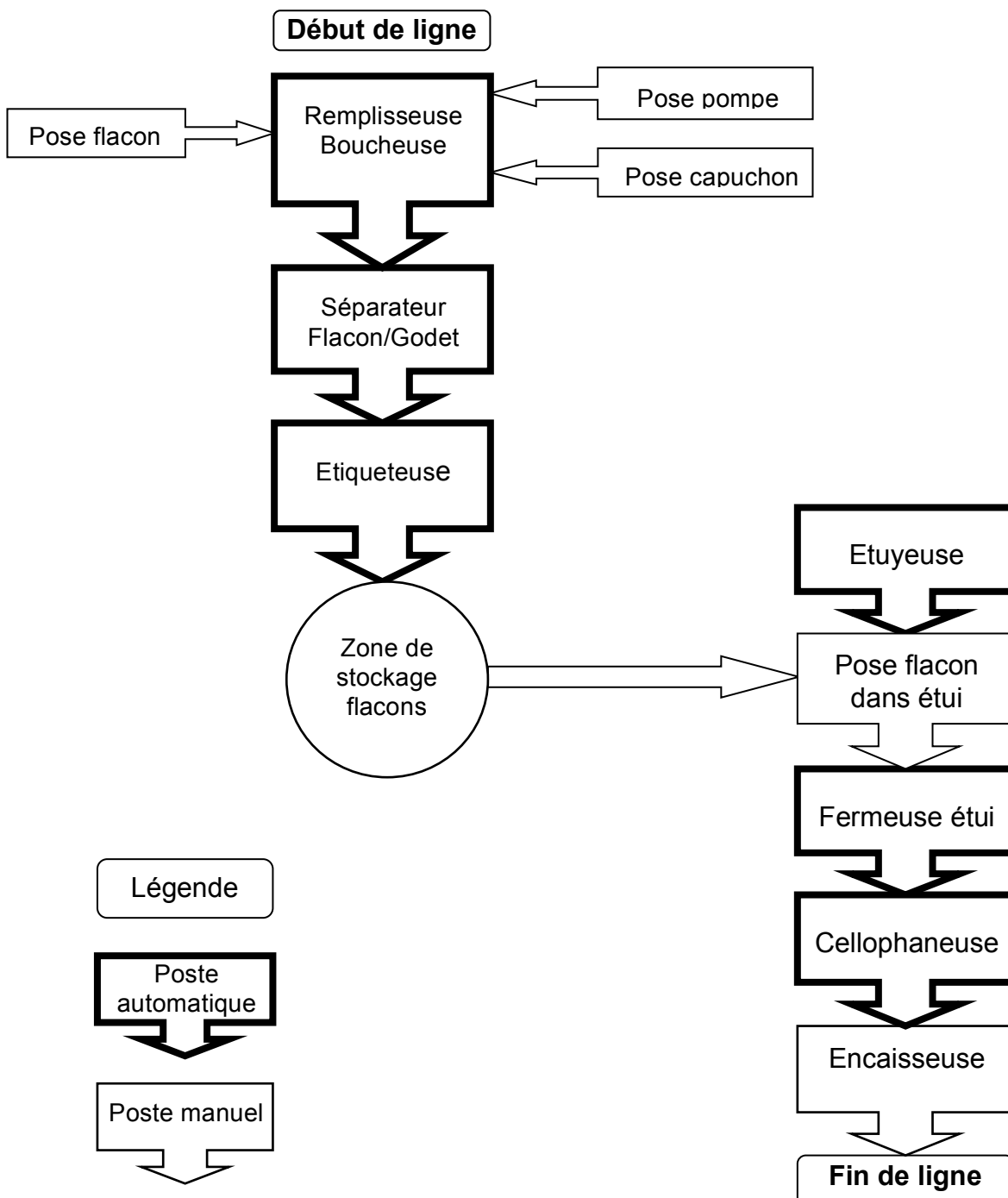
Ce dossier comprend le document DP1

LIGNE DE CONDITIONNEMENT DE FLACONS DE PARFUMS

Les produits : L'entreprise conditionne différents flacons de parfum sur sa ligne automatisée de conditionnement.



Diagramme des flux de la ligne de conditionnement



ASSISTANCE TECHNIQUE D'INGÉNIEUR

ÉPREUVE E.4 : ÉTUDE D'UN SYSTÈME PLURITECHNOLOGIQUE

**Sous épreuve : Étude des spécifications générales
d'un système pluritechnologique**

Unité U41

DOSSIER TECHNIQUE

LIGNE DE CONDITIONNEMENT DE FLACONS DE PARFUM

Ce dossier comprend les documents DT1 à DT14

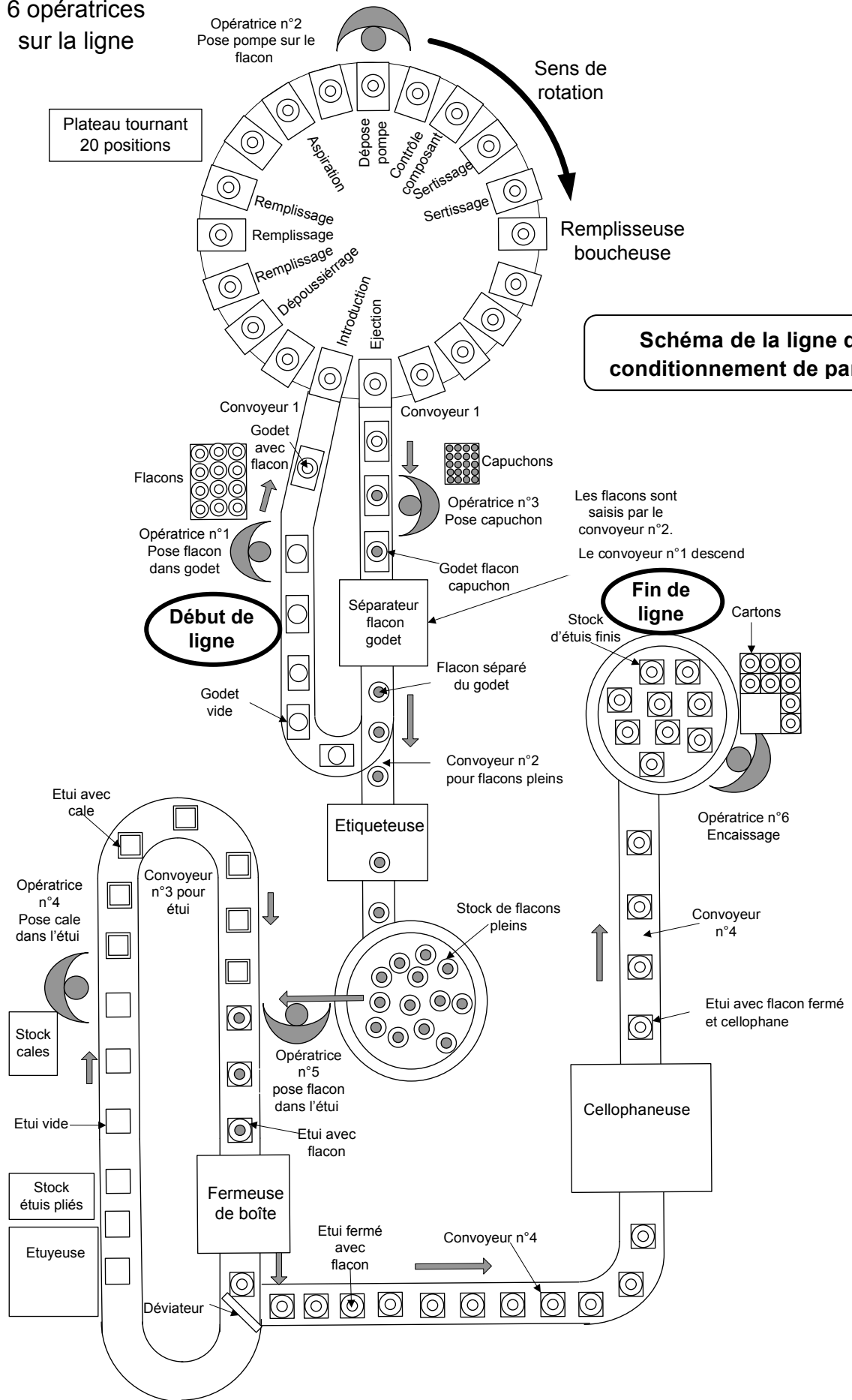
DOSSIER TECHNIQUE U41

Sommaire

DT1	Sommaire (cette page)
DT2	Schéma de la ligne de conditionnement de parfum
DT3	Description de la remplisseuse
DT4	Indicateur de productivité
DT5	Gestion des stocks
DT6	Dessin flacon et carte de contrôle
DT7	Automatisation de la pose de la pompe
DT8	Abaque de calcul du débit
DT9	GEMMA de la pose de la pompe
DT10	GRAFCET de coordination des tâches de la remplisseuse
DT11	Pupitre pour poste pose pompe
DT12	Tableau des distributeurs et des réducteurs de débit
DT13	Choix d'un distributeur
DT14	Notice de réglage

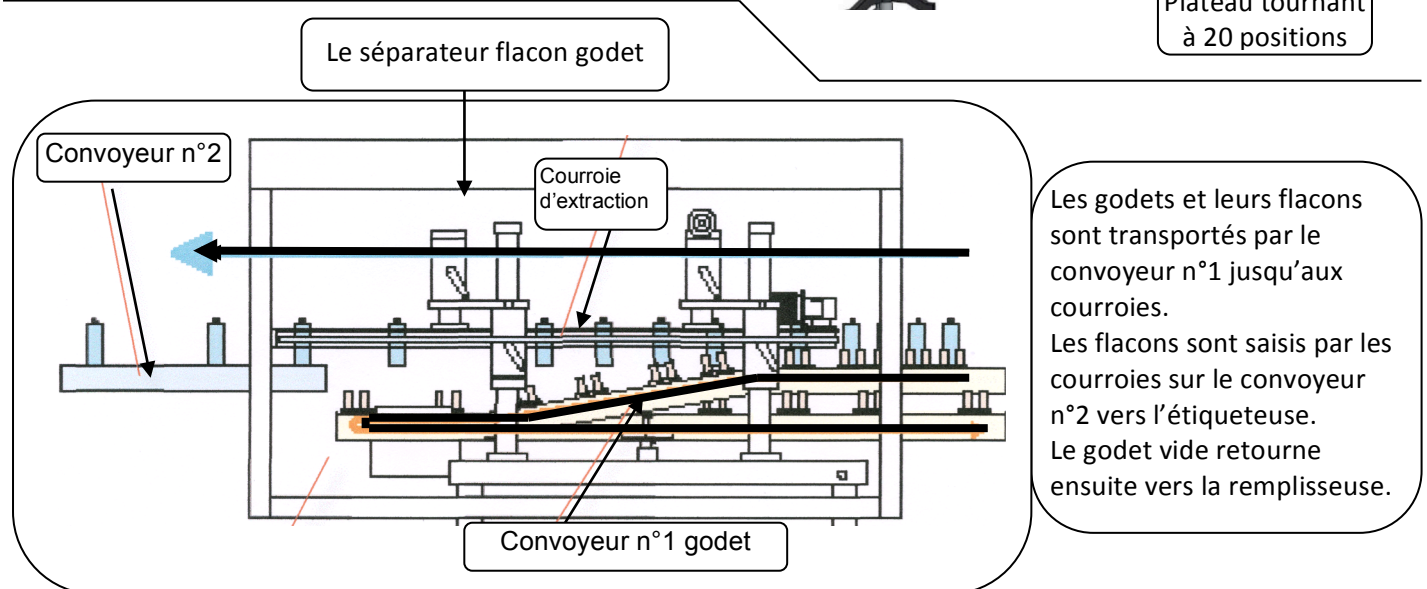
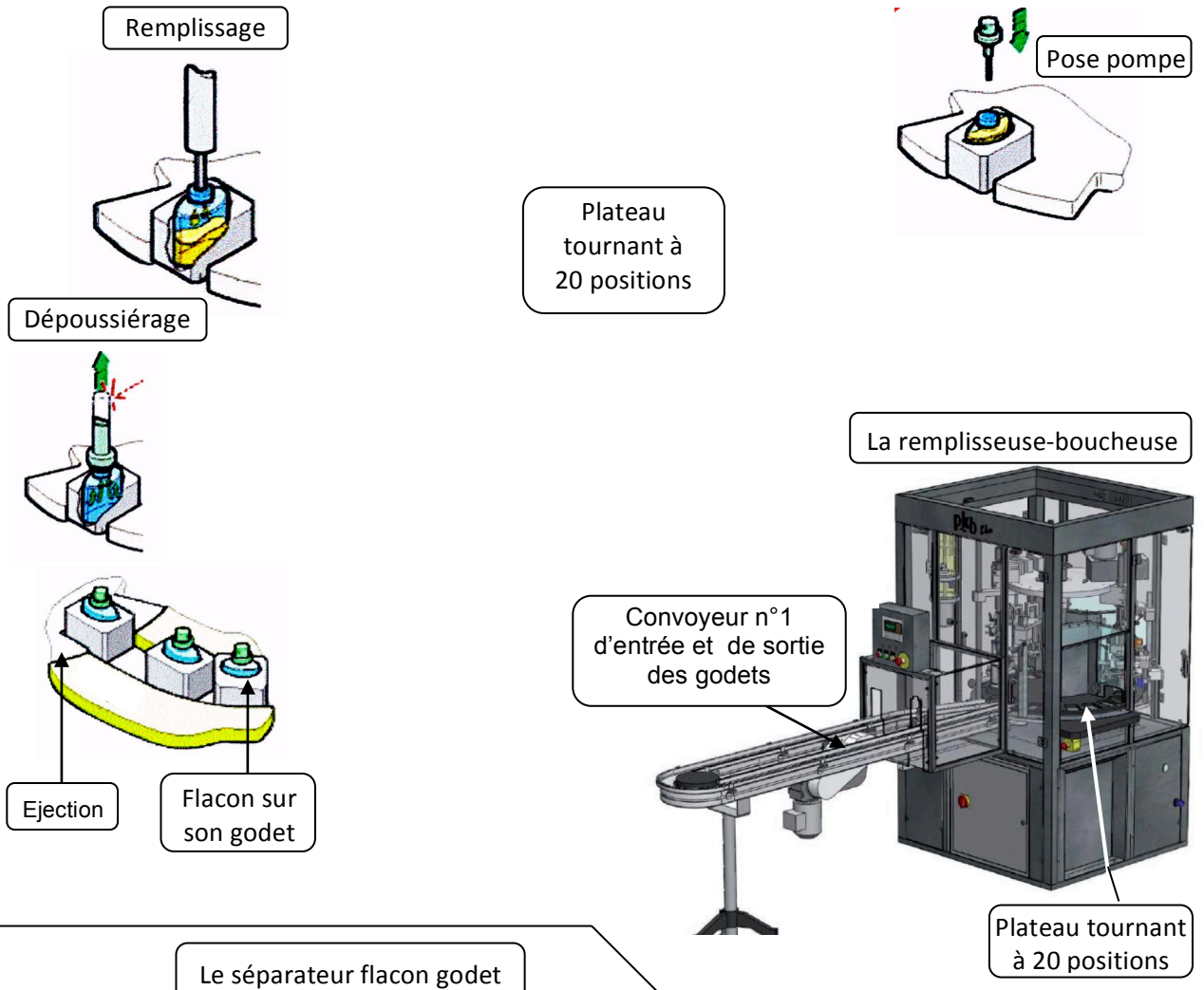


6 opératrices sur la ligne



Description de la remplisseuse et du séparateur

Plateau rotatif de la remplisseuse				
Postes				
1- introduction godet	5- remplissage	9- non utilisé	13- sertissage	17- non utilisé
2- non utilisé	6- remplissage	10- pose manuelle pompe	14- sertissage	18- non utilisé
3- dépoussiérage	7- non utilisé	11- non utilisé	15- non utilisé	19- non utilisé
4- remplissage	8- aspiration	12- contrôle présence pompe	16- non utilisé	20- éjection



Indicateur de productivité (selon norme NF E 60-182)

t_T = Temps Total (24 heures, 168 heures, ...)				
t_O = Temps d'Ouverture				Fermeture
t_R = Temps Requis			Sous-charge, entretien préventif, essais, pauses, formation, réunion	
t_F = Temps de Fonctionnement		Ecart de cadences		
t_N = Temps Net			Non qualité	
T_U = Temps Utile				

Temps total t_T :

Temps de référence intégrant l'ensemble des états possibles du moyen de production. Pour une journée, le temps total est de 24 h ; pour une semaine, le temps total est de 168 h ; pour un an, le temps total est de 365 jours x 24 h, etc...

Temps ouverture t_O :

Partie du temps total (t_T) correspondant à l'amplitude des horaires de travail du moyen de production et incluant les temps d'arrêts de désengagement du moyen de production par exemple (nettoyage, sous charge, modification, essai, formation, réunion, pause, maintenance préventive,...).

Temps requis t_R :

Partie du temps d'ouverture (t_O) pendant lequel l'utilisateur engage son moyen de production avec la volonté de produire comprenant les temps d'arrêt subis et programmés (par exemple : pannes, changement de série, réglage, absence de personnel,)

Temps fonctionnement t_F :

Partie du temps requis (t_R) pendant lequel le moyen de production produit des pièces bonnes et mauvaises dans le respect ou non du temps de cycle de référence (t_{CR}) et avec tout ou partie des fonctions en service.

Temps net t_N :

Partie du temps de fonctionnement (t_F) pendant lequel le moyen de production aurait produit des pièces bonnes et mauvaises, dans le respect du temps de cycle de référence (t_{CR}).

Temps utile t_U :

Partie du temps net (t_N) correspondant au temps non mesurable obtenu en multipliant le nombre de pièces bonnes par le temps de cycle de référence (t_{CR}).

Les différents taux de productivité (indicateurs)

- **Le taux de charge (TC)** est le rapport entre le temps requis et le temps d'ouverture (t_R/t_O)
- **Le taux de qualité (TQ)** est le rapport entre temps utile et temps net (t_U/t_N) **ou le rapport entre nombre de produits conformes et nombre de produits fabriqués conforme et non conforme.**
- **Le taux de performance (TP)** est le rapport entre temps net et temps de fonctionnement (t_N/t_F) **ou le rapport entre la cadence réelle et la cadence théorique (capacité de production machine).**
- **Le taux de disponibilité opérationnelle (TDO)** est le rapport entre temps de fonctionnement et temps requis (t_F/t_R)
- **Le taux de rendement synthétique (TRS)** est le produit des taux de qualité, de performance et de disponibilité opérationnelle **ou le rapport entre le temps utile et le requis (t_U/t_R).**

TRS = Taux de qualité x Taux de performance x Taux de disponibilité opérationnelle

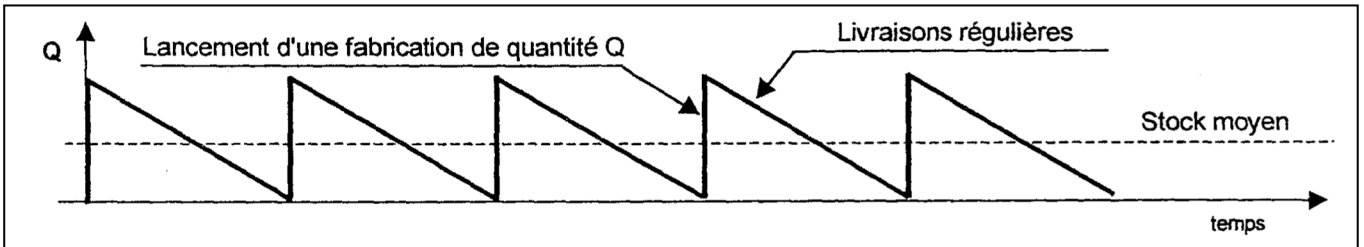
Si le TRS est inférieur à 70%, la productivité de la ligne est faible et doit être améliorée.

Gestion de stock

Calcul de la quantité économique :

Le coût annuel total d'une livraison périodique régulière de produits peut se décomposer de la manière suivante : Coût annuel total = Coût annuel d'achat des produits + Coût annuel de lancement de la commande + Coût annuel du stockage.

Evolution du stock



Soit **N** le nombre annuel de pièces fabriquées,

Soit **Q** la quantité fabriquée à chaque lancement,

Soit **t** le taux de possession du stock,

Soit **a** le prix d'achat d'un produit,

Soit **L** le coût d'un lancement d'un ordre d'achat,

Soit **C_T** le coût total annuel comprenant le coût de fabrication, de lancement des ordres d'achat et de stockage.

La formule précédente peut se définir de la manière suivante :

Coût annuel d'achat des produits : $C_a = N \times a$

Coût annuel de lancement : $C_L = (N/Q) \times L$

N/Q représente le nombre annuel de lancements d'ordre d'achat.

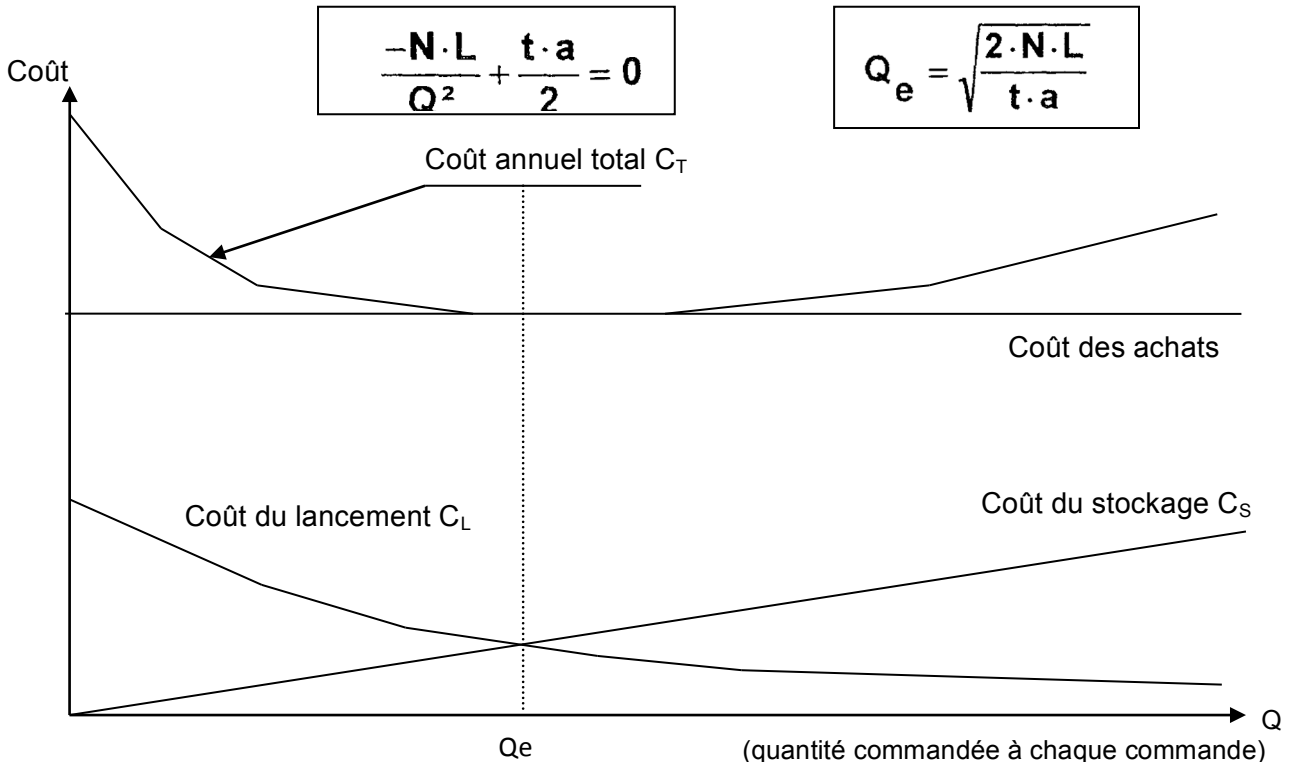
Coût annuel de stockage : $C_s = (Q/2) \times a \times t$

$Q/2$ représente le stock annuel moyen.

Le cout annuel total est :

$$C_T = N \cdot a + \frac{N \cdot L}{Q} + \frac{Q \cdot a \cdot t}{2}$$

On cherche la quantité économique Q_e pour que C_T soit minimum. Il faut que la dérivée de C_T par rapport à Q soit égale à zéro d'où la formule de Wilson.



Le flacon pour la référence RED QUARTZ 100 cm³

La carte de contrôle

La carte de contrôle permet de diminuer les coûts du contrôle tout en assurant la qualité des produits en prélevant des échantillons. Exemple : 5 sur 50

M : Moyenne de la distribution calculée à partir d'un lot de produit

s : Ecart-type de la distribution calculé à partir d'un lot de produit

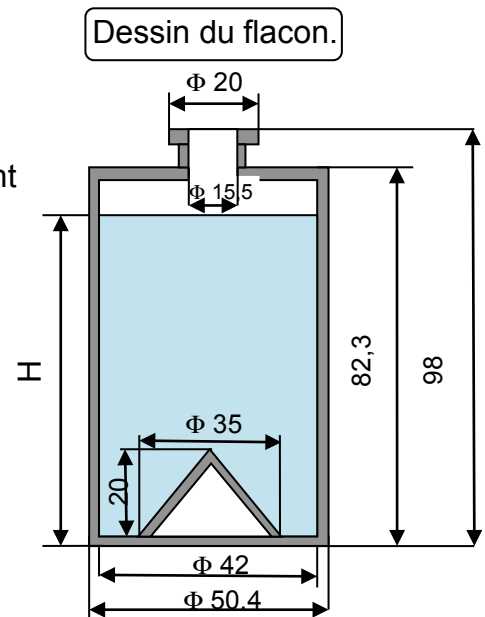
LCSM : Limite de contrôle supérieure de la moyenne

LSSM : Limite de surveillance supérieure de la moyenne

LSIM : Limite de surveillance inférieure de la moyenne

LCIM : Limite de contrôle inférieure de la moyenne

n : Nombre de produits prélevés par échantillon



Equation de calcul des limites de la carte de contrôle

$$\text{LCSM} = M + 3,09 s / \sqrt{n}$$

$$\text{LSSM} = M + 1,96 s / \sqrt{n}$$

$$\text{LSIM} = M - 1,96 s / \sqrt{n}$$

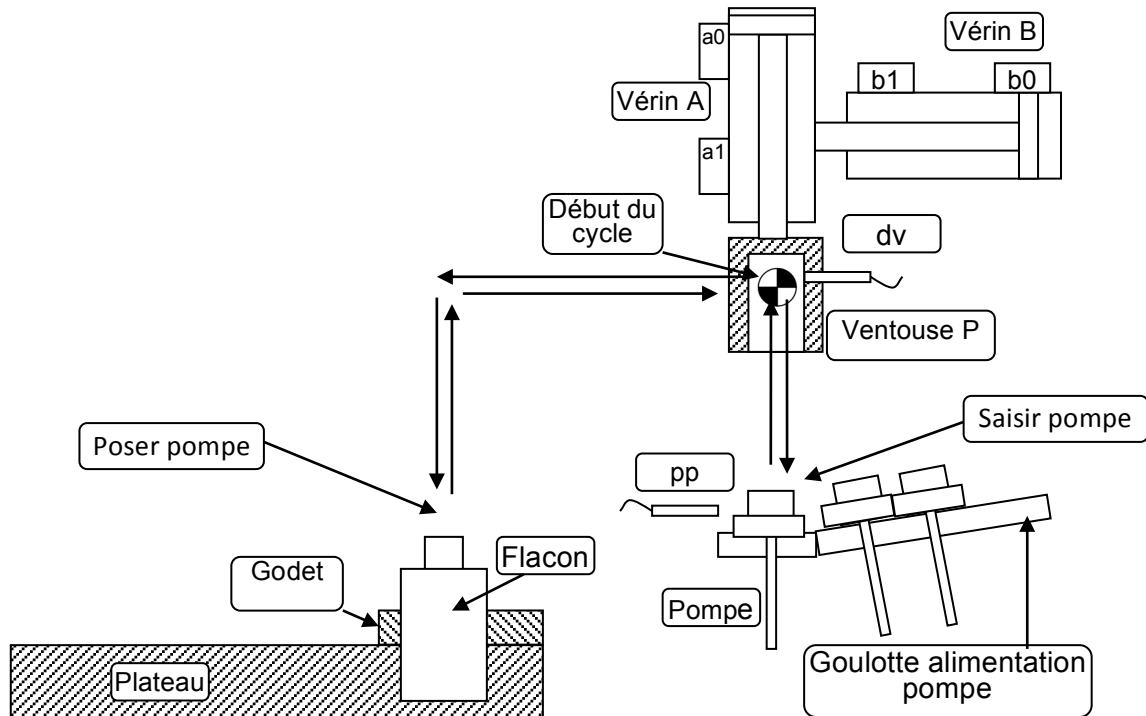
$$\text{LCIM} = M - 3,09 s / \sqrt{n}$$

Règle d'utilisation de la carte de contrôle

- Si la moyenne est située entre les limites de surveillance, la production continue.
- Si la moyenne d'un échantillon est située entre la limite de surveillance inférieure et la limite de contrôle inférieure : il faut prélever immédiatement un autre échantillon.
Deux cas sont possibles :
 - la moyenne est située entre les limites de surveillance : la production continue,
 - la moyenne de l'échantillon est à nouveau située entre la limite inférieure de surveillance et la limite inférieure de contrôle : la machine doit être réglée.
- Si la moyenne d'un échantillon est située en dessous de la limite de contrôle inférieure de la moyenne, il faut :
 - Arrêter la production,
 - Régler la machine,
 - Vérifier la cote des produits fabriqués depuis le prélèvement précédent.
- Si la moyenne d'un échantillon est située au-dessus de la limite de contrôle supérieure de la moyenne : il faut régler la machine pour éviter le «trop rempli» synonyme de perte de produit.

Automatisation de la pose de la pompe

Le responsable de la ligne de conditionnement souhaite automatiser la tâche «pose de pompe» au poste n°9 de la remplisseuse boucheuse.



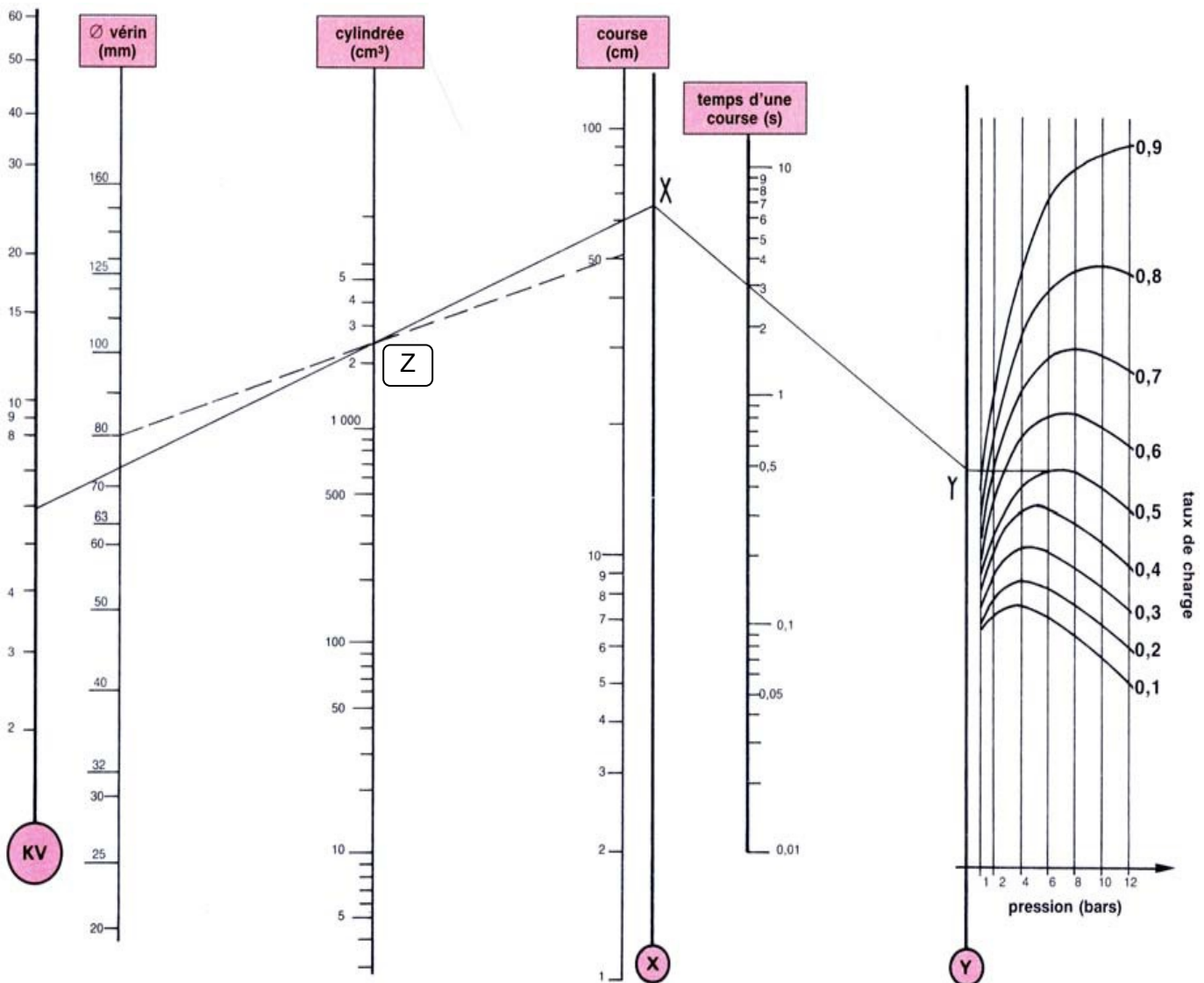
Action	Actionneur	Symbole
Descendre ventouse	Vérin A	A+
Monter ventouse	Vérin A	A-
Déplacer ventouse vers flacon	Vérin B	B+
Déplacer ventouse vers goulotte	Vérin B	B-
Saisir pompe	Ventouse P	P+
Poser pompe	Ventouse P	P-

Evènement	Capteur	Symbole
Ventouse en bas	ILS	a1
Ventouse en haut	ILS	a0
Ventouse vers flacon	ILS	b1
Ventouse vers goulotte	ILS	b0
Dépression dans ventouse	Pressostat	dv
Présence pompe au poste de saisie	Optique	pp

CHOIX DU DISTRIBUTEUR ALIMENTANT LE VERIN A PARTIR DE SON KV

La propriété fondamentale d'un distributeur est le débit d'air qui le traverse dans des conditions données de pressions en amont et en aval. Le coefficient KV permet de comparer les possibilités de débit d'air d'un distributeur.

ABAQUES PERMETTANT LE CONTROLE DU KV.



Exemple d'utilisation de l'abaque des KV.

Les caractéristiques de fonctionnement sont les suivantes : pression $p = 6$ bars, taux de charge du vérin $t = 0,5$; diamètre du piston $D = 80$ mm et temps de course $T = 3$ s et la course du vérin 52 cm

Recherche graphique

1- Construire le point Y, issu de l'intersection de la courbe de taux de charge avec la droite de pression.

2- Construire le point X, issu de la droite en passant par Y et le point de la droite définissant le temps d'une course (3 s).

3- Construire le point Z, situé à l'intersection de la droite "cylindrée" et d'une droite ayant pour points extrêmes:

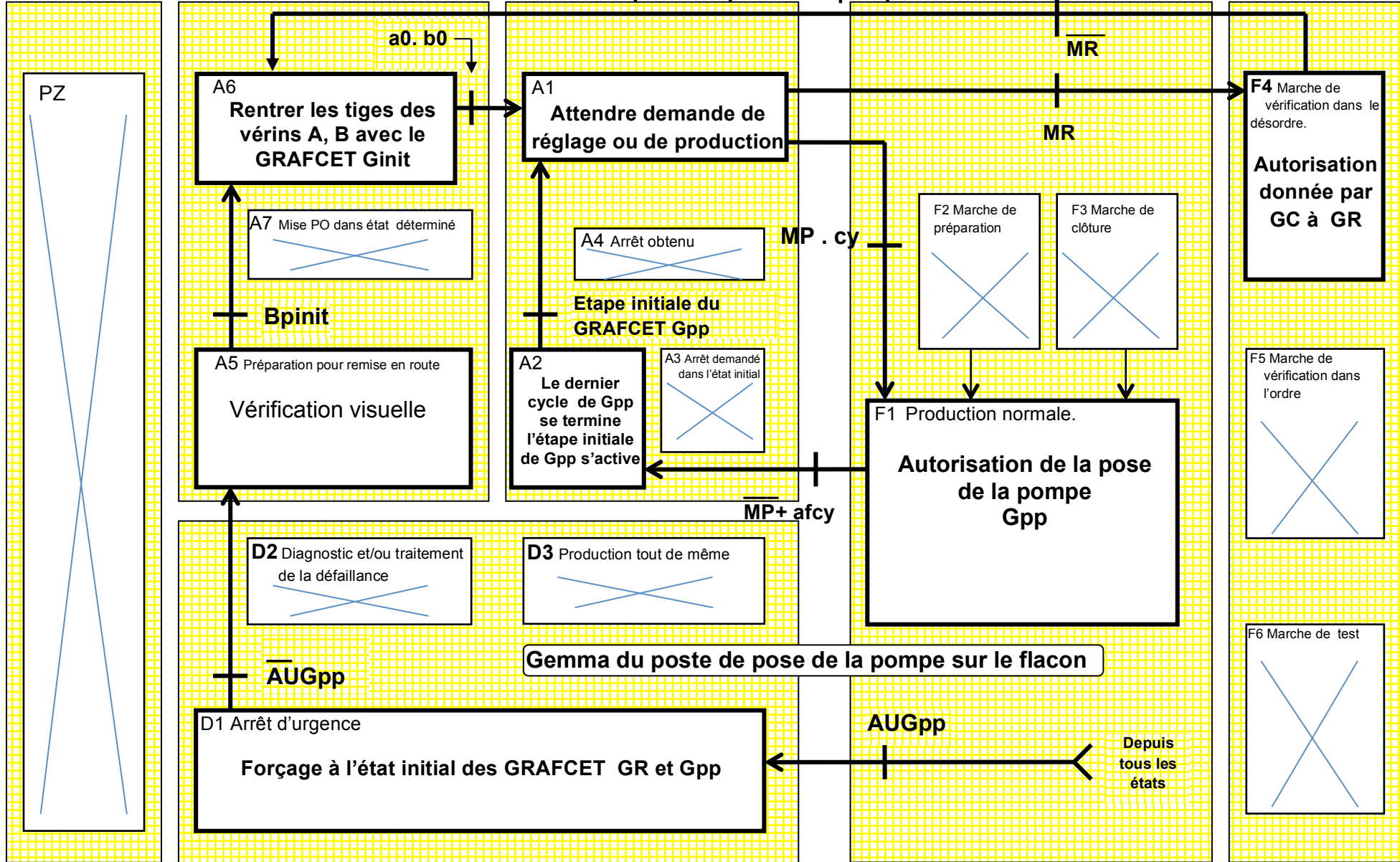
la valeur du diamètre du piston du vérin (80 mm).

la course du vérin (52 cm).

4- Relier le point X au point Z, et chercher son intersection avec la droite des KV ; on trouve la valeur du KV, soit ici un $KV = 6$.

A Procédure d'arrêt et de remise en route

GEMMA du poste de pose de la pompe sur le flacon



D Procédures de défaillance

F Procédures de fonctionnement

GRAFGET de coordination des tâches de la remplisseuse avec bouchage par sertissage de pompe

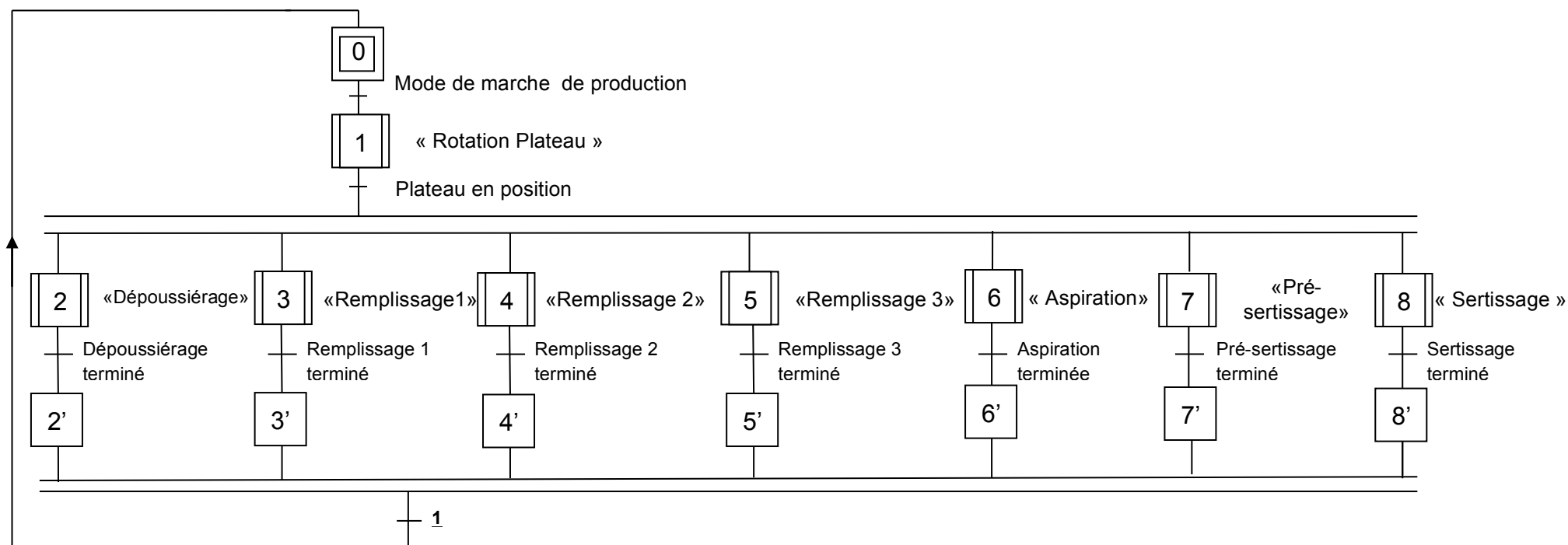
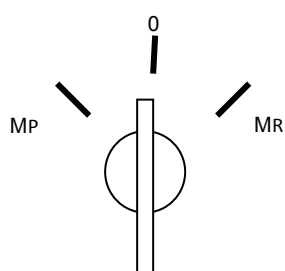


Tableau de présentation des éléments du pupitre de commande.

Bouton-Poussoir Sélecteur	Consignes		Symboles	Voyants	Symboles	Informations
Bp AU	Arrêt d'urgence		AUGpp	Rouge	VR	Poste en arrêt d'urgence
Sélecteur 3 positions Production / 0 / réglage	Autoriser production		MP	Bleu	VB	Poste en état initial
	Autoriser réglage		MR	Jaune	VJ	Poste en production
Bp cycle	Autoriser le départ du cycle de production		cy			
Bp arrêt en fin de cycle	Demande arrêt de la production à la fin du cycle		afcy			
Bp initialisation	Demande initialisation des vérins		Bpinit			
Bp	Utilisés en mode réglage	Avance tige vérin A	BpA+			
Bp		Recul tige vérin A	BpA-			
Bp		Avance tige vérin B	BpB+			
Bp		Recul tige vérin B	BpB-			
Bp		Essai aspirer pompe	BpP+			
Bp		Essai lâcher pompe	BpP-			

Bp	Mise sous tension électrique
Bp	Mise hors tension électrique
BP	Mise sous pression d'air
Bp	Mise hors pression d'air

Blanc	Présence tension électrique
Orange	Présence pression d'air



Sélecteur 3 positions
 Production 0 Réglage

Tableau des distributeurs et réducteurs de débit

Désignation	Schéma
Distributeur 5/2 bistable à commande électropneumatique	
Distributeur 5/2 monostable à commande électropneumatique	
Distributeur 3/2 bistable à commande électropneumatique	
Distributeur 3/2 monostable à commande électropneumatique	
Distributeur 4/2 bistable à commande électropneumatique	
Distributeur 5/3 monostable à centre fermé à commande électropneumatique	
Distributeur 5/3 monostable à centre ouvert à commande électropneumatique	
Réducteur à débit réglable avec clapet anti retour	
Clapet anti retour	
Réducteur à débit réglable	
Distributeur 2/2 bistable à commande électropneumatique	
Distributeur 2/2 monostable à commande électropneumatique utilisé comme bloqueur	

Distributeurs pneumatiques à commande électropneumatique Série standard

G1/8 ou G1/4 3/2 - 5/2 - 5/3

Caractéristiques

- Distributeurs pour toutes applications courantes
- Fluide -Air comprimé, gaz neutres et vide*
- Raccordement sur le corps ou par assemblage en batterie
- Commande manuelle auxiliaire standard

Matériaux

Corps	Aluminium
Tiroir	Nitrile
Joint	Polyester/fibre de verre
Capots	verre
Ressort	Acier inoxydable

Spécifications techniques

Fonction 3/2 - 5/2 - 5/3 - NF/NO

Raccordement G1/8 ou G1/4

Plage de pression -1 à +10 bar

Lubrification Facultative

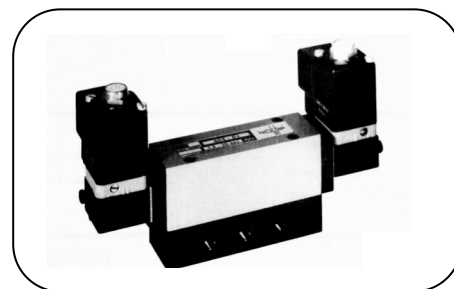
Seuil de filtration 40 µm

Plage de température - 20 à + 50°C

Tensions : 6, 12, 24, 48, 110 V =

12, 24, 48, 110, 230 V~ 50/60Hz

Puissance absorbée : 1.9W/3.8 VA



Référence Raccordement			Command	Rappel
KVFE 111 43	G1/8	3/2	Electrique	Ressort
KVFE 111 45	G1/8	5/2	Electrique	Ressort
KVFE 111 63	G1/4	3/2	Electrique	Ressort
KVFE 111 65	G1/4	5/2	Electrique	Ressort
KVFE 113 45	G1/8	5/2	Electrique	Electrique
KVFE 113 65	G1/4	5/2	Electrique	Electrique
KVFE 113 453	G1/8	5/3	Electrique	Electrique
KVFE 113 653	G1/4	5/3	Electrique	Electrique
KVFE 114 43	G1/8	3/2	Electrique	Air
KVFE 114 45	G1/8	5/2	Electrique	Air
KVFE 114 63	G1/4	3/2	Electrique	Air
KVFE 114 65	G1/4	5/2	Electrique	Air

* ajouter le suffixe Z1 à la référence pour définir une version compatible avec la distribution d'une pression négative ou inférieure à 2/3 bar. Le pilote devra toutefois être alimenté à une pression supérieure à 2 ou 3 bar selon le modèle.

Le tiroir étant équilibré en pression, une pression négative peut être, par exemple, appliquée en 4 avec une pression positive appliquée en 2

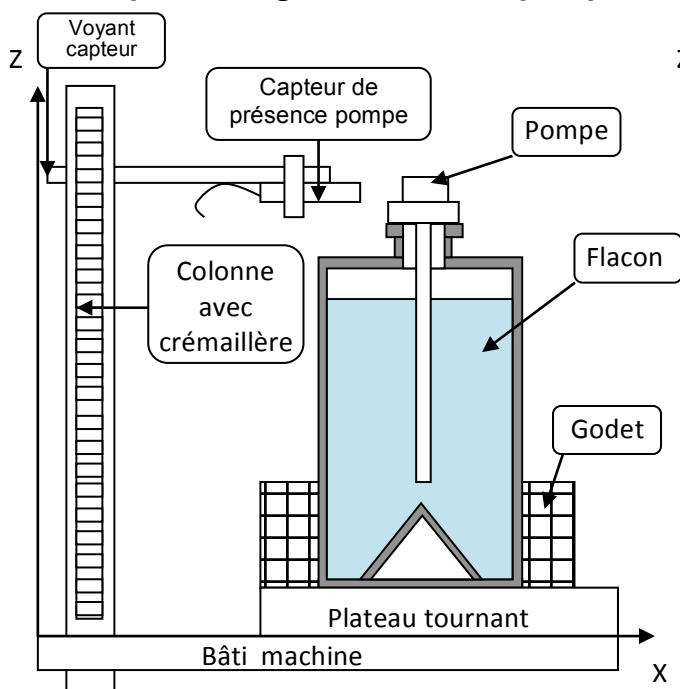
Ces distributeurs sont également disponibles avec des bobines antidéflagrantes EExia ou EExm

Référence	Pression de commande		Temps de commutation (ms ΔP 5,5 bar)		Equivalence de passage (mm)	Débit (nl/s ΔP 5,5 bar)	Kv
	min	max	Commande	Rappel			
KVFE 111 43 ou 45	3	10	25	30	5	20	12
KVFE 111 63 ou 65	3	10	30	35	6,1	30	18
KVFE 113 45	2	10	25	25	5	20	12
KVFE 113 65	2	10	30	30	6,1	30	18
KVFE 113 453	2	10	25	25	5	20	12
KVFE 113 653	3	10	30	30	6,1	30	18
KVFE 114 43 ou 45	3	10	25	30	5	20	12
KVFE 114 63 ou 6	3	10	30	35	6,1	30	18

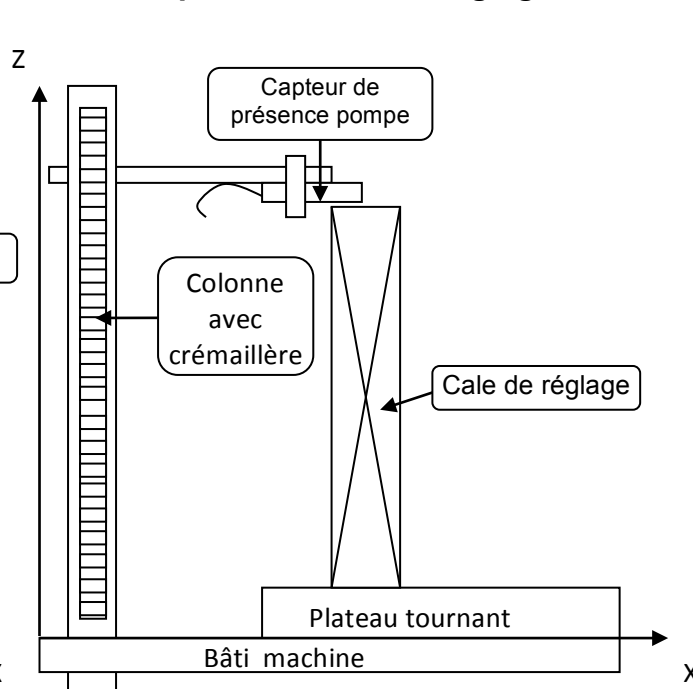
Pour rédiger votre commande, veuillez indiquer la référence ; suivie de la tension si vous désirez recevoir également la(es) bobine(s) et connecteur(s)

Instructions pour la notice de réglage

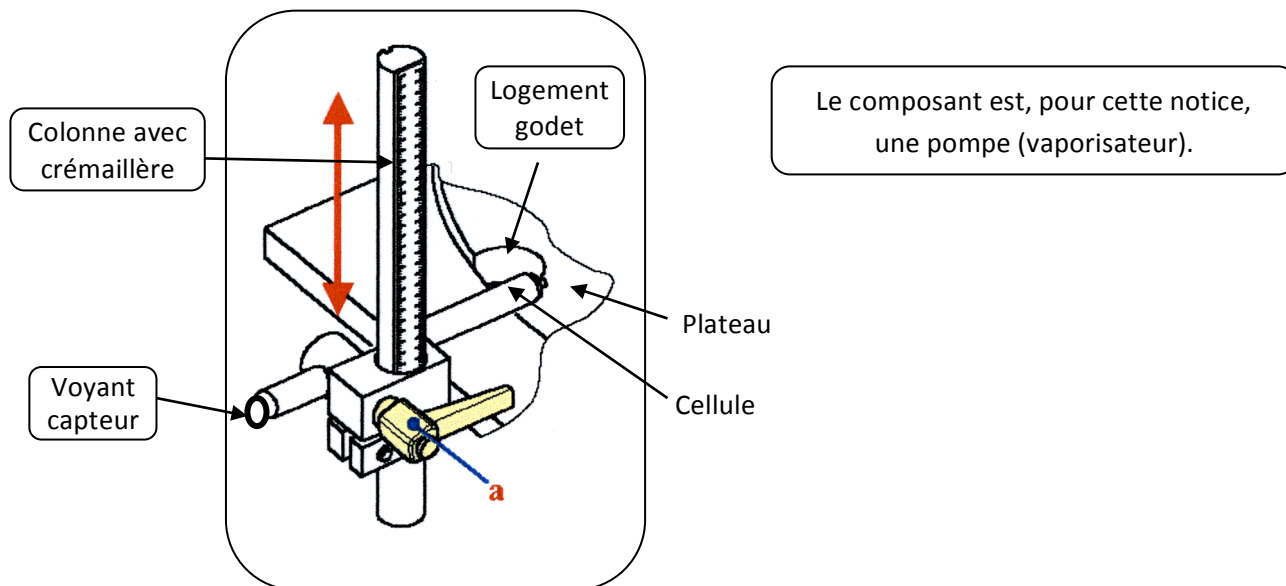
Croquis avec godet, flaçon et pompe



Croquis avec cale de réglage



REGLAGE DE LA CELLULE DE CONTROLE DE PRESENCE DU COMPOSANT



Le desserrage de la manette «a» permet de déplacer la cellule de présence d'un composant suivant l'axe Z.

La cale repère 17244 de hauteur 112 mm est utilisée pour le réglage de la position de la cellule en hauteur.

Il est demandé de vérifier avec le godet, le flaçon, sans la pompe si la cellule ne détecte rien.

Il est demandé de vérifier avec le godet, le flaçon et la pompe si la cellule détecte.

Un voyant permet de voir si la cellule détecte (allumé) ou ne détecte pas (éteint) la présence de la pompe.

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM :	
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat <input type="text"/>
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ECRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

ASSISTANCE TECHNIQUE D'INGÉNIEUR

ÉPREUVE E.4 : ÉTUDE D'UN SYSTÈME PLURITECHNOLOGIQUE

Sous épreuve : Étude des spécifications générales d'un système pluritechnologique

Unité U41

DOSSIER REPONSE

LIGNE DE CONDITIONNEMENT DE FLACONS DE PARFUM

Ce dossier comprend les documents DR1 à DR20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PRESENTATION DE L'ETUDE

L'entreprise de conditionnement de flacons de parfum veut améliorer la productivité de sa ligne de conditionnement ainsi que sa rentabilité.

L'étude portera sur :

Partie 1 :	Etude de la capacité de production de la ligne	15 min
Partie 2 :	Etude de la productivité de la ligne	20 min
Partie 3 :	Mise en place d'un diagramme de GANTT	15 min
Partie 4 :	Etude de la gestion des stocks	25 min
Partie 5 :	Mise en place d'une carte de contrôle	20 min
Partie 6 :	Automatisation de la pose de la pompe	20 min
Partie 7 :	Etude des modes de marche et d'arrêt de l'automatisation de la pose de la pompe	20 min
Partie 8 :	Dimensionnement d'un distributeur	15 min
Partie 9 :	Création d'une notice de réglage	20 min
	Lecture du sujet	10 min

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 1 : Etude de la capacité de production de la ligne de conditionnement de flacons de parfum.

1-1- Calculer la capacité de chaque poste de la ligne de conditionnement.

Dossier présentation DP1, Dossier technique DT2 et DT3.

Poste de production	Temps de production	Capacité de production en flacons par heure (détailler le calcul et mettre les unités)
Remplisseuse flacon.	20 flacons sont remplis en 48 s	Cadre réponse $(20/48) \times 3\,600 = \dots\dots\dots$
Séparateur flacon godet	35 flacons sont séparés par minute	$35 \times 60 = \dots\dots\dots$
Etiqueteuse	2 flacons sont étiquetés en 4 s	
Etuyeuse	1 étui est formé en 1 s	
Fermeuse d'étui	3 étuis sont fermés en 5 s	
Cellophaneuse étui	10 étuis sont cellophanés en 12 s	

1-2- Déterminer la capacité de la ligne de conditionnement de parfum.

Cadre réponse

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 2 : Etude de la productivité de la ligne de conditionnement de flacons de parfum.

Le responsable du conditionnement demande une étude de la productivité de la ligne.

Sur une semaine de 5 jours ouvrés, le responsable du conditionnement a lancé 5 ordres de fabrication. Chaque ordre demande un temps de réglage d'une heure. Au cours de cette période, il a été constaté : 10 interruptions de production de 10 min, 2 de 15 min et un de 30 min. Le temps requis sur la période est de 40 heures. Le nombre de flacons remplis sur cette période est de 36 860 avec un défaut constaté sur 368 flacons.

La capacité de production de la ligne est de 1 500 flacons par heure.

Taux de performance = rapport cadence réelle sur capacité

Dossier technique DT4

2-1- Calculer le temps de fonctionnement de la ligne de production.

Cadre réponse

Temps requis en minute : $40 \times 60 = 2\,400$ min

Temps de fonctionnement :

2-2- Calculer le taux de disponibilité en pourcentage.

Cadre réponse

2-3- Les 36 860 flacons ont été fabriqués dans le temps de fonctionnement. Calculer la cadence de production en flacons par heure.

Cadre réponse

2-4- Calculer le taux de performance en pourcentage.

Cadre réponse

2-5- Calculer le taux de qualité en pourcentage.

Cadre réponse

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2014	SUJET
EPREUVE U41	Durée : 3 h	Coefficient : 3	Page DR3/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2-6- Calculer le taux de rendement synthétique en pourcentage.

Cadre réponse

2-7- Que pensez-vous du TRS ?

Dossier technique DT4

Cadre réponse

2-8- Pour améliorer le taux de productivité sur quel taux faut-il agir par ordre de priorité ?

Cadre réponse

Remarque sur le fonctionnement de la ligne :

Les opérations manuelles retardent la production (6 opératrices) car elles ne peuvent pas suivre la cadence. Le responsable du conditionnement ralentit alors la cadence de la remplisseuse

2-9- Que faut-il faire pour améliorer le taux de performance et augmenter la cadence ? Identifier les opérations manuelles de début de ligne sur lesquelles il faut agir. Voir remarque ci-dessus sur le fonctionnement de la ligne.

Cadre réponse

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 3 : Mise en place d'un diagramme de GANTT

Afin d'améliorer les lancements de production l'entreprise vous demande de tracer un diagramme de GANTT pour une période d'une semaine de 5 jours ouvrés.

Le temps requis des postes est de 8 heures sur la plage horaire 8 heures 16 heures en continu.

La cadence utilisée sera 1 200 flacons par heure.

Pendant cette période quatre ordres de fabrication (OF) doivent être lancés

OF n°1 : 12 000 flacons de référence QUARTZ 100 avec un temps de réglage de 1 heure.

OF n°2 : 7 200 flacons de référence QUARTZ 75 avec un temps de réglage de 1 heure.

OF n°3 : 10 800 flacons de référence QUARTZ 50 avec un temps de réglage de 1 heure.

OF n°4 : 9 600 flacons de référence IKKX 100 avec un temps de réglage de 2 heures.

3-1- Tracer le diagramme de GANTT.

Ligne de conditionnement de parfum	12 000 flacons QUARTZ 100																7 200 flacons QUARTZ 75					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					
Temps	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h													
Horaire jour										8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h				
Jour	Lundi								Mardi													

Ligne de conditionnement de parfum	10 800 flacons QUARTZ 50																					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					
Temps	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h													
Horaire jour										8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h				
Jour	Mercredi								Jeudi													

Ligne de conditionnement de parfum									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Temps	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h
Horaire jour									
Jour	Vendredi								

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3-2- Quel est le temps de production ?

Cadre réponse

3-3- Quel est le temps d'occupation de la ligne, réglage compris ?

Cadre réponse

3-4- Donner le jour et l'heure de fin de production ?

Cadre réponse

3-5- Quel temps reste-t-il pour programmer un nouvel ordre de fabrication qui se poursuivra la semaine suivante ?

Cadre réponse

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 4 : Etude de la gestion des stocks

L'entreprise souhaite améliorer sa rentabilité en diminuant les coûts de stockage.

Actuellement, l'entreprise passe une commande d'achat de flacons vides de 100 cm^3 pour la référence RED QUARTZ 100 toutes les 24 semaines. Les flacons sont livrés par palette. Les flacons sont conditionnés par carton de 35. La palette contient 5 couches de 8 cartons. L'année comprend 48 semaines.

Dossier technique DT5

4-1- Calculer le nombre de flacons contenus dans une palette.

Cadre réponse

Le cout de la palette est de 1 260 €.

4-2- Calculer le coût d'un flacon.

Cadre réponse

Le coût d'un lancement d'une commande avec le transport compris est $L = 189 \text{ €}$, le taux de possession du stock est $t = 25 \%$. L'historique montre que l'entreprise produit 165 200 flacons de référence RED QUARTZ 100 par an.

4-3- Calculer le nombre de palettes de flacons vides de 100 cm^3 achetées par an.

Cadre réponse

4-4- Compléter le tableau suivant. Le nombre de palettes commandées sera de 120 quel que soit le résultat de la question 4-3.

Nombre annuel de commande	$48/24 = \dots\dots\dots$
Nombre de palettes par lancement	$120 / 2 = .$
Coût annuel dû à l'achat : C_a	Prix d'une palette 1 260 €
Coût annuel dû au lancement : C_L	$C_L =$
Coût annuel dû au stockage : C_s	$C_s =$
Coût annuel total : C_t	$C_t =$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4-5- Plutôt que de commander 2 fois par an, l'entreprise vous propose de rechercher par la formule de Wilson la quantité économique Q_e qui optimisera le coût annuel total. La quantité économique sera exprimée en palettes.

Dossier technique DT5

Calculer la quantité économique Q_e de palettes, le nombre de lancement d'ordre d'achat par an et la périodicité des commandes.

Cadre réponse

4-6- Calculer le coût total avec des ordres d'achat correspondant à la quantité économique Q_e .

Nombre annuel de commandes	
Nombre de palettes par lancement	
Coût annuel dû à l'achat : C_a	
Coût annuel dû au lancement : C_L	
Coût annuel dû au stockage : C_s	
Coût annuel total : C_t	

4-7- Calculer l'économie réalisée.

Cadre réponse

4-8- Exprimer en pourcentage l'économie réalisée.

Cadre réponse

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 5 : Etude de la mise en place d'une carte de contrôle.

Afin de mieux suivre la qualité, un plan de contrôle de la hauteur de remplissage des flacons de parfum est décidé par le chef de ligne de production. Vous traiterez le flacon de RED QUARTZ 100 de volume 100 cm^3 .

Dossier technique DT6

La hauteur de remplissage choisie pour 100 cm^3 est $H = 79 \pm 3 \text{ mm}$. (épaisseur du fond du flacon comprise)

Nous allons mettre en place une carte de contrôle pour suivre la hauteur de remplissage. Il est décidé de prélever sur la ligne de conditionnement un échantillon de 5 flacons toutes les 30 minutes.

Une étude préalable sur 500 flacons a permis de trouver une moyenne pour la cote H à 80 mm et un écart-type à 2,2 mm. Cette moyenne correspond à une valeur de réglage permettant de garantir un remplissage conforme des flacons.

5-1- Calculer les limites de contrôle et de surveillance. Arrondir au mm le plus proche.

Cadre réponse

$$\text{LCSM} = 80 + 3,09 \times (2,2 / \sqrt{5}) = \dots\dots\dots \text{ mm}$$

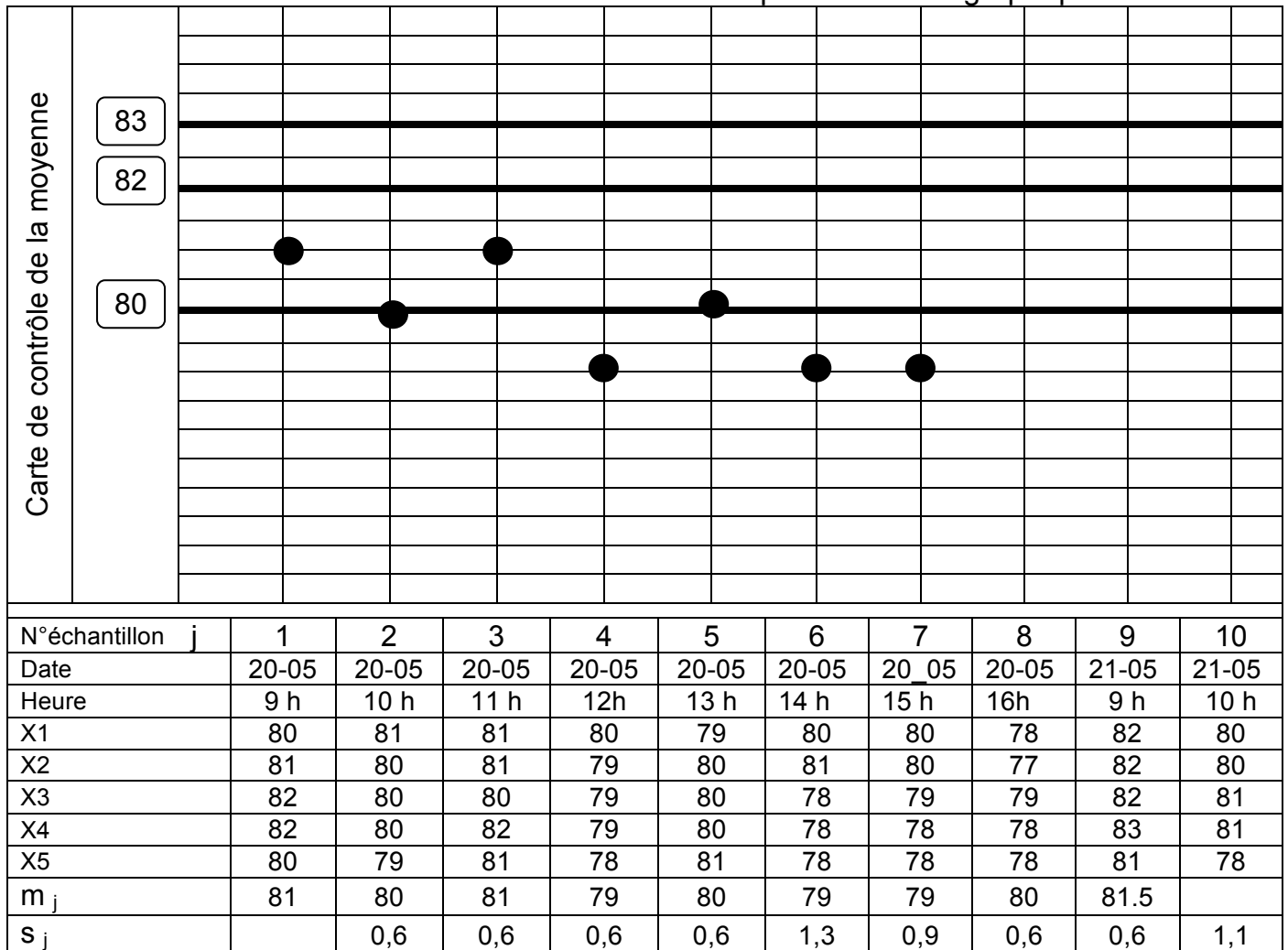
$$\text{LSSM} = 80 + 1,96 \times (2,2 / \sqrt{5}) = \dots\dots\dots \text{ mm}$$

$$\text{LSIM} =$$

$$\text{LCIM} =$$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5-2- Tracer les limites de contrôle et de surveillance supérieure sur le graphique ci-dessous.



Cinq échantillons de cinq flacons ont été prélevés et les valeurs mesurées sont reportées sur le tableau de la carte de contrôle ci-dessus.

5-3- Calculer la moyenne de l'échantillon n°10 : **m₁₀**. La reporter sur la carte de contrôle.

5-4- Reporter les points représentant la moyenne des échantillons 8, 9 et 10 sur le graphique ci-dessus.

5-5- Calculer l'écart-type de l'échantillon n°1 : **s₁**.

$$s_j = \sqrt{(1/n) [(X_{1j} - m_j)^2 + (X_{2j} - m_j)^2 + (X_{3j} - m_j)^2 + (X_{4j} - m_j)^2 + (X_{5j} - m_j)^2]}$$

Cadre réponse

s₁ =

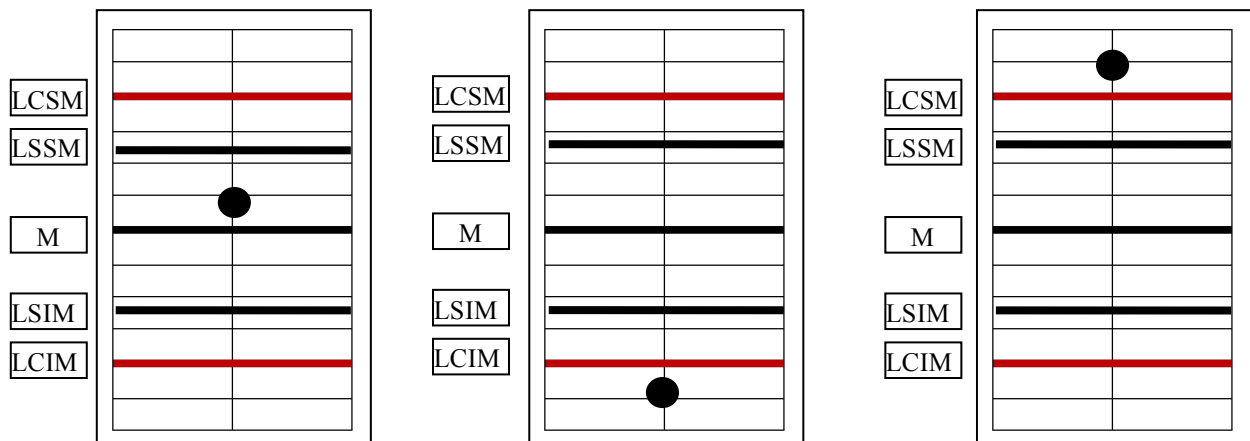
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5-6- Conclure sur la carte de contrôle.

Cadre réponse

La moyenne de 3 échantillons a été placée sur les extraits de carte de contrôle ci-dessous.

5-7- Conclure sur les résultats suivants :



Cadre réponse

--	--	--

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

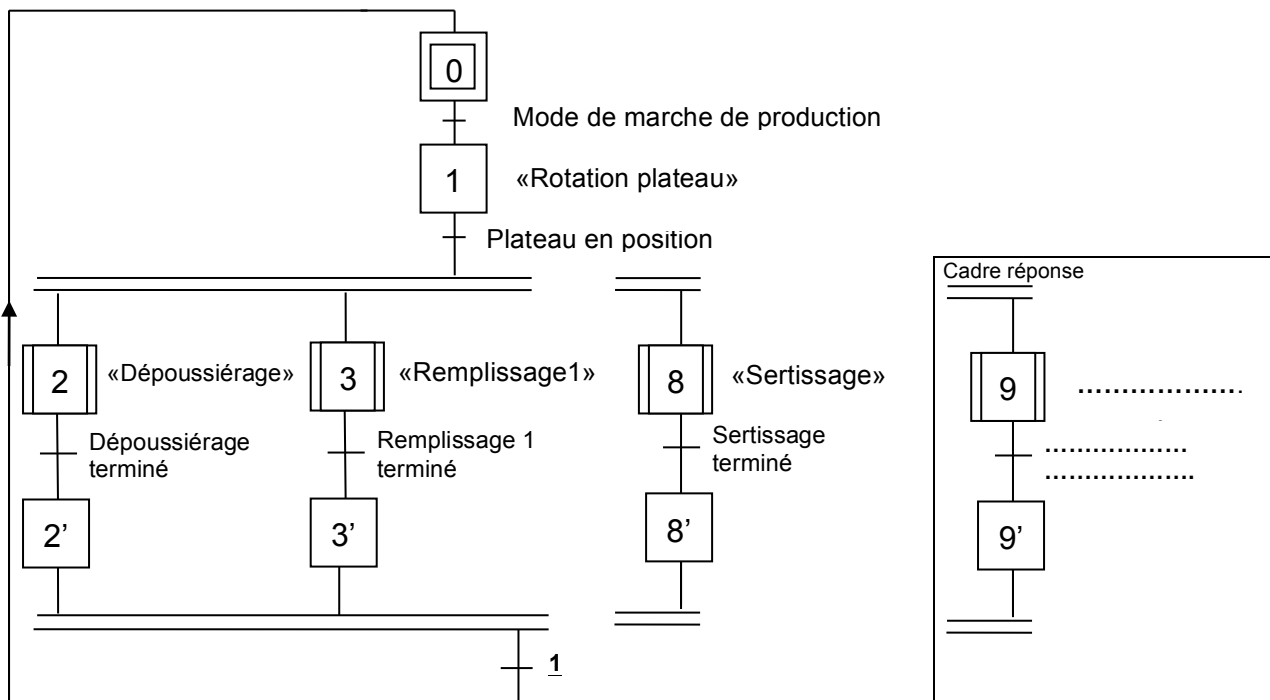
Partie 6 : Etude de l'automatisation de la pose de la pompe

Pour augmenter sa cadence de production, le responsable du conditionnement demande une étude d'automatisation du poste de «pose d'une pompe sur le flacon».

6-1- Ajouter la tâche « pose d'une pompe » sur le GRAFCET de coordination des tâches de la remplisseuse boucheuse ci-dessous.

Dossier technique DT10

GRAFCET de coordination des tâches de la remplisseuse boucheuse GCT.



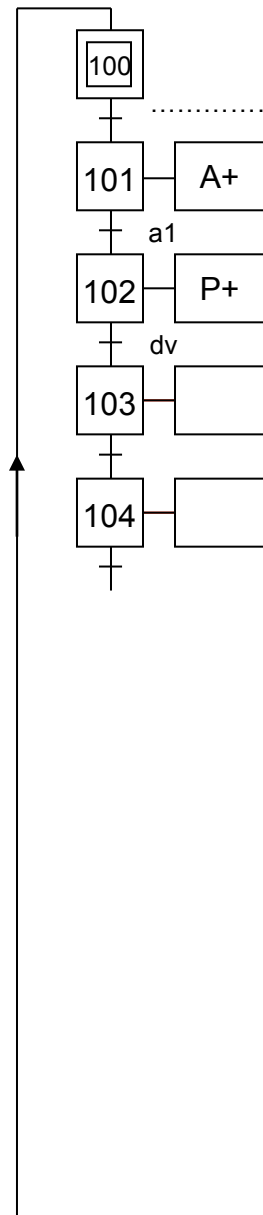
BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2014	SUJET
EPREUVE U41	Durée : 3 h	Coefficient : 3	Page DR12/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

6-2- Compléter le GRAFCET de la tâche « pose d'une pompe sur le flacon ».
Ce GRAFCET sera nommé : Gpp « GRAFCET pose pompe ».

Document réponse DR12 et document technique DT7

GRAFCET de pose
pompe Gpp



Autorisation de fonctionner de la
tâche « pose pompe » du
GRAFCET de coordination des
tâches et présence d'une pompe
au bas de la goulotte

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

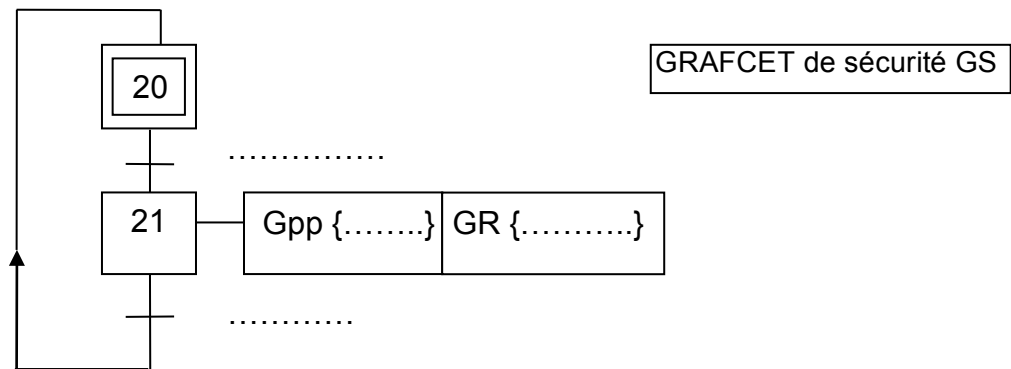
Partie 7 : Etude des modes de marche et d'arrêt du poste de pose de la pompe.

Les GRAFCET étudiés ci-dessous ne concernent que le poste de pose de la pompe.

Documents techniques : DT9, DT10, DT11 et documents réponses DR13 et DR 16.

7-1- Compléter le GRAFCET de sécurité GS.

Cadre réponse



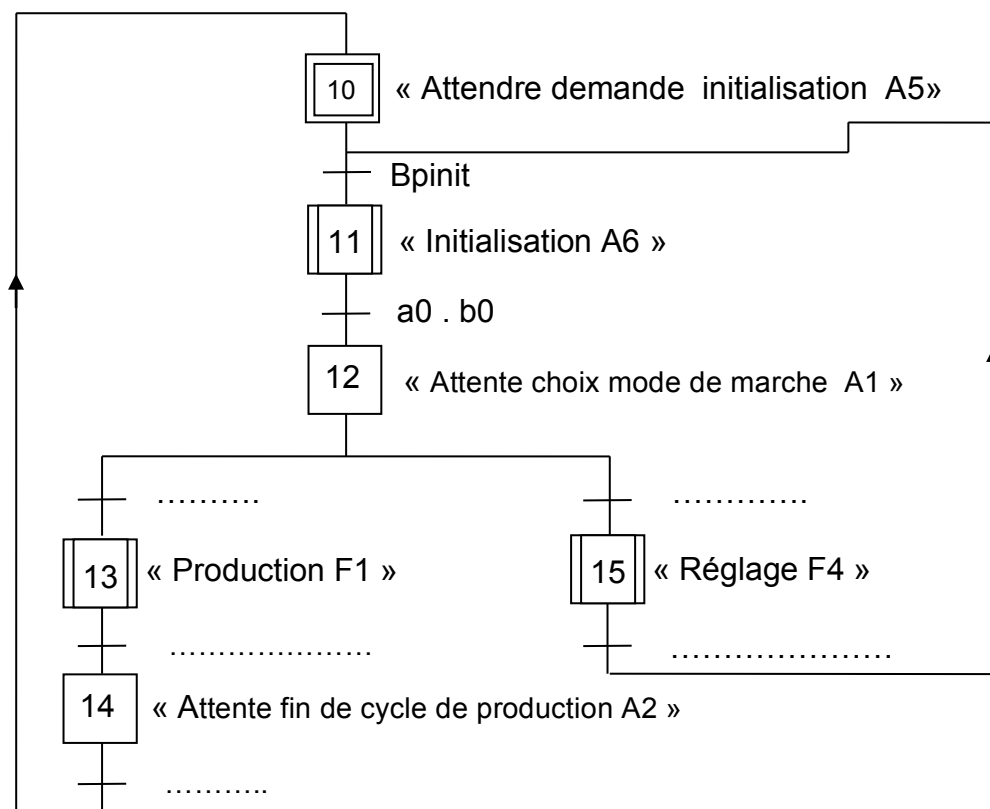
BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2014	SUJET
EPREUVE U41	Durée : 3 h	Coefficient : 3	Page DR14/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

7-2- Compléter le GRAFCET de conduite GC uniquement sur les zones en pointillés.

Documents techniques : DT9, DT10, DT11 et document réponse DR13

Cadre réponse
GRAFCET de conduite GC.



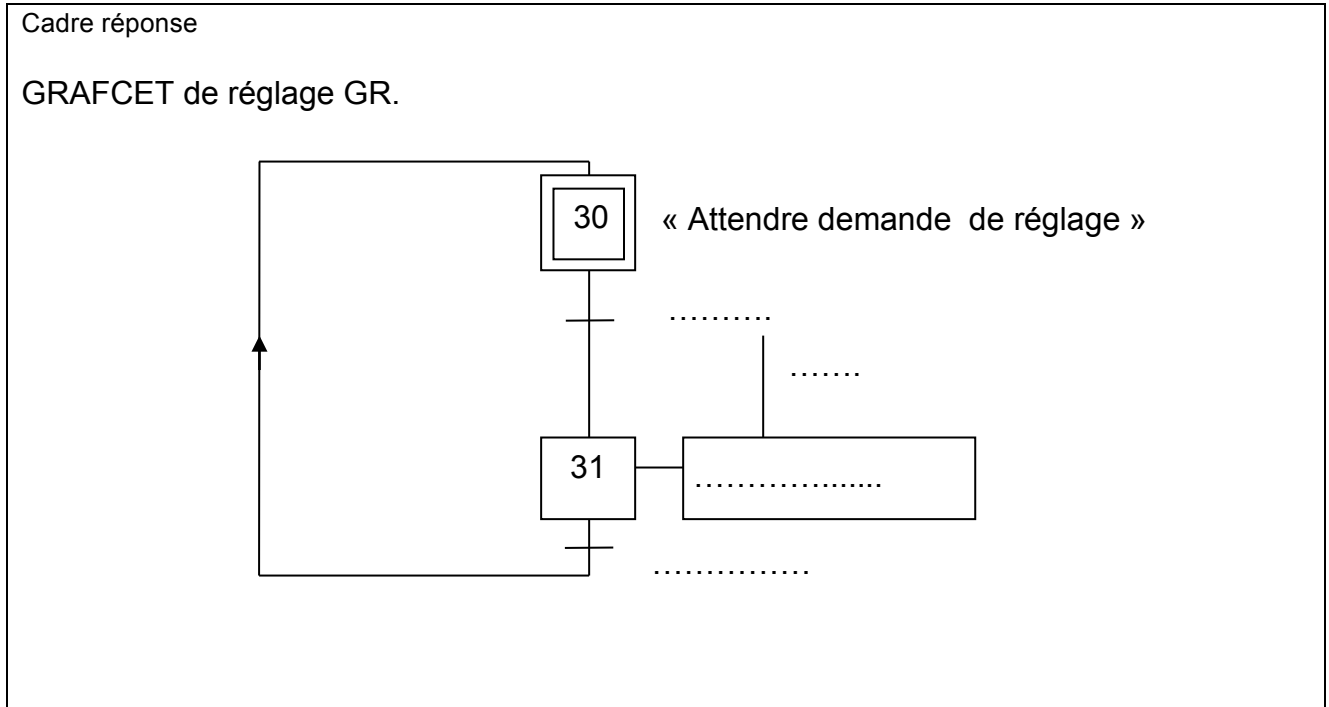
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

7-3- Compléter le GRAFCET de réglage GR ci-dessous (rectangle F4 du GEMMA).

Documents techniques : DT9, DT10, DT11, document réponse DR15.

Dans ce GRAFCET, placer uniquement l'action de réglage de sortie du vérin B.

Le bouton poussoir permettant cette action est nommé « bpB+ ».



BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2014	SUJET
EPREUVE U41	Durée : 3 h	Coefficient : 3	Page DR16/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 8 : Etude du dimensionnement du distributeur.

Dossier technique DT8, DT12 et DT13.

En utilisant les données ci-dessous, on désire déterminer les distributeurs permettant de piloter le vérin double effet A et B.

Données :

Temps de sortie ou de rentrée nécessaire pour respecter la cadence : 0,2 seconde

Diamètre du vérin : 40 mm.

Course du vérin : 400 mm.

Taux de charge : 20 %.

Pression de l'air comprimé: 6 bars.

Le distributeur doit posséder deux bobines de pilotage.

Le module de sorties automate est alimenté en 24 V continu.

Hypothèse : La vitesse de l'actionneur est supposée constante durant la course.

8-1- Calculer la vitesse de translation que doit réaliser la tige du vérin pour respecter la cadence

Cadre réponse

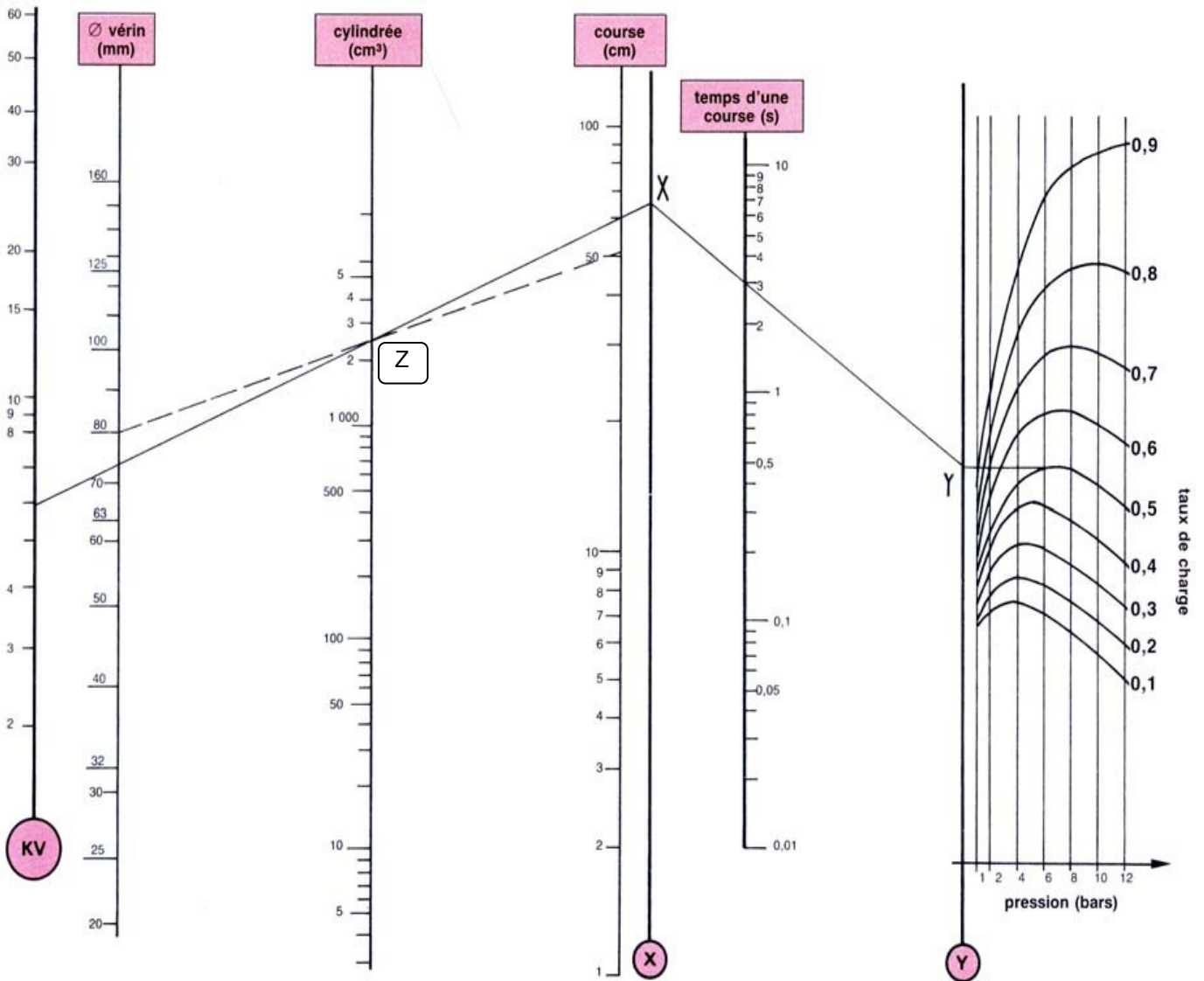
8-2- Déterminer graphiquement sur le document DR18, avec l'aide du document technique DT8, le coefficient KV.

Cadre réponse

KV =

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2014	SUJET
EPREUVE U41	Durée : 3 h	Coefficient : 3	Page DR17/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



8-3- Choisir dans le document DT12 : le distributeur.

Cadre réponse

8-4 Choisir dans le document DT13 : la référence du distributeur du fournisseur.

Préciser le raccordement et la tension d'alimentation des bobines.

Cadre réponse

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

8-5- Proposer une solution classique pour réduire et régler la vitesse de translation du vérin.

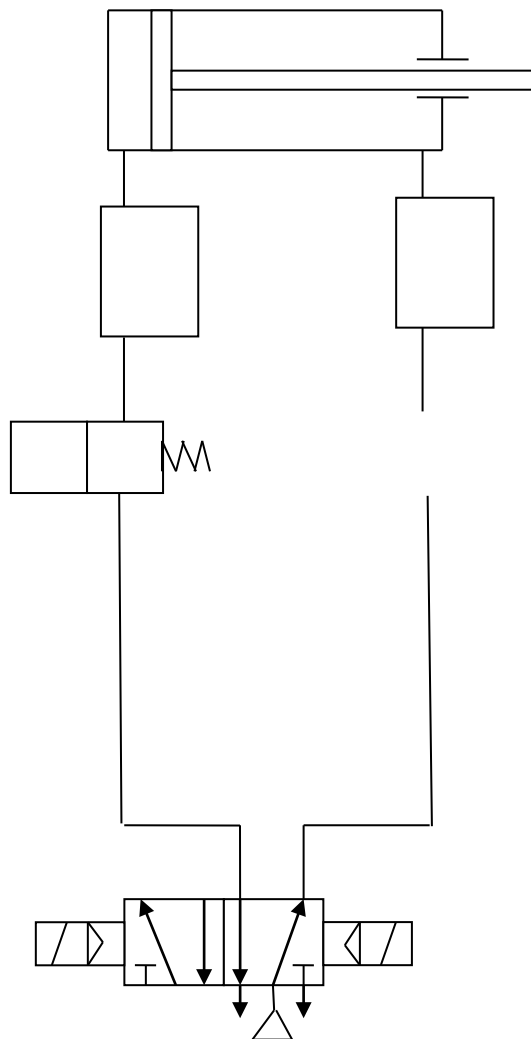
Cadre réponse

Sachant que, dans le cas d'une procédure de réglage ou d'arrêt d'urgence, on désire une immobilisation de la tige du vérin par bloqueurs. Compléter le schéma pneumatique ci-dessous pour le vérin double effet de déplacement de la goulotte vers le flacon (câblage du circuit de puissance avec les différents constituants précédemment choisis).

8-6- Mettre en place les régulateurs de vitesse et les bloqueurs et terminer le câblage.

Document technique DT13.

Cadre réponse



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 9 : Création d'une notice de réglage.

Dossier technique DT14.

Pour diminuer le temps de réglage, le responsable du conditionnement vous demande de rédiger la fiche de réglage de la position de la cellule de contrôle de la présence du composant (pompe) au poste 11 du plateau de la remplisseuse. Cette fiche de réglage sera utilisée par le régleur.

9-1- Rédiger la notice de réglage pour le flacon de référence RED QUARTZ 100. Prévoir un emplacement pour les outillages. Préciser l'état logique du voyant.

FICHE DE REGLAGE DE LA	
Désignation du produit :	
Opérations	Schéma
<ul style="list-style-type: none"> • Desserrer la manette « a ». • ... • .. 	