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

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Sous épreuve U41 : Etude des spécifications générales d'un système pluritechnologique.

LIGNE D'EMBOUTEILLAGE BOUTEILLES DE VIN

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

DOSSIER CORRECTION

Lecture du sujet	10min
Partie A	1h15 / 26pts
Partie B	1h15 / 26pts
Partie C	20min / 8 pts

Ce dossier comprend les documents DC1 à DC14

A - Planification d'une commande

Vous êtes assistant responsable de production à « La Chablisienne », il est 16h00 le vendredi Semaine12, vous vous apprêtez à partir en WE.

Le service commercial vous appel et vous annonce la réception d'une commande urgente et importante de la part d'un de vos client privilégié. Cette commande comprend :

- 30000 Bouteilles de Chablis 1er, cru mises en palettes référence A
- 20100 Bouteilles de Chablis 1er cru, mises en palettes référence B
- 15000 Bouteilles de Chablis 1er cru, mises en palettes référence C.

Cette commande doit partir au plus tard le Mardi Semaine13 à 17h00.
On vous demande d'organiser la production de cette commande.

Pour cela vous disposez des plans de la mise en palettes **DT1.**
Du synoptique du processus de fabrication **DT2.**
Les horaires d'ouverture de l'entreprise sont :

- 8h00-12h00 matin
- 14h00-17h00 Après-midi
- Du lundi au vendredi

Votre étude se déroulera en deux parties :

- Analyse de la ligne d'embouteillage en vu de déterminer le taux d'engagement possible sur la ligne
- A partir du taux d'engagement, planification de la commande

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Analyse de la ligne d'embouteillage.

En vu d'optimiser votre productivité, depuis deux semaines vous avez décidé d'analyser les différents indicateurs (TRS et TRG) de productivité de votre ligne **DT3.** Pour cela vous avez demandé aux différents responsables de ligne de compléter les tableaux fournis **DT4 et DT5.**

Question A.1

A l'aide de ce tableau on vous demande de compléter les tableaux **DR2** définissant les différents taux de productivité de la tireuse et de la ligne A, pour vendredi de la semaine B.

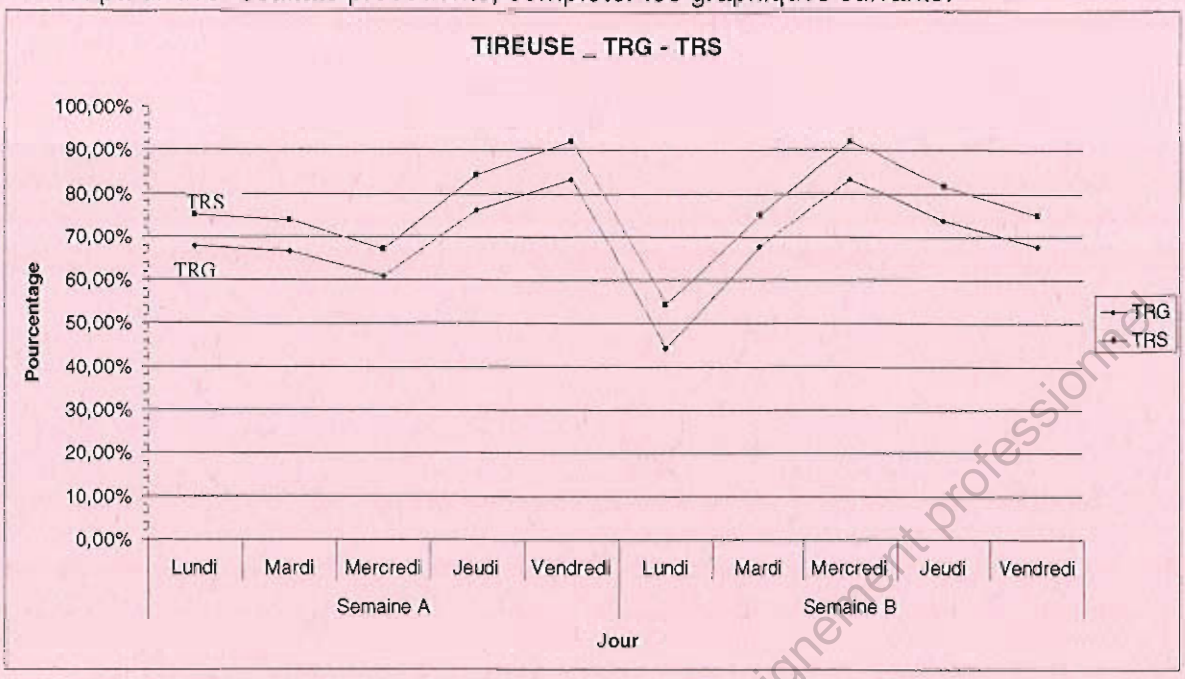
TIREUSE										
	Semaine A					Semaine B				
	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
Cadence nominale (bouteilles/jour)	50400	50400	50400	50400	50400	50400	50400	50400	50400	50400
TO (h)	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
TR (h)	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	5,68	6,34	6,34	6,34	6,34
TF (h)	5,76	5,18	5,76	6,34	6,34	5,10	5,76	6,34	5,18	5,76
TN (h)	4,76	4,68	4,26	5,34	5,84	3,10	4,76	5,84	5,18	4,76
TU (h)	4,76	4,68	4,26	5,34	5,84	3,10	4,76	5,84	5,18	4,76
TRG	68,00%	66,86%	60,86%	76,29%	83,43%	44,29%	68,00%	83,43%	74,00%	68,00%
TRS	75,08%	73,82%	67,19%	84,23%	92,11%	54,58%	75,08%	92,11%	81,70%	75,08%
- Taux disponibilité	90,85%	81,70%	90,85%	100,00%	100,00%	89,79%	90,85%	100,00%	81,70%	90,85%
- Taux de performance	82,64%	90,35%	73,96%	84,23%	92,11%	60,78%	82,64%	92,11%	100,00%	82,64%
- Taux de qualité	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Production effective/jour	34272	33696	30672	38448	42048	22320	34272	42048	37296	34272
Cadence réelle (bouteilles/heure)	4896	4814	4382	5493	6007	3189	4896	6007	5328	4896

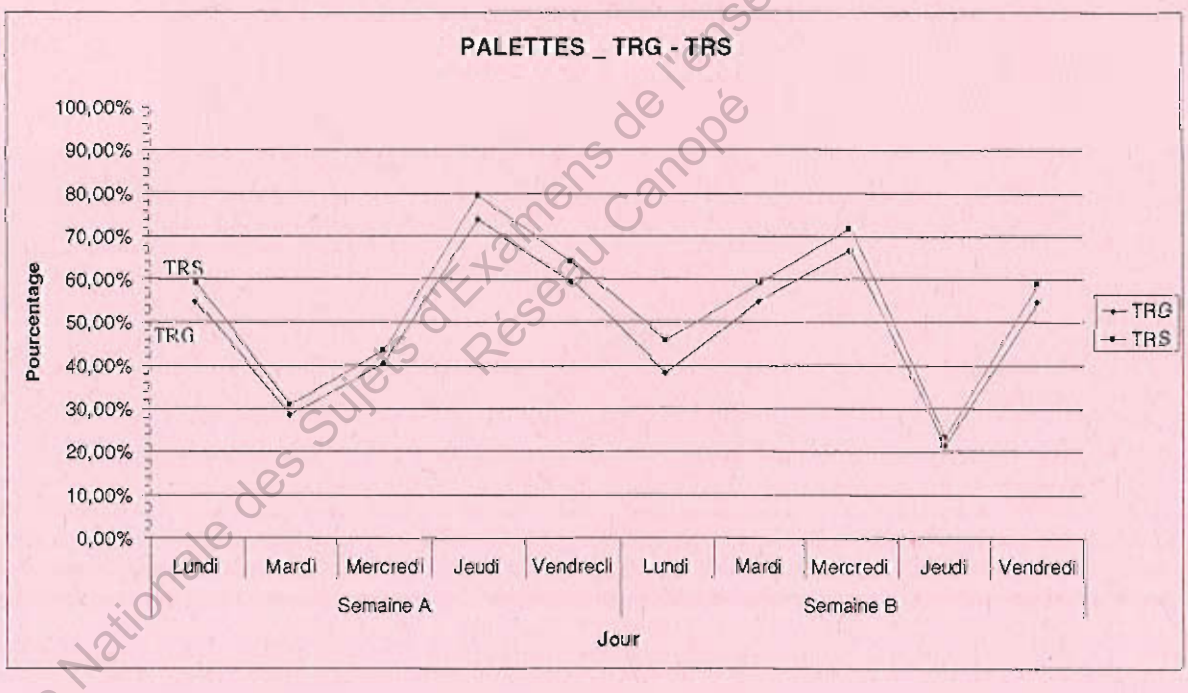
LIGNE A										
	Semaine A					Semaine B				
	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
Cadence nominale (bouteilles/jour)	43400	43400	43400	43400	43400	43400	43400	43400	43400	43400
TO (h)	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
TR (h)	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	5,84	6,50	6,50	6,50	6,50
TF (h)	4,34	3,01	4,34	5,67	5,67	3,68	4,34	5,67	3,01	4,34
TN (h)	3,84	2,01	2,84	5,17	4,17	2,68	3,84	4,67	1,51	3,84
TU (h)	3,84	2,01	2,84	5,17	4,17	2,68	3,84	4,67	1,51	3,84
TRG	54,86%	28,71%	40,57%	73,86%	59,57%	38,29%	54,86%	66,71%	21,57%	54,86%
TRS	59,08%	30,92%	43,69%	79,54%	64,15%	45,89%	59,08%	71,85%	23,23%	59,08%
- Taux disponibilité	66,77%	46,31%	66,77%	87,23%	87,23%	63,01%	66,77%	87,23%	46,31%	66,77%
- Taux de performance	88,48%	66,78%	65,44%	91,18%	73,54%	72,83%	88,48%	82,36%	50,17%	88,48%
- Taux de qualité	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Production effective/jour	23808	12462	17608	32054	25854	16616	23808	28954	9362	23808
Cadence réelle (bouteilles/heure)	3401	1780	2515	4579	3693	2374	3401	4136	1337	3401

Diffusion nationale et européenne réservée aux Centres d'Examens de l'enseignement technique Réseau Canopé

Question A.2

A partir des résultats précédents, compléter les graphiques suivants.





Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Question A.3

Déterminer le TRG et TRS moyen pour la tireuse et la ligne A.

Tireuse : *TRG moyen =69.31%* *TRS moyen =77.1%*	*LIGNE A :* *TRG moyen = 49.39%* *TRS moyen = 53.65%*

Question A.4

Que pensez vous des résultats obtenus pour la tireuse ? Quels axes d'amélioration vous proposeriez ?

On un TRS moyen proche de 80% pour la tireuse ce qui est bien.

Question A.5

Que pensez-vous du TRS moyen observé pour la ligne A ? Quels axes d'amélioration proposeriez-vous ?

On peut proposer un travail cibler sur la ligne A qui a un TRS de 55%. Ce travail porterait sur l'amélioration de la disponibilité et de la performance de la ligne, la qualité est déjà à 100%

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Planification de la commande

Quelque soit le résultat précédent vous prendrez comme taux de rendement global (TRG) 75% pour la tireuse et 50% pour la LIGNE A.

Question A.6

Déterminer pour chaque référence palettes le nombre de palettes et de cartons correspondant. Vous arrondirez le nombre de palettes et de cartons à l'entier supérieur.

Chablis 1er cru	Nombre de bouteilles commandées	Nombre de cartons à produire	Nombre de palettes à produire
Mise en palettes référence A	30000	30000/6=5000	5000/100=50
Mise en Palettes référence B	20100	20100/6=3350	3350/50=67
Mise en palettes référence C	15000	15000/6=2500	2500/50=50

Question A.7

Déterminer le temps de production pour chaque phase (tirage et ligne A) pour chaque produit.

	Produits	Cadence nominale (bouteilles/h)	Cadence réelle issue du TRG	Nombre de bouteilles à réaliser	Temps
TIRAGE	Référence A	7200	5400	30000	30000/5400=5.56h
	Référence B	7200	5400	20100	20100/5400=3.72h
	Référence C	7200	5400	15000	15000/5400=2.78h
LIGNE A	Référence A	6200	3100	30000	30000/3100=9.68h
	Référence B	6200	3100	20100	20100/3100=6.48h
	Référence C	6200	3100	15000	15000/3100=4.84h

Planification

Question A.8

Sachant que le temps de réglage entre chaque produit est de 20min pour la ligne A et 0 min pour la tireuse, déterminer le temps de production de la commande.

9.68+6.48+4.84+2*0.33=21.66 heures

Question A.9

Déterminer le jour et l'heure de fin de production de la commande.

21.66h : 3 jours 40min

La commande sera terminée le Jeudi S13 à 8h40min

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Question A.10

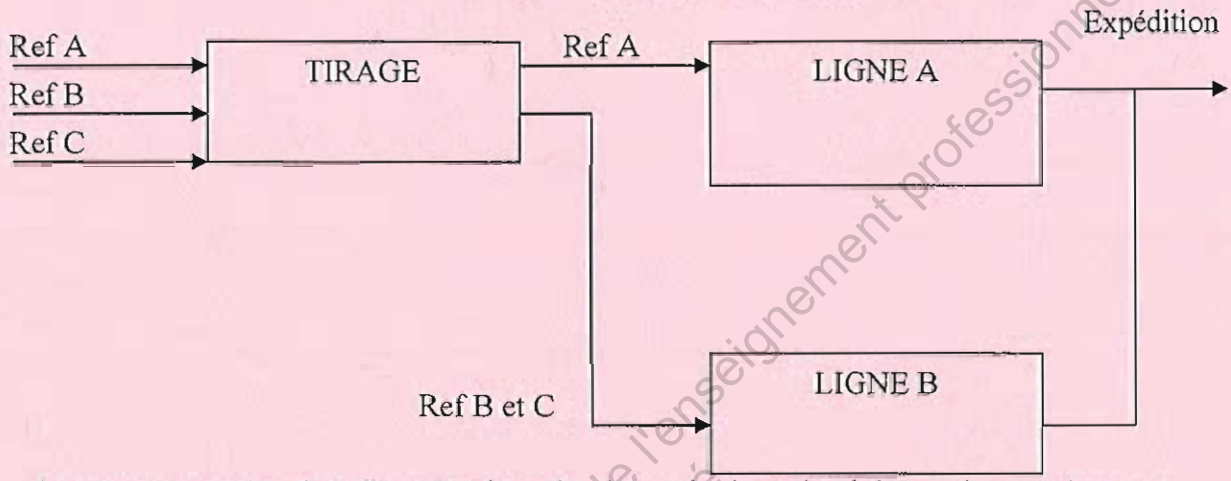
Peut-on honorer la commande ? Que suggérez vous ?

On ne peut pas honorer la commande, voici quelques possibilités:

- Voir avec le client si on peut fractionner la commande
- Travailler en HS le samedi matin et le lundi soir.

Modification de l'organisation de la production

L'entreprise La Chablisienne dispose d'une deuxième ligne de conditionnement après l'opération de tirage **DT6** cette ligne est fréquemment mise en service lors des campagnes de mises en bouteilles. Vous décidez, spécifiquement pour cette commande, de mettre cette ligne à contribution en répartissant la production de la manière suivante.



La mise en service de la ligne B nécessite des opérations de réglages durant 2 heures, de plus cette ligne a le même taux de rendement (TRG) global que la ligne A. De plus, le temps de réglage entre chaque produit est de 20min pour la ligne B.

Question A.11

Déterminer, en complétant le tableau ci-dessous, le temps de production pour chaque phase et chaque produit.

	Produits	Cadence nominale (bouteilles/h)	Cadence engagée	Nombre de bouteilles à réaliser	Temps
TIRAGE	Référence A	7200	5400	30000	30000/5400=5.56h
	Référence B	7200	5400	20100	20100/5400=3.72h
	Référence C	7200	5400	15000	15000/5400=2.78h
LIGNE A	Référence A	6200	3100	30000	30000/3100=9.68h
LIGNE B	Référence B	6200	3100	20100	20100/3100=6.48h
	Référence C	6200	3100	15000	15000/3100=4.84h

Question A.12

Déterminer le jour et l'heure de fin de production de la commande et conclure.

Il s'agit de la ligne B qui est la plus chargée en temps :

2+6.48+4.84+0.33=13.65 heures

13.65h : 1jour 6heures 39 min

La commande sera prête le Mardi S13 à 16h39 et pourra partir le mardi soir.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

B - Mise en sécurité du palettiseur

Les systèmes de protection électrosensibles (ESPE) sont utilisés sur des machines présentant des risques d'accident pour les personnes. Ils fournissent une protection en mettant la machine en état sûr avant qu'une personne puisse se trouver dans une situation dangereuse.

La norme CEI 61496-2 a été établie par le comité d'étude de la Commission Electrotechnique Internationale (CEI). Elle traite de la protection des machines en utilisant des dispositifs protecteurs optoélectroniques actifs (AOPD) pour la fonction de détection.

Par conséquent, la Chablisienne rénove le groupe palettiseur en utilisant des barrières immatérielles, système de protection électrosensible (ESPE).

La fonction des ces barrières est la protection des personnes travaillant sur machines dangereuse par sécurisation de la zone. Elles permettent la pénétration des marchandises dans cette zone (fonction inhibition).

Détermination de la référence de la barrière

L'étude portera sur la barrière installée dans la **zone 1 (DT7).**

Caractéristiques techniques de la barrière :

- type standard
- portée 0 à 25m
- hauteur de protection 900 mm
- connecteur M12

Question B.1

D'après la documentation constructeur (**DT8, DT9 et DT10**), donnez la référence de l'émetteur et du récepteur de la barrière permettant de protéger l'accès à la zone dangereuse. Justifiez votre réponse.

D'après le DT8, il faut une protection d'accès à la zone donc M2000. Pour une hauteur de protection de 900 mm, la référence est 1 018 190 pour l'émetteur et 1 018 191 pour le récepteur (DT9 pour une portée de 0 à 25m.On peut également accepter la référence est 1 018 182 pour l'émetteur et 1 018 183 pour le récepteur si la portée est inférieure ou égale à 25m (ligne M 2000, 0...70m)

Question B.2

D'après la documentation constructeur (**DT9 et DT10**), donnez le nombre de faisceaux nécessaire à la protection.

D'après le DT9, pour une hauteur de protection de 900 mm, on a 4 faisceaux.

Détermination de l'implantation de la barrière

Il est nécessaire de respecter une distance de sécurité par rapport à la zone dangereuse pour l'installation de la barrière (**DT11 et DT12**).

L'installation de la barrière est de type M2000 ; celle-ci est placée de manière à se protéger contre une direction d'approche parallèle au palettiseur. La hauteur du champ protecteur est H =300 mm. Le temps d'arrêt complet de la machine est de 60ms. Le temps de réponse du système de sécurité est de 15ms.

Question B.3

Déterminer le temps total T de l'arrêt du système.

On a T = temps d'arrêt complet de la machine + temps de réponse du système de sécurité soit

T = 0.060+0.015 = 0075 ms

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Question B.4

Calculer la distance de sécurité S pour l'implantation de la barrière (**DT11 et DT12).**

DT12: Direction d'approche parallèle donc S = 1600T + (1200 – 0.4.H)
H = 300 mm, il faut donc remplir la condition 1200 – 0.4.H > 850
Ici 1200 – 0.4x300 = 1080 = 1080 > 850 est bien vérifiée
D'où S = (1600x0.075) + 1080 = 1200 mm soit 1.2 m

Agencement des capteurs d'inhibition pour les palettes

L'étude portera sur la mise en place des capteurs d'inhibition dans la **zone 2 (DT7)**

La fonction inhibition permet aux objets de pénétrer dans la zone dangereuse sans arrêter la production. C'est le cas pour le chargement des palettes. Si une personne essaie d'approcher la machine, celle-ci s'arrête en toute sécurité.

Il est donc nécessaire d'installer des capteurs appelés « capteurs d'inhibition » réalisant cette fonction.

Le temps de détection de ces capteurs est non nul. Les palettes étant convoyées, il faut respecter une distance minimale entre les capteurs et la barrière pour que une détection correcte.

Question B.5

Donner le nombre de capteurs à installer (DT12)
- inhibition simple
- pas de contrôle de simultanéité (nc).

D'après le DT12 le tableau donne 2 capteurs d'inhibition (contrôle de simultanéité non connecté).

Question B.6

Calculer la distance minimale M de détection des capteurs **(DT13)**
- distance de convoyage des palettes dc = 3m
- temps de convoyage tc = **7**.5 s

La vitesse de convoyage des palettes est V= 3/7.5 = 0.4 m/s
D'après le DT7 on a donc M = V x 0.25 = 0.4x0.25 = 0.1m

La sécurité

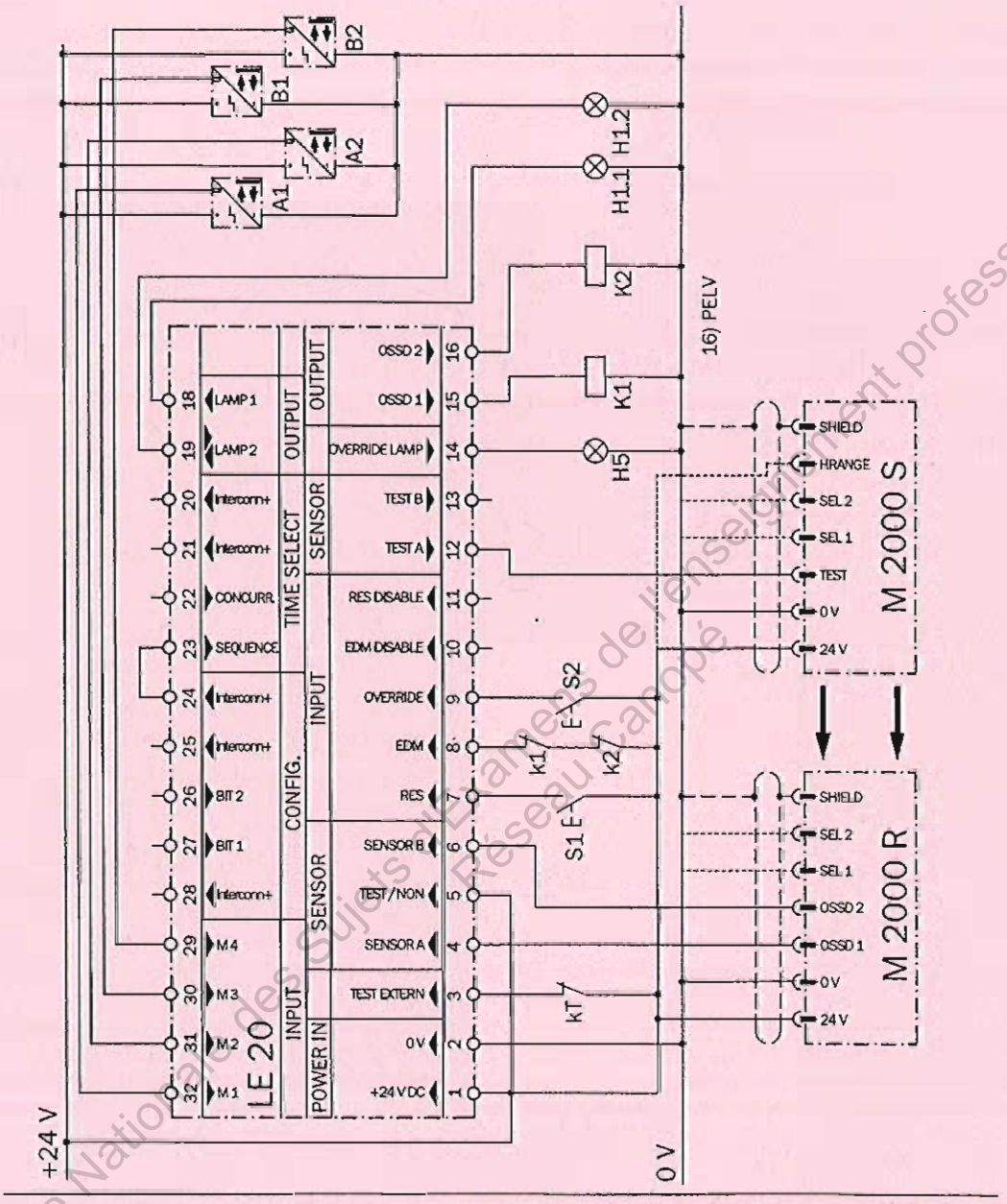
L'appareil ne peut remplir sa mission de sécurité que s'il est mis en œuvre de manière conforme ; cela vaut particulièrement pour les installations de « sécurité » c'est-à-dire dont la sécurité ne peut être mise en défaut. Pour ceci, Le module électronique de sécurité LE 20, conforme aux exigences de la norme EN 61496, est utilisé.

Dans le cas où un faisceau de la barrière est interrompu :
- les sorties de sécurité OSSD1 et OSSD2 TOR commutent par utilisation des relais K1 et K2 indépendants ;
- le contrôle des contacteurs commandés (EDM) vérifie que le dispositif de commutation (relais) fonctionne correctement et que les contacts associés k1 et k2 de ces relais ne collent pas ;
- le verrouillage de redémarrage (RES) interdit à la machine de redémarrer tant que le commutateur de redémarrage S1 relié à la borne RES n'a pas été actionné puis relâché.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Question B.7

Compléter le câblage du module de sécurité LE 20 **(DT14)**



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

Le chargement des intercalaires

La mise en place de l'intercalaire pour la séparation entre 2 couches de cartons se fait à l'aide d'un robot préhenseur appelé **SCARRA (DT15 et DT16)**

Il n'est pas nécessaire d'arrêter toute la production pour le chargement de ces intercalaires.

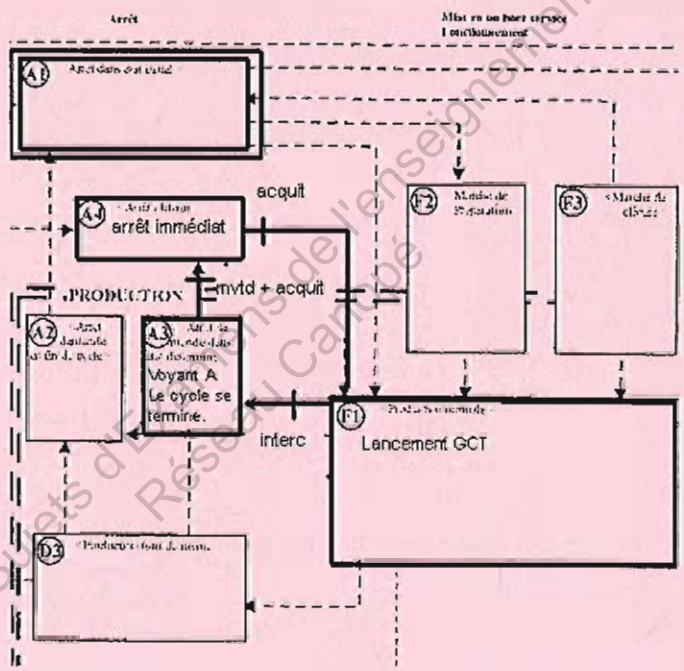
Un opérateur peut être alors autoriser à pénétrer dans la zone dangereuse. Cette demande d'autorisation se fait par l'intermédiaire d'un bouton poussoir « **interc** ».

Celle-ci se fera si le cycle en cours du robot se termine jusqu'au mouvements susceptibles d'être dangereux pour l'opérateur (**mvtd**). Un voyant « A » autorise alors la chargement.

Une fois le chargement terminé, un appui sur le bouton poussoir « **acquit** », situé à l'extérieure de la zone pour éviter tout danger, permettra la reprise de la production.

Question B.8

Compléter la modification du GEMMA pour le changement d'intercalaire **(DT17)**



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

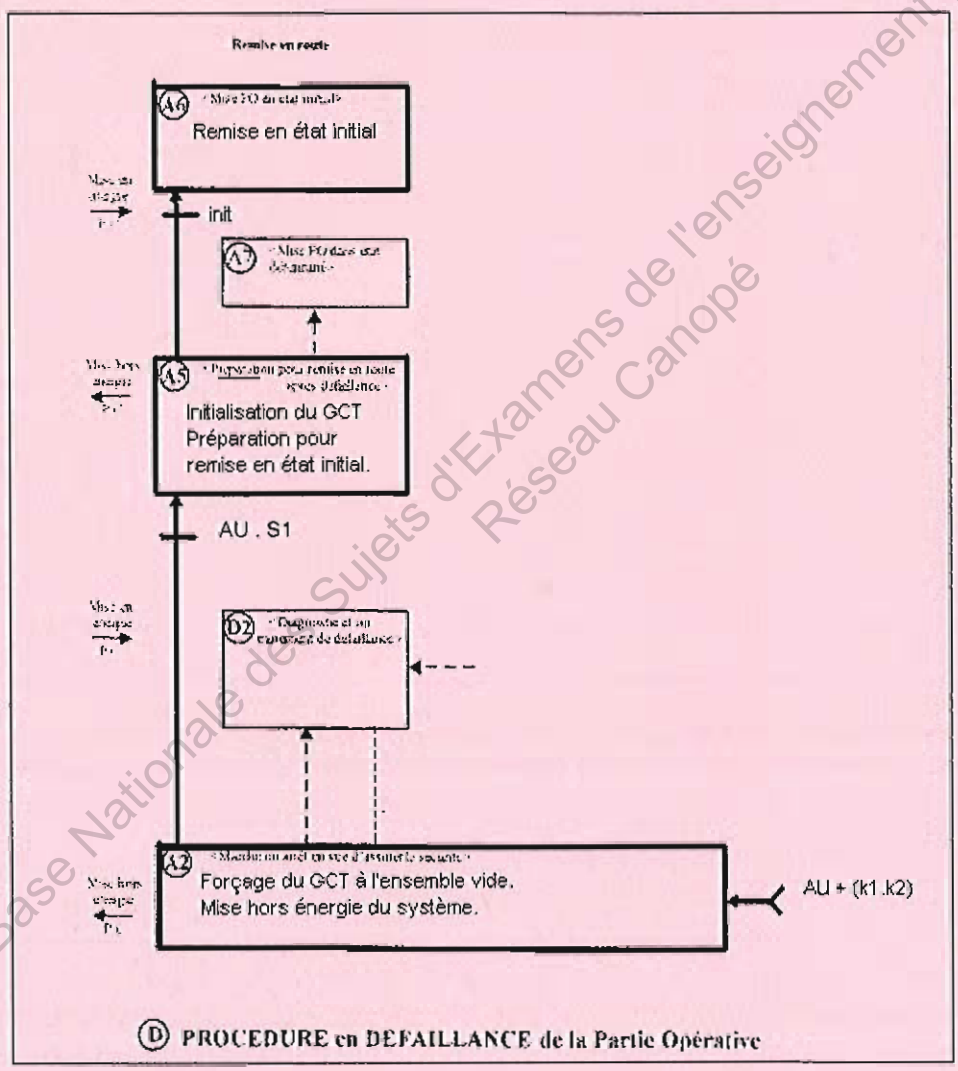
Arrêts d'urgence

Un bouton d'arrêt d'urgence **AU,** s'il est actionné, permet un arrêt complet du système. Ce sera également le cas si une personne pénètre sans autorisation dans la zone protégée par les barrières (compte rendu d'acquisition par les contacts **k1 et k2** des relais du module de sécurité LE20)

Pour les 2 cas, le système est mis hors énergie. Pour l'arrêt barrière, le verrouillage de redémarrage interdit au système de redémarrer tant que le commutateur de redémarrage **S1** n'est pas actionné. L'initialisation du grafcet GCT pour la remise en route est alors réalisée. Un bouton « **init** » permettra la remise à l'état initial du système.

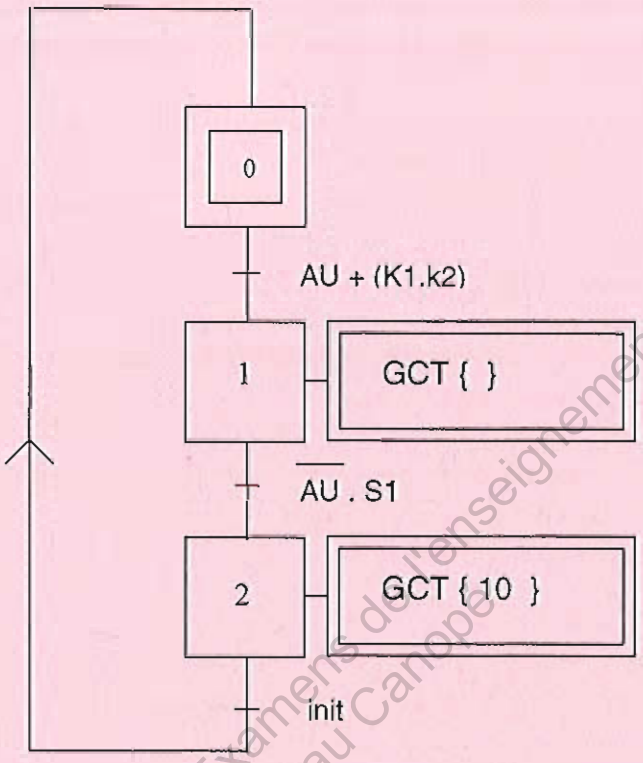
Question B.9

Compléter la modification du GEMMA pour l'arrêt barrière **(DT17)**



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Question B.10
Compléter le grafcet de sécurité GS point de vue partie commande. **(DT15 et DT16)**



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

C - Rédaction d'une procédure de vérification des sécurités

Suite à l'implantation de deux nouvelles barrières immatérielles (**DT7**), on vous demande de rédiger une procédure (sous forme d'un algorigramme) de vérification des sécurités. Cette procédure doit être réalisée tous les jours à la première heure.

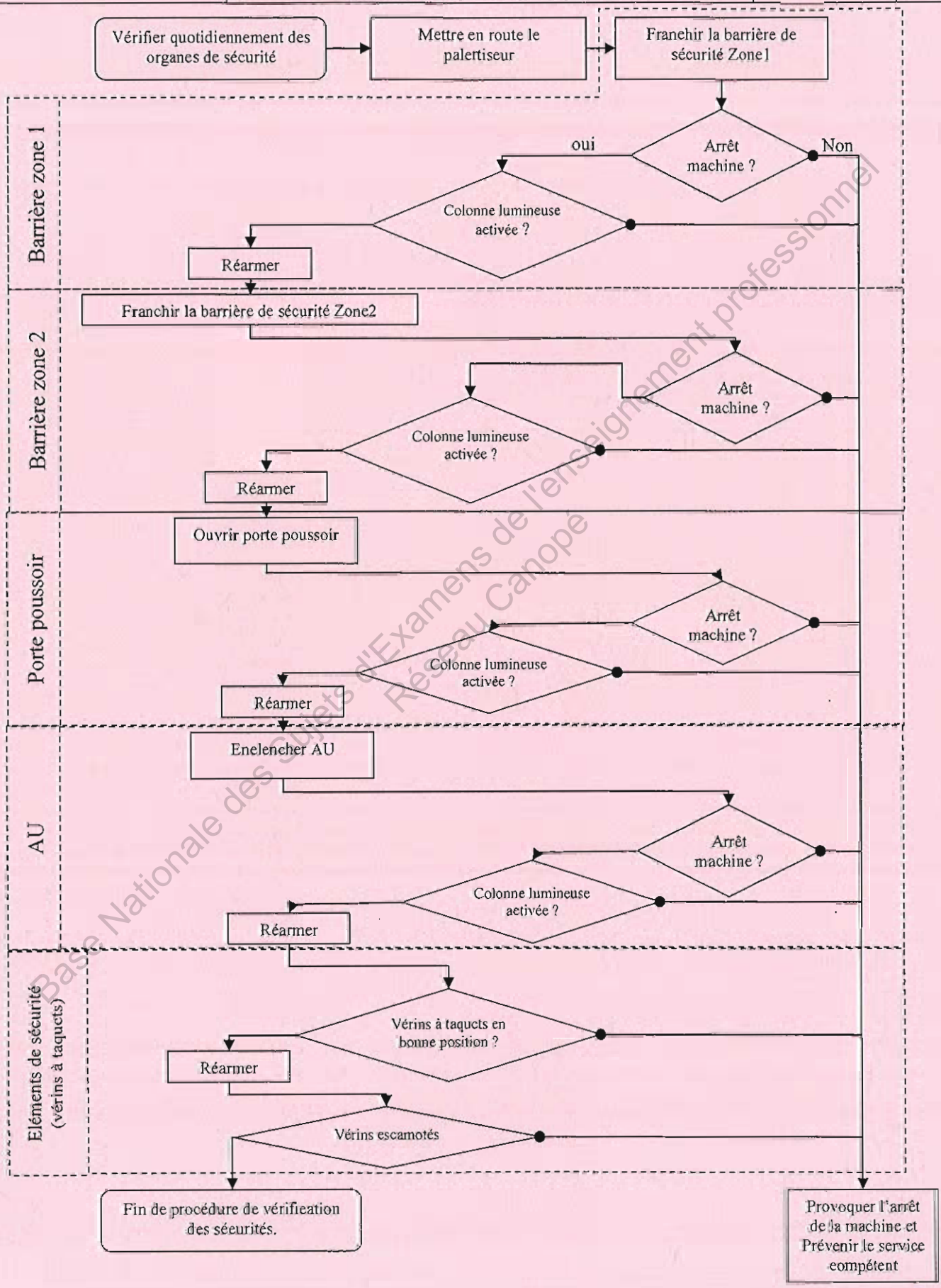
Question C.1

Compléter la fiche **DR14** à l'aide des documents techniques **DT7** et **DT18**.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

MAINTENANCE PREVENTIVE

PALETISEUR P4	PROCEDURE DEVERIFICATION DES ORGANES DE SECURITE	FICHE N°	Page 1/1



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

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.