



Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV®](#)

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

BTS 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

AFFINAGE DE FROMAGES

Ce dossier comprend les documents DT 1 à DT 8

DOSSIER TECHNIQUE U41

DT 1 : sommaire (cette page)

DT 2 : gamme des robots de soins

DT 3 : taux de Rendement Synthétique

DT 4 : codeur rotatif incrémental
automate : voies de comptage intégrées

DT 5 : schéma cinématique du motoréducteur de l'élèveateur
schéma structurel du positionnement du plateau élèveateur

DT 6 : détection mécanique et électronique : organigramme de choix
détection mécanique et électronique : détecteurs inductifs agroalimentaires

DT 7 : procédure pour initialiser le codeur rotatif incrémental de l'élèveateur « Ginit-codeur »
Grafcet d'initialisation « Ginit »

DT 8 : Grafcet de sécurité « GS »
Grafcet de conduite « GC »

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2019	SUJET
EPREUVE U41 DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3 h	Coefficient : 3	DT 1/8

Gamme des robots de soins

Robot de soins	Cadence moyenne de soins par heure	Cadence moyenne de soins par jour	Amplitude maximum de travail (en tenant compte des arrêts)	Prix d'achat
Réf. RS25 * Traitement 2 meules simultanées	100 fromages	2200 fromages	7 j /7 et 22 h·j ⁻¹	90 000 € HT
Réf. RS22 Traitement 2 meules simultanées	120 fromages	2640 fromages	7 j /7 et 22 h·j ⁻¹	100 000 € HT
Réf. RS46 Traitement 4 meules simultanées	180 fromages	3960 fromages	7 j /7 et 22 h·j ⁻¹	160000 € HT

*Robot actuellement présent dans les caves

Taux de Rendement Synthétique (NF E 60-182)

Le **Taux de Rendement Synthétique (T.R.S.)** est un indicateur destiné à suivre le taux d'utilisation des machines. Le TRS décompose et met en évidence les pertes de production en différentes catégories sur lesquelles un plan d'action est mis en place.

Ainsi, on retrouve trois indicateurs de performances dans le calcul théorique du T.R.S. :

- la **disponibilité opérationnelle (T_{do})** (notamment influencé par les pannes, la maintenance préventive et les arrêts) ;
- le **taux de performance (T_P)** (notamment influencé par les micro-arrêts et les baisses de cadences, c'est aussi le rapport en cadence réelle et théorique) ;
- le **taux de qualité (T_Q)** (influencé par les défauts et les pertes aux redémarrages).

$T.R.S. = \text{Disponibilité opérationnelle} \times \text{Taux de performance} \times \text{Taux de qualité}$

Chacun des trois taux étant compris entre 0 et 100 %, le T.R.S. doit donc être compris entre 0 et 100 %. Plus un indice de T.R.S. est proche de 100 %, meilleure est l'efficacité de la ligne.

Expression des différents indicateurs de performances :

Indicateurs de performances (%)	Causes	Conséquences
<u>Disponibilité opérationnelle</u> = temps de fonctionnement (t_F) / temps requis (t_R)	Arrêts	Non production
<u>Taux de performance</u> = cadence réelle mesurée / cadence théorique	Allure non conforme	Cadence ralentie
<u>Taux de qualité</u> = nombre de produits conformes / nombre de produits réalisés	Défauts	Non qualité

Le **temps de fonctionnement (t_F)** est égal au temps requis (t_R) – les temps d'arrêts du système.

Les **temps d'arrêts du système** correspondent au temps d'arrêt imputable au moyen de production (pannes, arrêts d'exploitation, arrêts fonctionnels, micro-arrêts).

Le **temps d'ouverture (t_o)** est une partie du temps total (t_T) correspondant à l'amplitude des horaires de travail du moyen de production et incluant les temps d'arrêt de désengagement du moyen de production par exemple (nettoyage, sous-charge, modification, essai, formation, réunion, pause, maintenance préventive...).





Dans notre cas on prendra le temps d'ouverture (t_o) = le temps total (t_T)

Le **temps requis (t_R)** est une 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).

t_T = Temps Total			
t_o = Temps d'Ouverture			Fermeture
t_R = Temps Requis		Sous charge, entretien préventif, essais...	
t_F = Temps de Fonctionnement	Panne, micro-arrêts...		
t_N = Temps Net	Ecart de cadence		
t_u = Temps Utile	Non qualité		

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2019	SUJET
EPREUVE U41 DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3 h	Coefficient : 3	DT 3/8

Codeur rotatif incrémental

					
ø du boîtier (mm)		ø 40	ø 40	ø 58	ø 58
ø de l'axe (mm)		ø 6	ø 6	ø 6	ø 10
type d'axe		axe plein	axe traversant	axe plein	axe plein
vitesse de rotation maxi (tours/minute)		9000	9000	9000	9000
fréquence maximale (kHz)		100	100	300	300
charge maximale (daN)		2	2	10	10
couple (N.cm)		0,2	0,25	0,4	0,4
gamme de température (° C)		- 20...+ 80	- 20...+ 80	- 30...+ 100	- 30...+ 100
degré de protection (selon IEC 60529)		IP 54	IP 52	IP 65/IP 67	IP 65/IP 67
tension	5 V, RS 422	4,5...5,5 V	4,5...5,5 V	4,75...30 V	4,75...30 V
d'alimentation	push-pull	11...30 V	11...30 V	5...30 V	5...30 V
raccordement		câble radial 2 m		connecteur radial M23 mâle	
détecteurs					
résolution	étage de sortie				
100	5 V, 422 push-pull	XCC1406PR01R XCC1406PR01K	XCC1406TR01R XCC1406TR01K	XCC1506PS01X XCC1506PS01Y	XCC1510PS01X XCC1510PS01Y
300	5 V, 422 push-pull	XCC1406PR03R XCC1406PR03K	XCC1406TR03R XCC1406TR03K	XCC1506PS03X XCC1506PS03Y	XCC1510PS03X XCC1510PS03Y
500	5 V, 422 push-pull	XCC1406PR05R XCC1406PR05K	XCC1406TR05R XCC1406TR05K	XCC1506PS05X XCC1506PS05Y	XCC1510PS05X XCC1510PS05Y
1000	5 V, 422 push-pull	XCC1406PR10R XCC1406PR10K	XCC1406TR10R XCC1406TR10K	XCC1506PS10X XCC1506PS10Y	XCC1510PS10X XCC1510PS10Y
1024	5 V, 422 push-pull	XCC1406PR11R XCC1406PR11K	XCC1406TR11R XCC1406TR11K	XCC1506PS11X XCC1506PS11Y	XCC1510PS11X XCC1510PS11Y
2500	5 V, 422 push-pull	-	-	XCC1506PS25X XCC1506PS25Y	XCC1510PS25X XCC1510PS25Y
3600	5 V, 422 push-pull	-	-	-	-
256...4096	5 V, 422 push-pull	-	-	-	-
5000	5 V, 422 push-pull	-	-	XCC1506PS50X XCC1506PS50Y	XCC1510PS50X XCC1510PS50Y
360...5760	5 V, 422 push-pull	-	-	-	-
500...8000	5 V, 422 push-pull	-	-	-	-
10000	5 V, 422 push-pull	-	-	-	-
1024...16384	5 V, 422 push-pull	-	-	-	-
5000...80000	5 V, 422 push-pull	-	-	-	-

Automate : voies de comptage intégrées

		
type de comptage	comptage sur module d'entrées/Sorties "Tout ou Rien"	comptage Intégré sur TSX3722
type d'entrées pour	détecteurs, interrupteurs de position codeurs incrémentaux Totem Pôles	détecteurs, interrupteurs de position codeurs incrémentaux Totem Pôles
fréquence	500 Hz	10 kHz
temps de réponse	8 ms	8 ms
nombre de voies	2	2
références	TSX37	TSX3722

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2019	SUJET
EPREUVE U41 DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3 h	Coefficient : 3	DT 4/8

Schéma cinématique du motoréducteur de l'élève

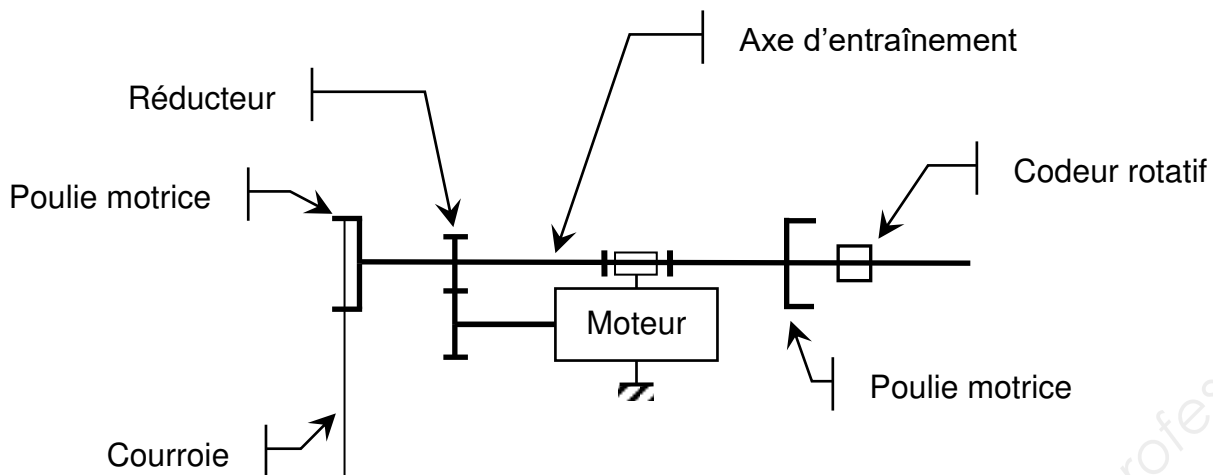
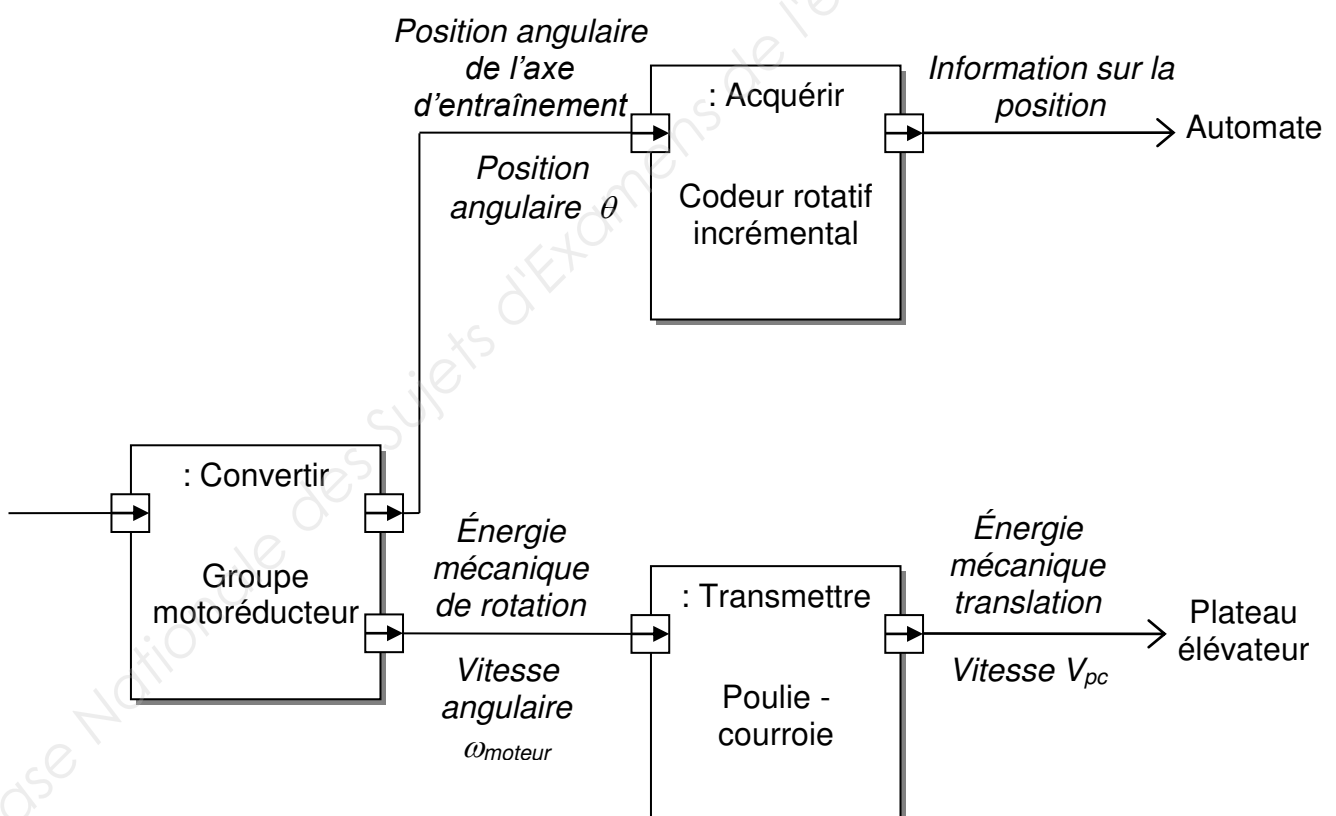


Schéma structurel du positionnement du plateau élève

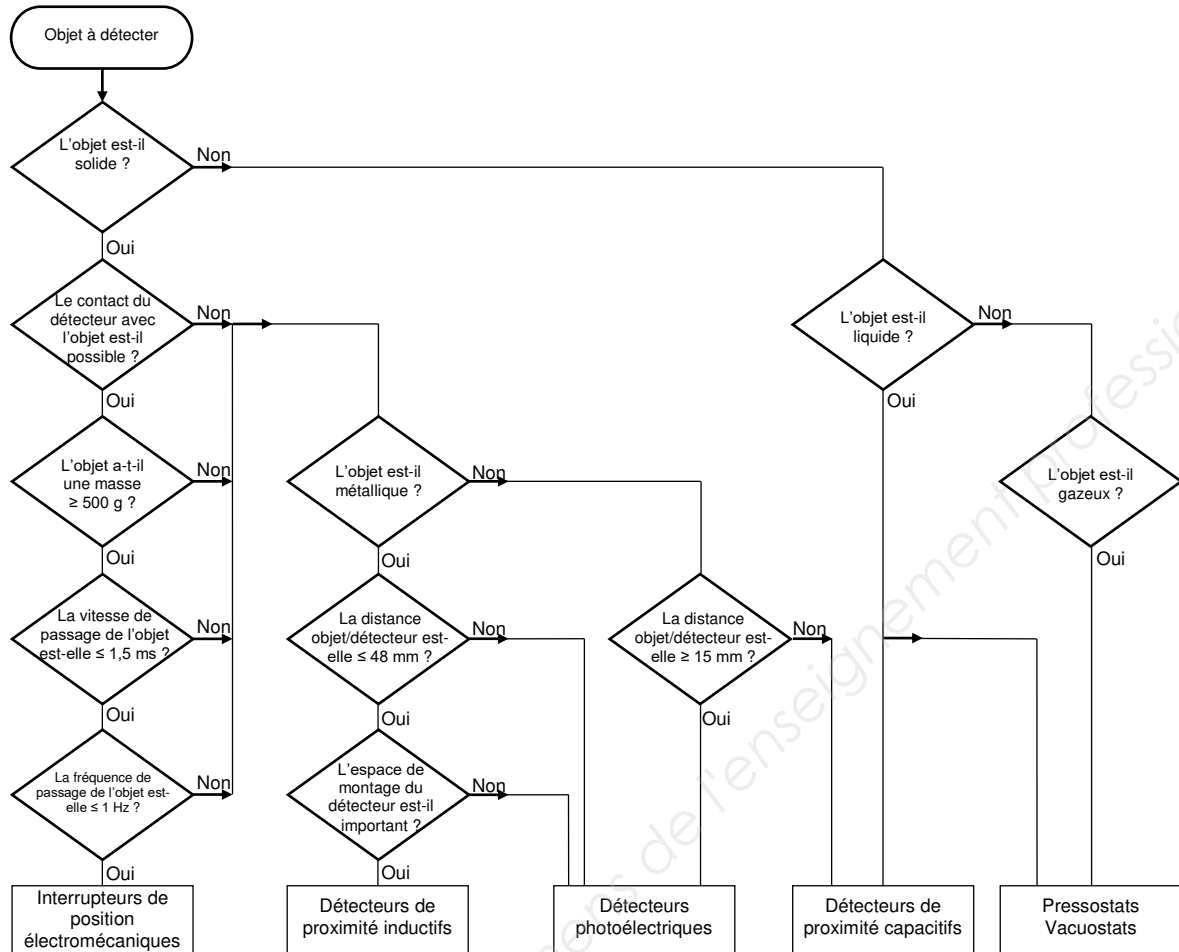


Remarque : Le plateau élève se déplace de 272 mm pour 1 tour de poulie motrice.

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2019	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3 h	Coefficient : 3
			DT 5/8

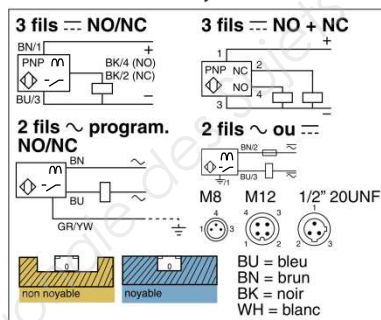
Détection mécanique et électronique

Organigramme de choix



Détecteurs inductifs agroalimentaires

Portée Sn : 2,5... 40 mm





Détecteurs inductifs

inox 316 L
plastique PPS



portée nominale Sn à 20 °C (mm)	7	12	12	22
portée utile S (mm)	noyable	-	-	-
non noyable	0...5,6	0...9,6	0...9,6	0...17,6
boîtier P (plastique) / (inox)	P / inox	P / inox	inox	P / inox
degré de protection (selon IEC 60529)	Câble : IP 68 Connecteur : IP 67			

Détecteurs pour applications sur circuit continu --- (3 fils)

raccordement			câble Pvr (2 m) 				
3 fils	PNP	inox	fonction NO	XS212SAPAL2	XS218SAPAL2	XS2L2SAPAL2	XS230SAPAL2
		plastique	fonction NO	XS212AAPAL2	XS218 AAPAL2	-	XS230AAPAL2
			fonction NC	-	-	-	-
NPN remplacer P par N dans la réf.			Exemple : XS212SAPAL2 devient XS212SANAL2,				
raccordement			connecteur M12 				
3 fils	PNP	inox	fonction NO	XS212SAPAM12	XS218SAPAM12	XS2L2SAPAM12	XS230SAPAM12
		plastique	fonction NO	XS212AAPAM12	XS218AAPAM12	-	XS230AAPAM12
			fonction NC	-	-	-	-
NPN remplacer P par N dans la réf.			Exemple : XS212AAPAM12 devient XS212AANAM12				

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2019	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3 h	Coefficient : 3
			DT 6/8

Procédure pour initialiser le codeur rotatif incrémental de l'élève

« Ginit-codeur »

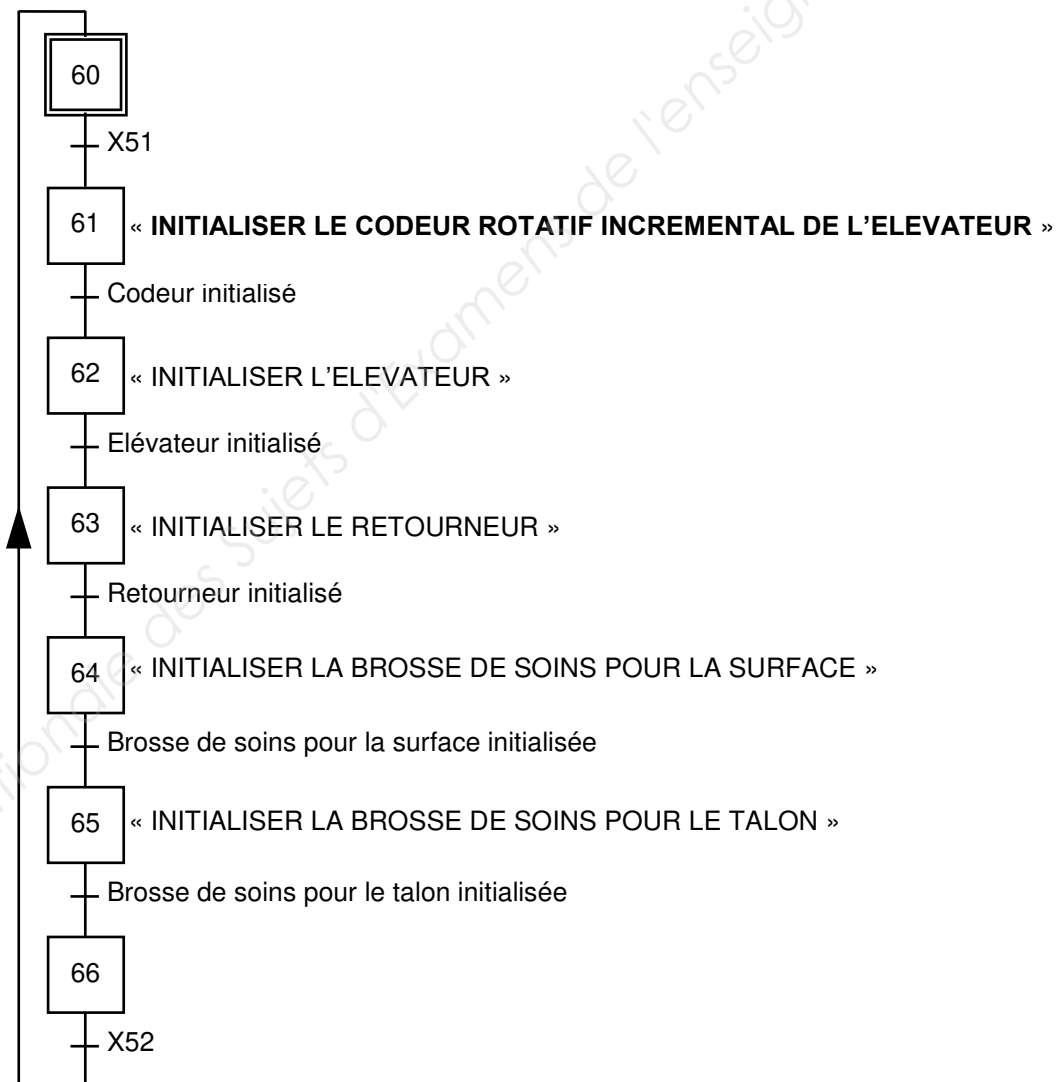
Dans le cas d'un arrêt d'urgence ou d'une mise sous tension, il faut absolument dégager l'élève en le montant à vitesse lente pendant 2 secondes ; ceci aura pour effet d'être sûr de libérer le capteur POM (Prise d'Origine Machine).

Puis descendre l'élève, toujours à vitesse lente, jusqu'au capteur POM ; ceci permettra de définir l'origine de la position de l'élève.

Lorsque l'information est acquise, l'automate réalise la remise à zéro du compteur.

Le cycle d'initialisation du codeur de l'élève est terminé.

Grafct d'initialisation « Ginit »

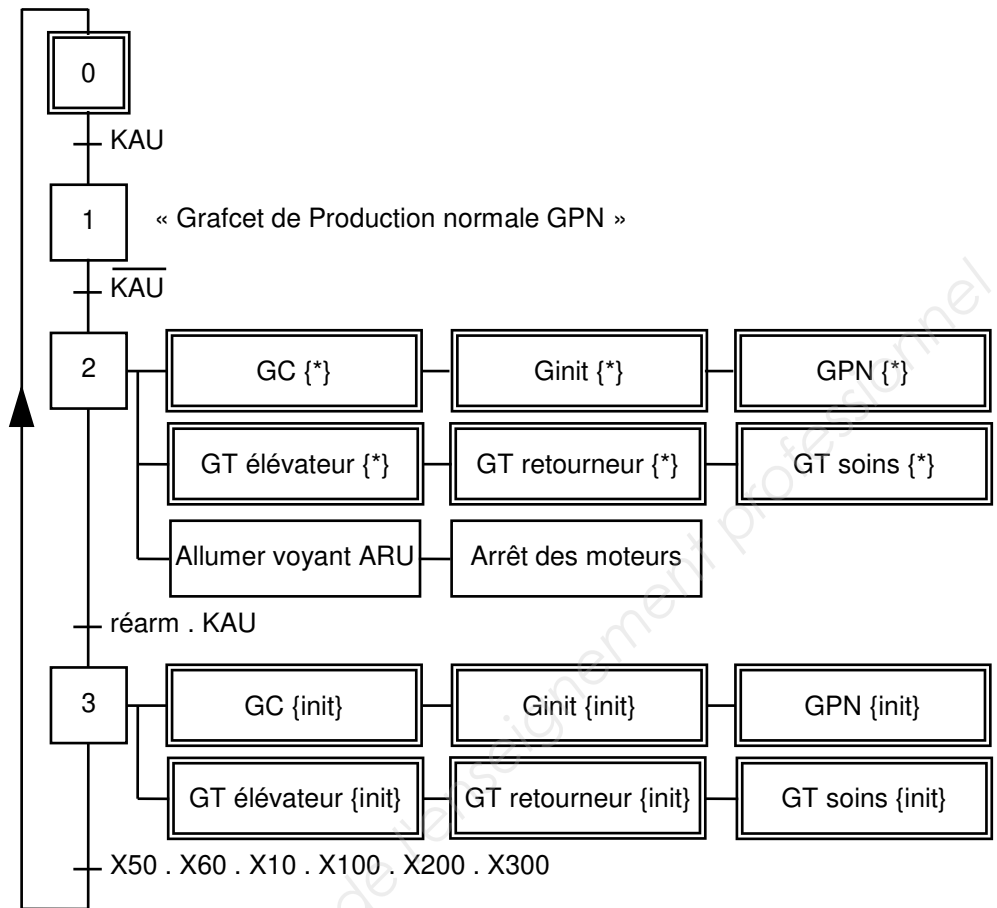


BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2019	SUJET
EPREUVE U41 DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3 h	Coefficient : 3	DT 7/8

Grafcet de sécurité « GS »

Remarque :

- KAU correspond au contacteur de l'arrêt d'urgence ARU
- Etapes initiales des Grafcet :
X10 : GPN
X100 : GT élévateur
X200 : GT retourneur
X300 : GT soins



Grafcet de conduite « GC »

Remarque :

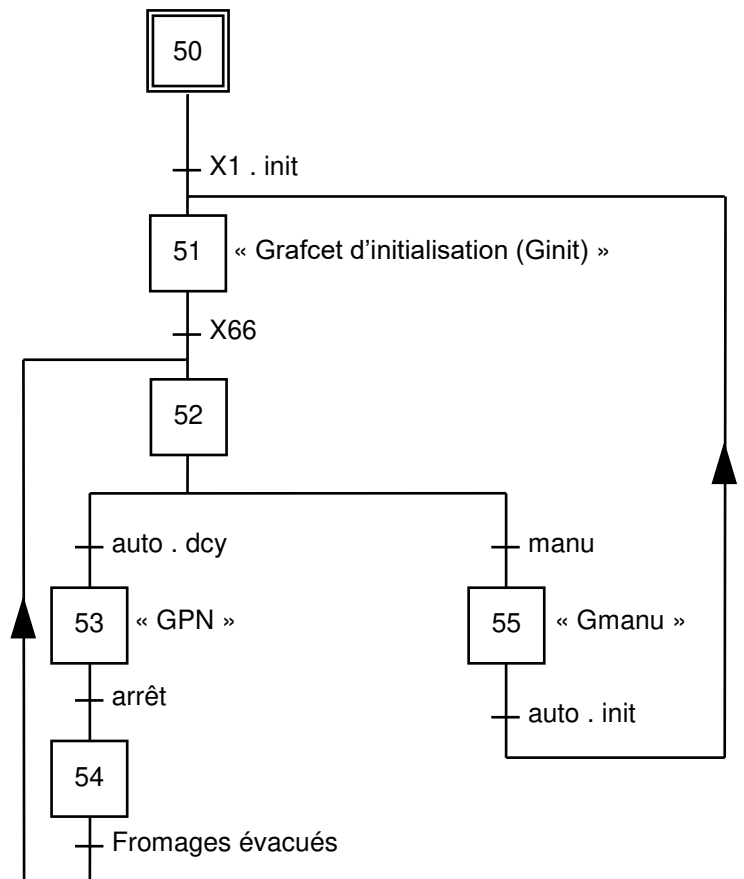
Composition du pupitre (extrait) :

- Bouton d'arrêt d'urgence « ARU »
- Bouton poussoir de réarmement « réarm »
- Bouton poussoir d'initialisation « init »
- Bouton 2 positions stables « auto » et « manu »
- Bouton poussoir départ cycle « dcy »
- Bouton poussoir d'arrêt « arrêt »

Signification :

« GPN » : Grafcet de Production Normale

« Gmanu » : Grafcet en mode de marche manuelle



BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2019	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3 h	Coefficient : 3
			DT 8/8

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.