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 Conception et Réalisation de Systèmes Automatiques

ÉPREUVE E4

CONCEPTION PRÉLIMINAIRE D'UN SYSTÈME AUTOMATIQUE

Session 2014

Durée : 4 h 30

Coefficient : 3

Matériel autorisé :

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n°99-186, 16/11/1999).
- Aucun document n'est autorisé

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 25 pages, numérotées de 1 à 25.

CONDITIONNEMENT DE BOITES

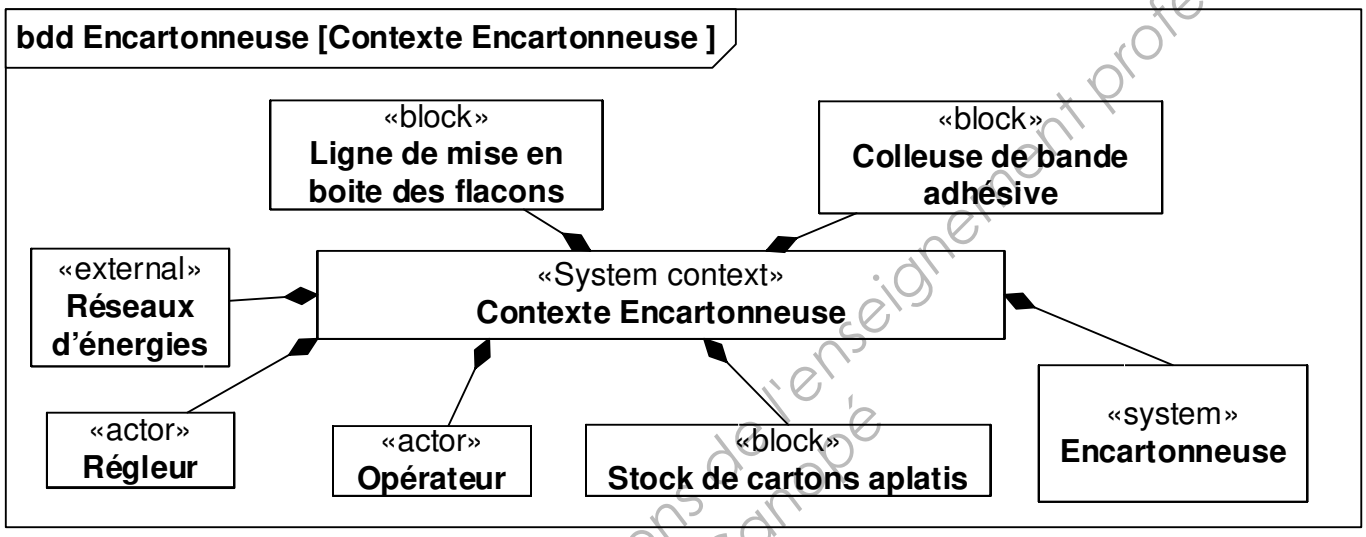
- **Présentation générale** (feuilles blanches) pages 1 à 2
- **Travail demandé** (feuilles jaunes) pages 3 à 11
- **Documents Ressources** (feuilles vertes) pages 12 à 22
- **Dossier Réponses** (feuilles bleues) pages 23 à 25

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

Présentation générale

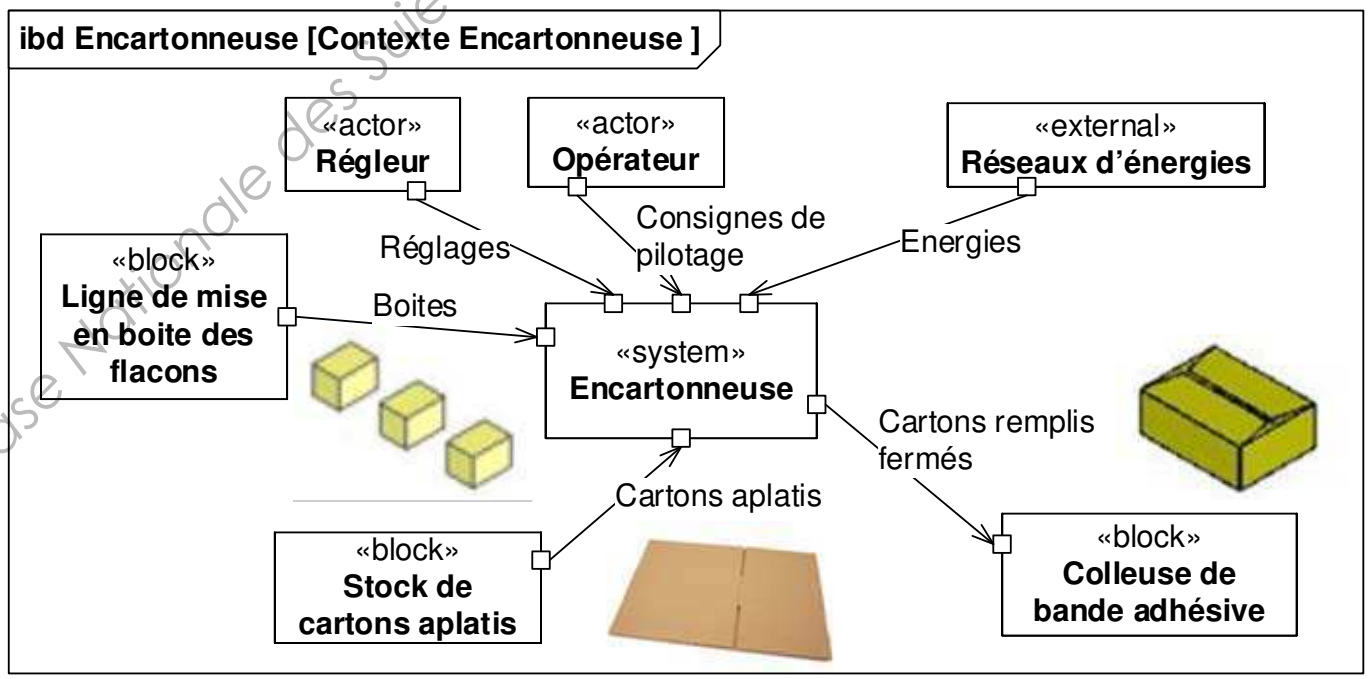
1 – Contexte de l'étude

L'emballage des produits manufacturés est de plus en plus souvent réalisé par des entreprises spécialisées dans le conditionnement. L'unité de production de l'une de ces entreprises possède 12 lignes de conditionnement spécialisées dans l'emballage de produits parapharmaceutiques. Une ligne emballe des flacons dans des boîtes qui seront regroupées dans des cartons pour faciliter la distribution.
L'étude concerne l'**encartonneuse** de cette ligne. Elle réalise l'encaissage de boîtes parallélépipédiques, de dimensions variables, dans des cartons de tailles adaptées. Le diagramme de définition de blocs suivant décrit le contexte de cette encartonneuse.

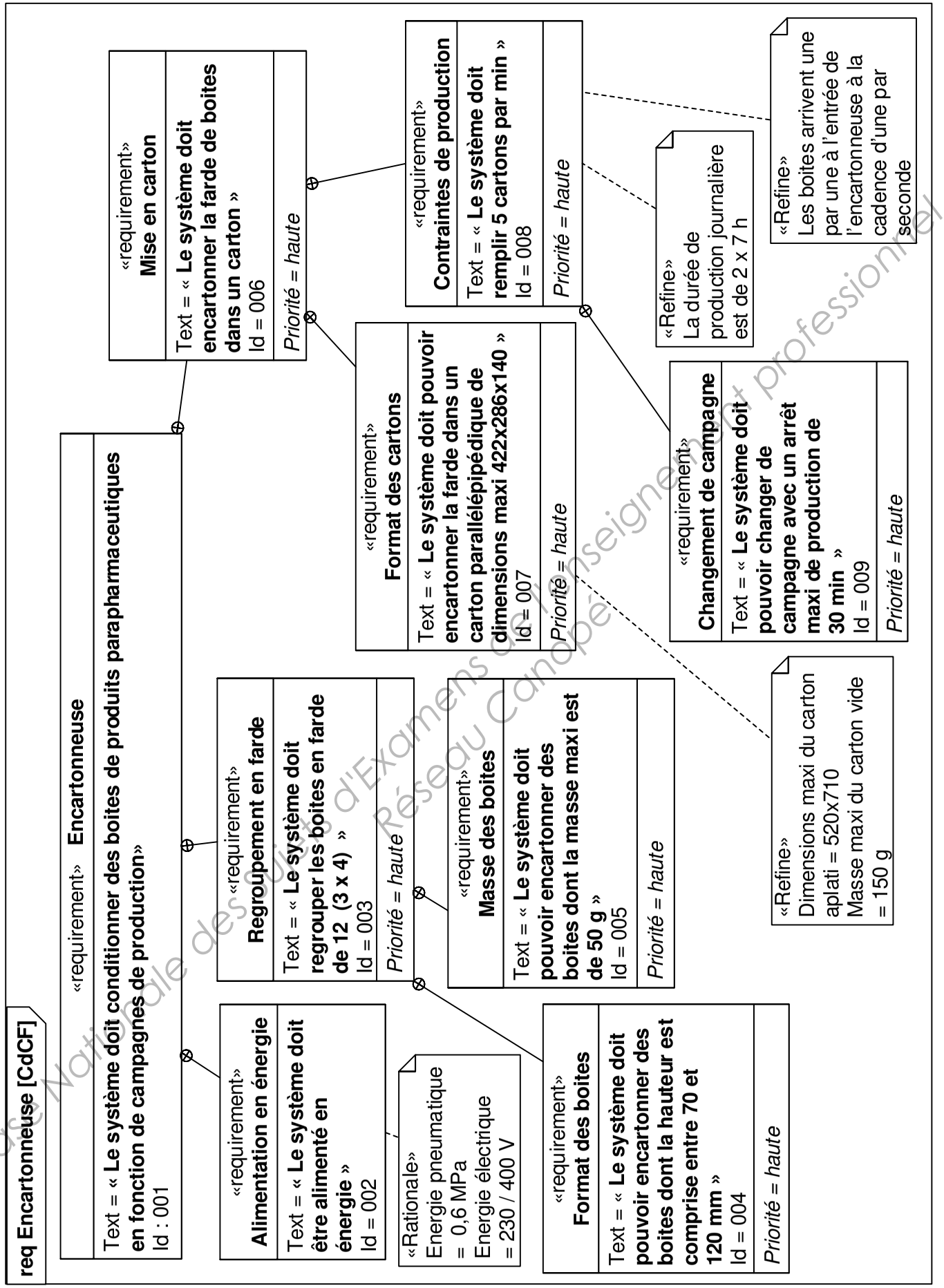


2 – Eléments du cahier des charges de l'encartonneuse

Le diagramme de bloc interne précise les flux entrants / sortants du système étudié. Le diagramme des exigences fourni les contraintes pour la conception.



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



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

Dans le diagramme des exigences ci-dessus, une priorité = haute correspond à aucune flexibilité ; une priorité moyenne = flexibilité moyenne ; une priorité basse = discussion possible.

Première partie :

Objectif : Déterminer les caractéristiques d'un procédé permettant de maintenir le fond du carton fermé, puis définir un processus de remplissage du carton.

1 – Présentation du processus général de l'encartonneuse.

Les différentes phases du processus sont définies sur le dessin ci-dessous (***Fig. 1***) :

- Phase 1 : Un carton aplati est extrait du magasin, déplié, puis son fond est fermé.
- Phase 2 : Ce carton ouvert est rempli de boîtes.
- Phase 3 : Le dessus du carton est fermé.

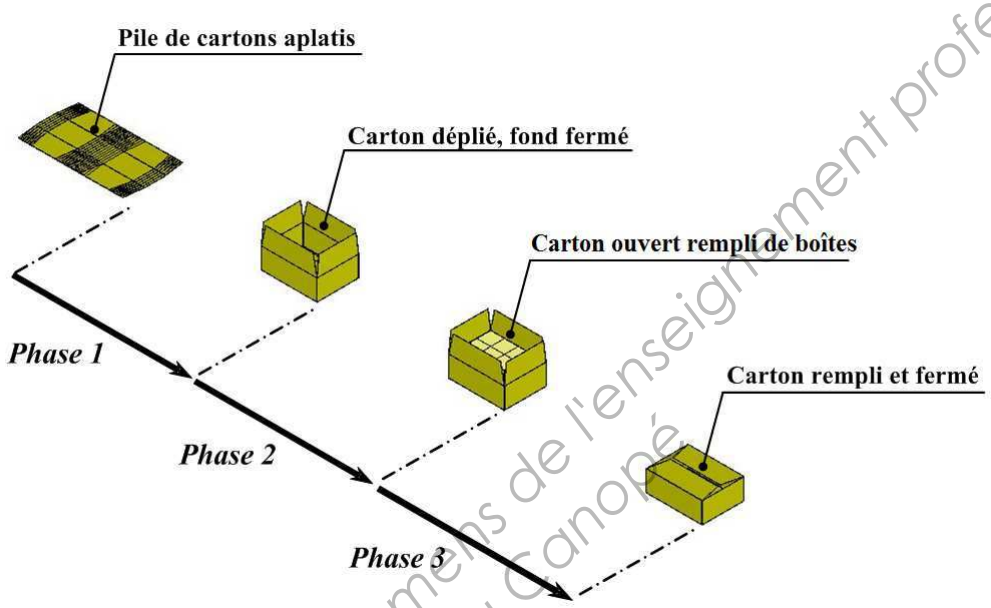


Fig. 1 : Processus général

2 – Choix d'un procédé.

a – Présentation du problème.

Le bureau d'études, concepteur de la machine semi-automatique, a choisi le processus général suivant : l'opérateur extrait le carton aplati du magasin, le déplie, ferme le fond et le dépose sur la machine pour introduction des boîtes.

Il s'agit de déterminer un procédé permettant de maintenir en position fermée les rabats du fond avant l'introduction des boîtes.
Les différents procédés de maintien des rabats possibles sont :

- Le collage à froid ou à chaud ;
- L'agrafage ;
- Le collage d'une bande adhésive ;
- L'encliquetage par croisement des rabats.



Fig. 2
Etat souhaité du carton avant l'introduction des boîtes

L'étude d'avant-projet a permis de sélectionner les différents procédés présentés sur les documents ressources ***pages 14 à 18.***

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

b – Données.

- Cadence : ***5 cartons/min*** ;
- Nombre de boîtes/carton : ***12 ;***
- Temps d'ouverture de la machine (temps effectif de production) : ***7 heures/poste, 2 postes/jour, 5 jours/semaine, 50 semaines/an*** ;
- Durée de vie souhaitée de l'encartonneuse : ***3 ans***.

c - Travail demandé. (Sur feuille de copie)

Question 1 :

- Déterminer à partir des données, le nombre total de cartons susceptibles d'être remplis pendant la durée de vie souhaitée de l'encartonneuse.

Pour la suite de l'étude, ce nombre de cartons remplis sera supposé égal à **3 000 000.**
Parmi les différents procédés proposés sur le document ressources ***page 12***, seuls les coûts ***C*** des procédés **Collage** et **Agrafage** ont été calculés.

Question 2 :

*- Déterminer, en détaillant les calculs, les coûts **C** des 3 autres procédés du tableau. En déduire le procédé le plus économique.*

L'entreprise, future utilisatrice de l'encartonneuse, emploie par habitude le collage des rabats par bande adhésive PP (Polypropylène). Elle souhaite néanmoins comparer ce procédé à celui de la mise en œuvre d'un collage par bande gommée (papier adhésif) pour faciliter le recyclage des déchets.
Lors de la conception de la machine, suite à un appel à projet, elle a obtenu une subvention pour un investissement « développement durable ». Deux possibilités s'offraient alors à elle :

- une subvention de 10 % sur un montant d'investissement de 100 000 € maximum, soit 10 000 € dans le cas d'une solution **cartons à rabats parallèles** par bande PP ;
- une subvention de 15 % sur un montant d'investissement de 100 000 € maximum, soit 15 000 € dans le cas d'une solution **cartons à rabats parallèles** par bande gommée.

Question 3 :

- Comparer le coût final C_{final} du collage des rabats par bande adhésive PP (Polypropylène) avec le collage par bande gommée en tenant compte de la subvention.

Pour la suite de l'étude, c'est le collage par bande gommée qui a été retenu.

La valorisation des déchets consiste à transformer des déchets industriels en énergie et en matériaux réutilisables. Elle permet la préservation des matières premières naturelles.
Le document ressources ***page 13*** donne la valeur de cette valorisation pour différents procédés.

Données supplémentaires :

- Prix de revente du carton recyclé non mêlé (Présence de colle négligeable) : $P_2 = 130$ €/tonne ;
- Prix de revente du carton recyclé mêlé (Présence de PP, d'agrafes) : $P_1 = 110$ €/tonne ;
- Nombre de cartons recyclés : ***3 000 000*** ;
- Poids moyen d'un carton : ***0,075 kg***

Question 4 :

- Déterminer le montant de la valorisation V_i pour le collage par bande gommée.

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

3 – Choix d'un processus.

Le bureau d'études doit également définir un processus de remplissage du carton.

a – Données.

Le transfert des boîtes vers le carton (voir ***Fig. 3***) s'effectue avec les contraintes suivantes :

- Cadence : ***5 cartons/min*** ;
- Nombre de boîtes/carton : ***12 en 1 couche qui forment une farde*** ;
- Carton ouvert vers le haut : ***remplissage vertical ;***
- Boîtes en position verticale ;
- Les boîtes arrivent en ligne sur un convoyeur d'entrée ;
- Les cartons repartent en ligne sur un convoyeur de sortie.

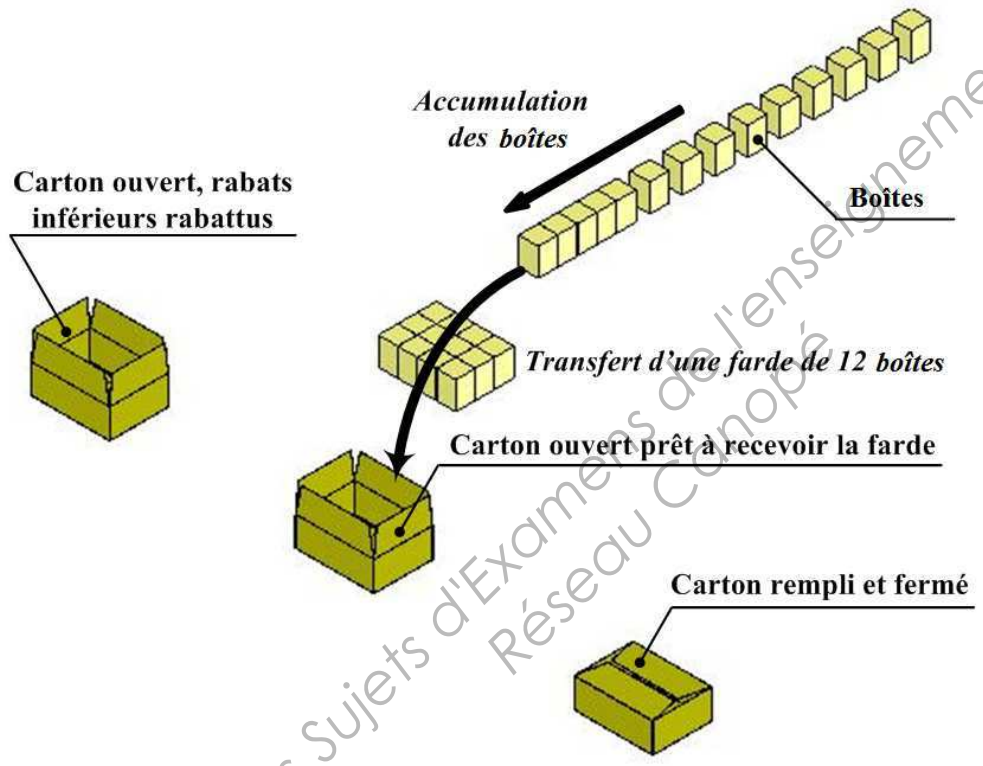


Fig. 3 : Etapes de remplissage des cartons

b – Liste des procédés retenus.

L'étude d'avant-projet a permis de sélectionner les procédés suivants pour le remplissage du carton :

- Réalisation d'une farde de 12 boîtes ***;***
- Transfert d'une farde de 12 boîtes dans le carton.

Il s'agit d'étudier le procédé « réalisation d'une farde de 12 boîtes ». Cette farde est composée soit de 3 rangées de 4 boîtes, soit de 4 rangées de 3 boîtes.

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

c_1 - Etude de la réalisation d'une rangée de boîtes.

Les boîtes arrivent en ligne sur le convoyeur d'entrée (voir ***Fig. 4***).

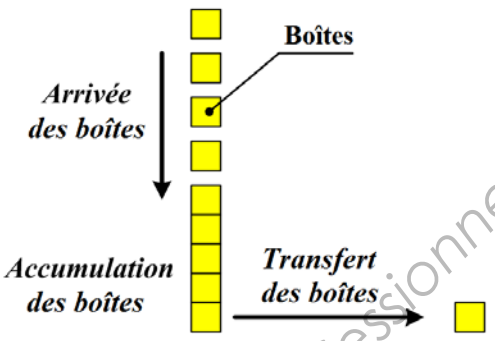


Fig. 4 : Transfert des boîtes

Deux types de transfert A et B (voir ***Fig. 5***) sont proposés pour obtenir une rangée de trois boîtes :

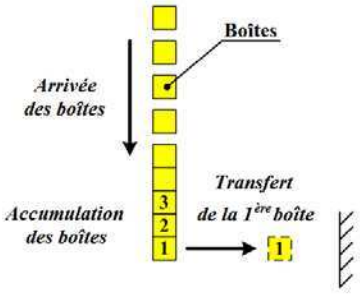
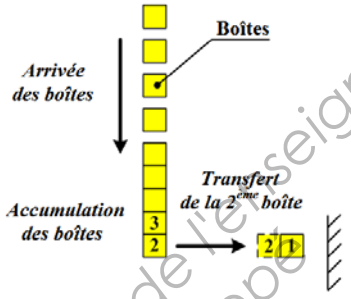
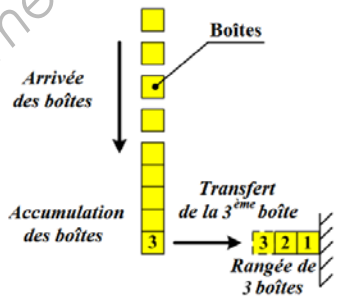
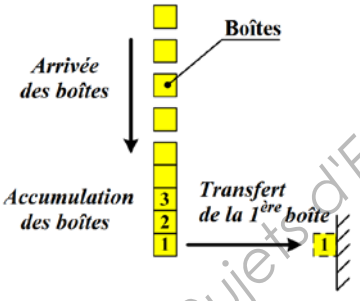
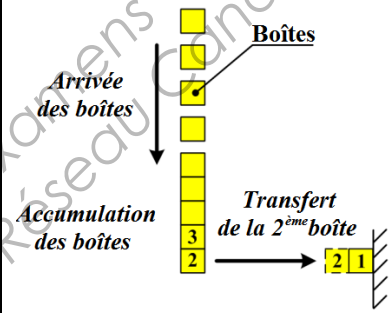
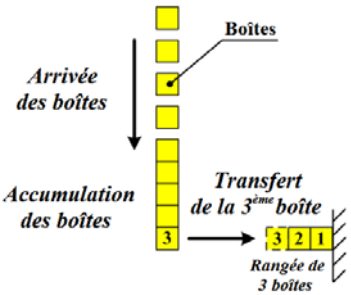
	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Transfert des boîtes Type A			
Transfert des boîtes Type B			

Fig. 5 : Phases du transfert des boîtes types A et B

Données :

Type A	Course utile : c = 200 mm (Phase 1, 2 ou 3) Vitesse moyenne : V_{moy} = 0,3 m/s
Type B	Courses utiles : c_1 = 300 mm (Phase 1) ; c_2 = 250 mm (Phase 2) ; c_3 = 200 mm (Phase 3) Vitesse moyenne : V_{moy} = 0,3 m/s

Hypothèse : Les courses, aller et retour, sont identiques lors du transfert.

Question 5 :

- Calculer les durées t_A et t_B de réalisation d'une rangée de 3 boîtes pour chacun des processus de type A et B décrits ci-dessus. En déduire le processus optimum.

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

c_2 - Etude de la réalisation d'une farde.

Une expérimentation sur les types de transfert a montré que le transfert de type B a donné de meilleurs résultats (chute de produits, etc.).

Le format de la farde imposé pour la suite de l'étude est défini ***Fig. 6*** ci-dessous :

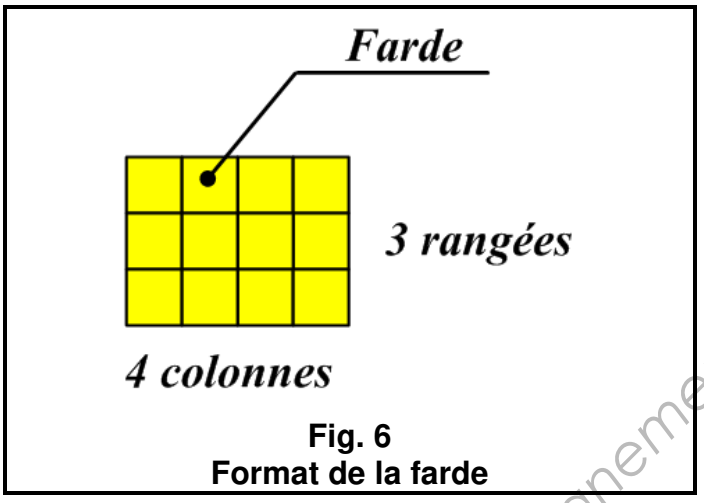


Fig. 6
Format de la farde

Une étude d'avant-projet a permis de sélectionner les procédés élémentaires suivants pour réaliser une farde dans sa position finale **Fig. 9** :

- Transfert de type B d'une boîte suivant x (voir ***Fig. 7***) ;
- Transfert de type B d'une colonne de 3 boîtes suivant x (voir ***Fig. 8***) ;
- Transfert de type B d'une rangée suivant y (voir ***Fig. 9***) ;
- Transfert d'une farde suivant y (voir ***Fig. 10***).

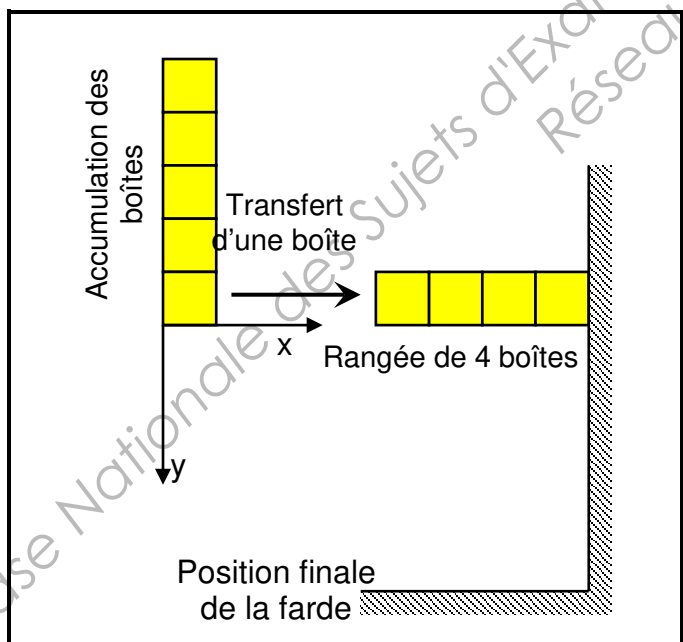


Fig. 7 : Transfert de type B d'une boîte suivant x

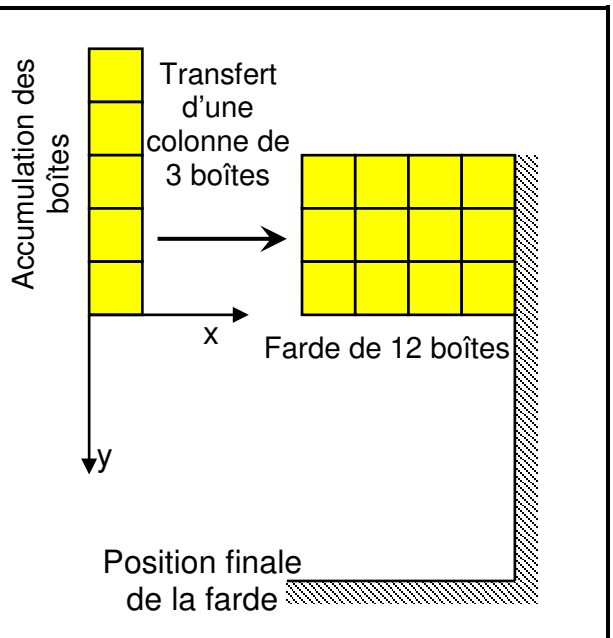


Fig. 8 : Transfert de type B d'une colonne de 3 boîtes suivant x

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

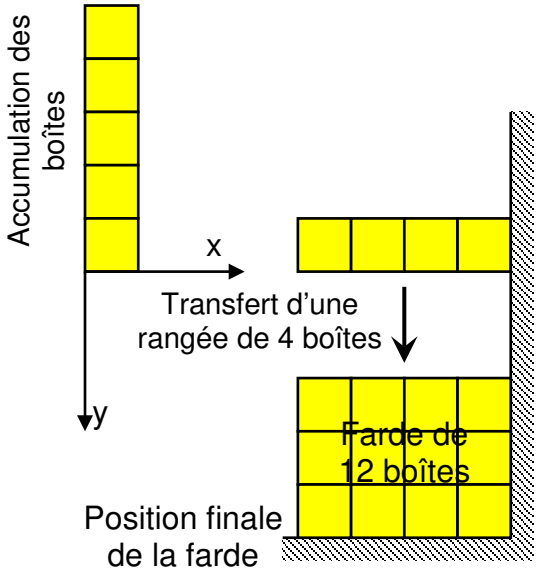


Fig. 9 : Transfert de type B d'une rangée de 4 boîtes suivant y, farde en position finale

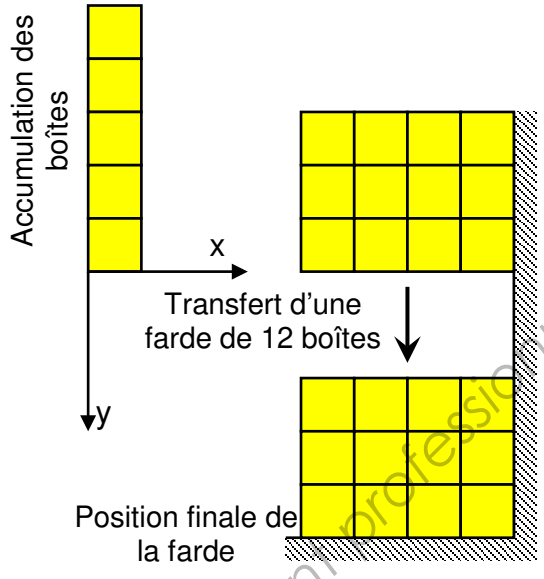


Fig. 10 : Transfert d'une farde suivant y

Question 6 :

- Décrire, sous la forme d'un diagramme d'activités SysML, les deux processus possibles permettant de réaliser la farde à partir des quatre procédés élémentaires décrits précédemment.

Les durées des procédés élémentaires présentés précédemment sont données dans le tableau suivant :

Procédé	Durées
Transfert de type B d'une boîte suivant x	t_1 = 2 s t_2 = 1,66 s t_3 = 1,32 s t_4 = 1 s
Transfert de type B d'une colonne de 3 boîtes suivant x	t_1 = 2 s t_2 = 1,66 s t_3 = 1,32 s t_4 = 1 s
Transfert de type B d'une rangée suivant y	t_5 = 1,66 s t_6 = 1,32 s t_7 = 1 s
Transfert d'une farde suivant y	t_8 = 1,66 s

D'après le cahier des charges, la farde doit être constituée en moins de 12 s.

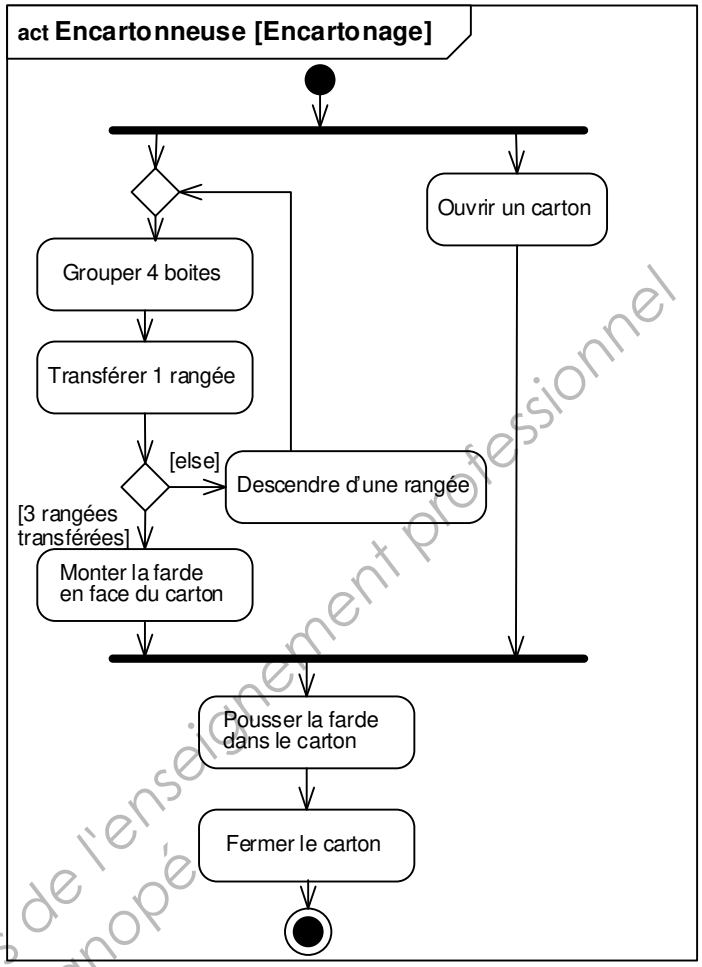
Question 7 :

- Sans tenir compte des durées d'accumulation des boîtes, calculer la durée des deux processus décrits à la question précédente. Conclure sur le respect du temps de cycle dans chacun des cas.

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

4 – Validation d'un processus.

Suite à l'étude faite précédemment et dans le but de réduire le nombre de mouvements, le processus retenu pour l'encartonneuse de boîtes est la réalisation d'une farde verticale décrite sur le document réponses 1.
Le diagramme d'activités SysML ci-contre décrit le processus retenu.



Question 8 :

*- Sur le **document réponses 1** page 23, compléter le parcours du point A par des flèches montrant ses trajectoires successives.*

Nota : Le point A qui appartient à la première rangée constituée, est situé en bas au milieu de la rangée. Les niveaux des boîtes, de la farde et du carton sont précisés dans l'encadré page 23.

Une première approche du système a permis de créer les tâches figurant dans le tableau suivant :

TABLEAU DES ANTERIORITES

Tâche	Début si	Fin autorise	Durée en secondes
T1 : Grouper 4 boîtes	Fin T5 + Début	T2 T3 T4	2
T2 : Transférer 1 rangée	Fin T1 . [C=1]	T5	0,5
T3 : Transférer 1 rangée	Fin T1 . [C=2]	T5	0,5
T4 : Transférer 1 rangée	Fin T1 . [C=3]	T7	0,5
T5 : Descendre 1 rangée	Fin T2 + Fin T3	T1	0,5
T6 : Ouvrir un carton	Début	T8	1
T7 : Monter la farde en face du carton	Fin T4	T8	2
T8 : Pousser la farde dans le carton	Fin T7 . Fin T6	T9	3,5
T9 : Fermer le carton	Fin T8	Fin	4

Question 9 :

- Établir, sur feuille de copie, le grafcet de coordination des tâches GCT qui en découle sans préciser la situation initiale.

Le cahier des charges précise que le temps de cycle doit permettre de remplir 5 cartons par minute.

Question 10 :

*- Compléter le diagramme de Gantt **document réponses 2** page 24, en déduire le temps de cycle. Conclure quant au respect du cahier des charges.*

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

Deuxième partie :

Objectif : Définir et organiser les fonctions techniques et les technologies associées.

L'entreprise a retenu le choix d'un manipulateur comportant deux axes pour ouvrir le carton, le positionner et l'évacuer après remplissage.

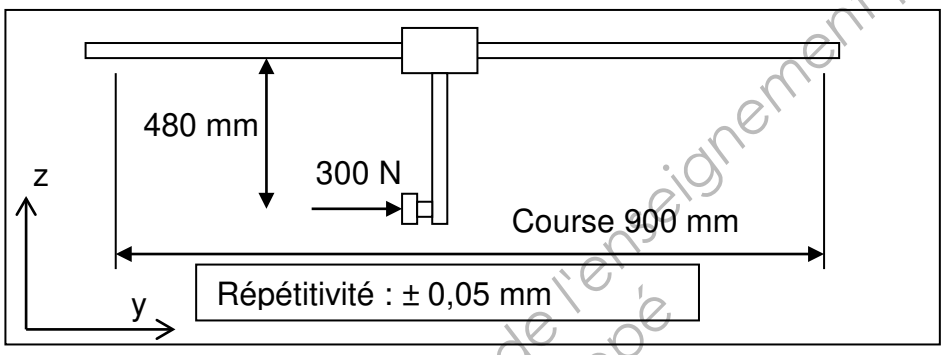
L'étude porte sur la définition de ce manipulateur.

a – Etude de l'axe horizontal

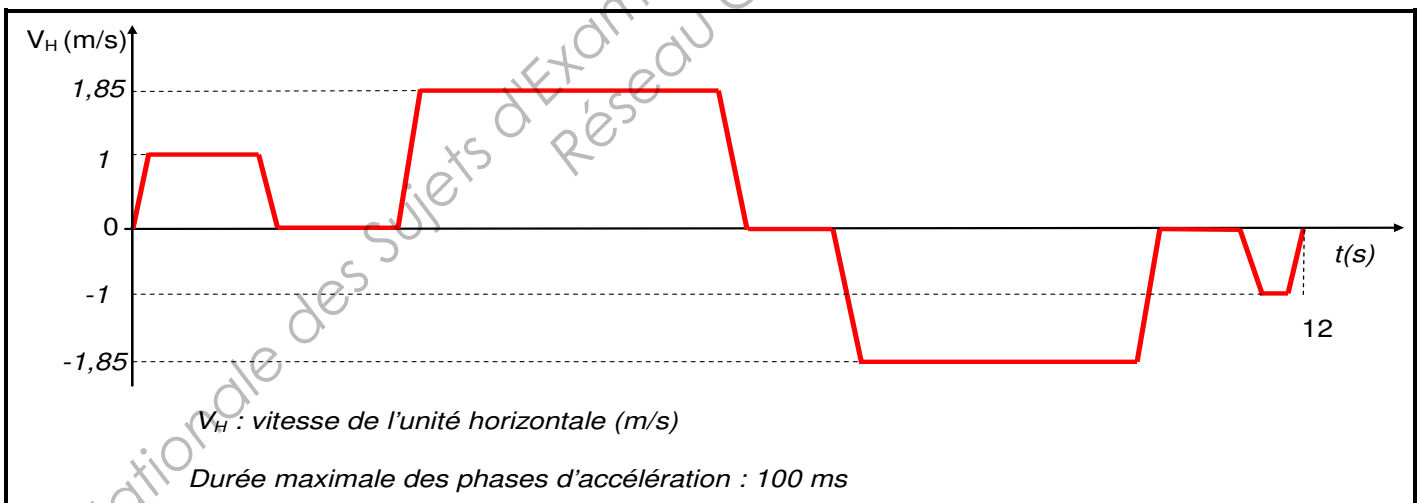
Dans les questions suivantes, la fonction technique qui assure le déplacement horizontal sera définie en réponse aux critères de course, effort, couple, vitesse, accélération, répétitivité.

Données :

Architecture de l'axe horizontal



Les 300 N correspondent à l'effort résistant lors du déplacement du carton.



V_H : vitesse de l'unité horizontale (m/s)

Durée maximale des phases d'accélération : 100 ms

Chronogramme souhaité de l'axe horizontal sur un cycle de 12 s

Question 11 :

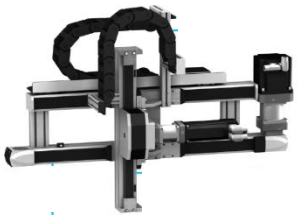
- À l'aide des données précédentes, calculer l'accélération maximale de l'axe en m/s².

Question 12 :

*- Sur le **document réponses 3** page 25, barrer distinctement dans le tableau les valeurs ne respectant pas les données du cahier des charges récapitulées dans la 1ère ligne.*
- Donner les références des solutions capables.

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

b – Etude du manipulateur deux axes



Pour des raisons de formation, d'habitude du personnel de maintenance, la technologie de déplacement employée est à courroie crantée. Le déplacement est animé par un servomoteur, associé à un réducteur et piloté par servovariateur.

La fréquence de rotation de la poulie d'entraînement crantée doit être au minimum de 720 tr/min et le couple de 5 N.m.

Question 13 : *(Document ressources page 19)*

Sur le ***document réponses 3*** *page 25, compléter le tableau pour chaque ensemble servomoteur et réducteur :*

- *en précisant la référence et le coût des variateurs à associer,*
- *en calculant les valeurs des couples et vitesses de sortie du réducteur.*

Question 14 :

- Sur le ***document réponses 3*** *page 25, choisir une solution d'entraînement parmi les 4 solutions étudiées. Justifier ce choix.*

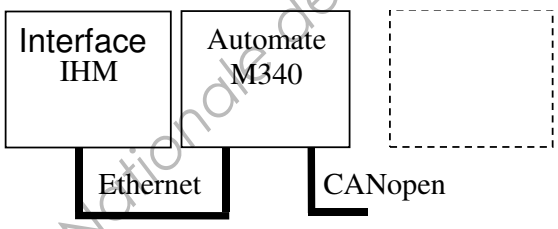
c – Etude de l'encartonneuse.

La solution retenue par le concepteur comporte 3 ensembles servovariateurs - servomoteurs et des actionneurs pneumatiques associés à un îlot de distribution pneumatique. Les servovariateurs sont pilotées au travers d'un bus CANopen, en mode point à point.

Question 15 : *(Documents ressources pages 20 à 22)*

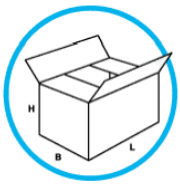
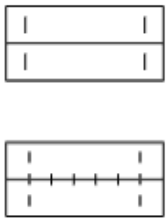
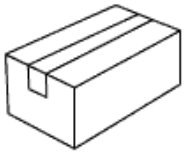
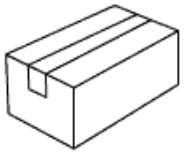
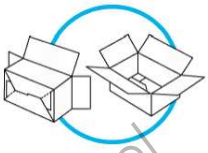
Sur feuille de copie :

- *justifier le choix du bus CANopen pour le pilotage des variateurs et de l'ilot de distribution pneumatique,*
- *compléter le schéma d'architecture de commande ci-dessous.*



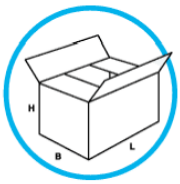
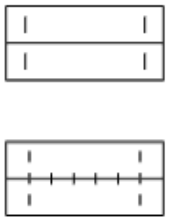
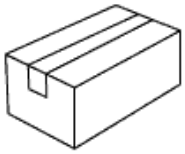
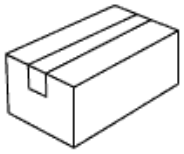
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Document ressources

Exemples de procédés	**Collage** 	**Agrafage** 	***Collage par bande adhésive PP*** 	***Collage par bande gommée (papier adhésif)*** 	**Rabats croisés** 
Système pour mise en œuvre	Pistolet à colle TEC 3200	Agrafeuse pneumatique GETRA B561PN	Dévidoir à main H 180	Dévidoir électronique	Néant
Contrainte de mise en œuvre	Energie électrique	Energie pneumatique	Néant	Energie électrique	Néant
Coût de mise en œuvre du matériel et durée de vie :	400 € 1 an	2 400 € 2 ans	9 € 3 mois	1 200 € 1 an	0 €
Coût 1 : C_1 Matériel et mise en œuvre	1 200 €	4 800 €			
Coût par lot de 1000 cartons	Carton à rabats // 650 €	Carton à rabats // 650 €	Carton à rabats // 650 €	Carton à rabats // 650 €	Carton à rabats croisés 700 €
Coût 2 : C_2 Cartons	1 950 000 €	1 950 000 €			
Coût des consommables	Carton de 10 kg d'adhésif thermofusible	20 000 agrafes B 561 PN 32x15mm	Adhésif PP Largeur 50 mm Rouleau de 100m	Adhésif papier Largeur 50 mm Rouleau de 200m	Néant
	254 €	132 €	2 €	5 €	0 €
Coût 3 : C_3 consommables	167 Plots Ø43 mm. Hauteur 40 mm. soit 9 695 786 mm^3 2 cordons de Ø2 mm, long 200 mm Soit 2 512 mm^3/carton 9 695 786/2512 = 3860 cartons traités Soit 0,066 €/cart Soit 198 000 €	132/20000 = 0,0066 €/agrafe 4 agrafes/carton Soit 0,0264 €/carton Soit 79 200 €	300 mm d'adhésif/carton	300 mm d'adhésif/carton	
Coût total : $C = C_1 + C_2 + C_3$	2 149 200 €	2 034 000 €			
Subvention : S	X	X			X
Coût final : $C_{final} = C - S$	X	X			X

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

Document ressources

Exemples de procédés	**Collage**	**Agrafage**	***Collage par bande adhésive PP***	***Collage par bande gommée (papier kraft adhésif)***	**Rabats croisés**
					
Système pour mise en œuvre	Pistolet à colle TEC 3200	Agrafeuse pneumatique GETRA B561 PN	Dévidoir à main H 180	Dévidoir électronique	Néant
Recyclage des déchets : Composition, complexité	Carton + Colle	Carton + Agrafes	Carton + Polypropylène + adhésif	Carton + papier + adhésif	Carton
	Simple	Complexe	Complexe	Simple	Simple
Valorisation : V	3 000 000 x 0,075 = 225 tonnes V_2 = 225x130 soit 29 250 €	3 000 000 x 0,075 = 225 tonnes V_1 = 225x110 soit 24 750 €	V_1 = 24 750 €		V_2 = 29 250 €

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

Pistolet à colle gros débit POWER ADHESIVES

Indispensable en assemblage et emballage.

Application par **points** ou **cordon.**



- **Mise en veille automatique :** reste toujours prêt à l'emploi et pas de risque de surchauffe.
- Protection anti-brûlure de la buse.
- Autorégulation électronique de la température.
- **Tension :** 230/240 V.
- Poids : 1150 g.
- Utilise de la colle en plots Ø 43 mm (codes COL213 et COL342).

Livré avec thermostat **195 °C**, buse Ø 2mm, support et crochet de suspension.

Bâtons de colle pour pistolet gros débit

Nombreuses applications : ***fermeture de caisse, calage, étiquetage, façonnage, décoration, fixation...***

- **Très forte adhésivité**, grâce au pouvoir mouillant de la colle.
- **Bonne résistance** à l'humidité et aux UV.
- **Non toxiques**, les colles ne contiennent pas de solvant



2 qualités :

- **Colle polyvalente :** jaune, fluide et souple pour carton, bois céramique et tissus.
- **Colle forte :** blanche à **prise instantanée** (3 à 5 s) pour carton épais double ou triple cannelure.

Plot Ø 43 mm. Hauteur 40 mm.
Carton de 10 kg, environ 167 plots.

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

Agrafeuses b561 PN et M

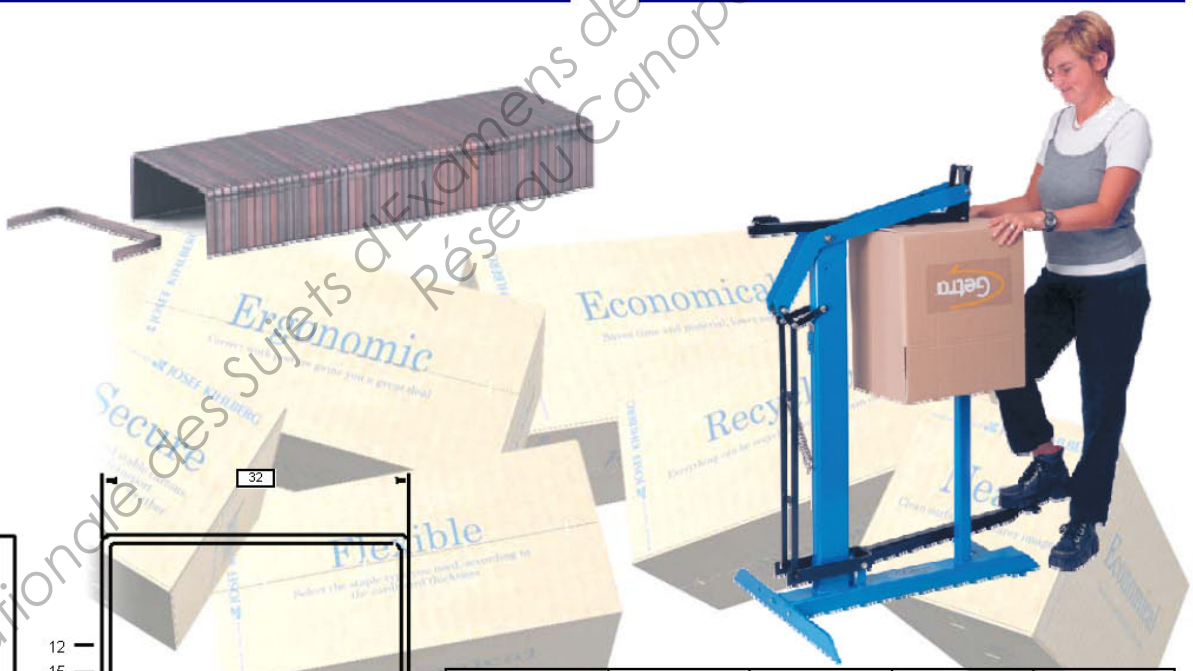
la fermeture de boîtes en carton





b561 PN : agrafeuse pour agrafes larges **pneumatique avec pédale**

b561 M : agrafeuse pour agrafes larges **mécanique *avec pédale***



mm	b 561PN	b 561PN22	b 561M	b 561M22
longueur agrafe	15 - 18	22	15 - 18	22

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

Belgium info@getra.be :: www.getra.be

Getra
Uilenbaan 120
2160 Wommelgem
Tel.: 03/355.03.00
Fax: 03/355.03.73

Av. du Grand Vivier 2
6041 Gosselies
Tél.: 071/20.45.30
Fax: 071/32.17.59

contact@sofragraf.com :: www.getra-emballage.fr **France**

Packaging : 03 29 26 26 69
Adhesives : 03 29 26 26 46
Engineering : 03 29 26 26 47
Fax: 03 29 26 26 88

Getra
29, Rue de la Gare
Saint-Amé
88125 Vagney Cedex
RCS Epinal : B 428 898 159

DEVIDOIR D'ADHESIF A MAIN AVEC FREIN



H180-H183
Dévidoir métal à main pour la fermeture des caisses carton. Le frein réglable permet de contrôler la vitesse de déroulement.



H-150
Dévidoir métal à main avec frein et réduction du bruit pour rubans de fermeture.



H-190
Dévidoir plastique pour fermeture de caisse.



TH1756
Dévidoir à main métal avec frein réglable.



TF1514
Dévidoir lourd d'atelier.

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

ADHÉSIFS ET ACCESSOIRES

ADHÉSIF NEUTRE ÉCONOMIQUE 48X66



Réf. 412

- Adhésif PP à usage manuel
- Convient pour la fermeture par simple bande centrale de cartons standard. L'application du ruban est recommandée à température ambiante et sur fibre carton sèche et propre. Une fois appliqué, il se comporte bien à toutes températures normalement rencontrées par les emballages pendant les opérations de stockage, haute réfrigération incluse
- transparent
- 48x66
- Épaisseur totale : 50 µm

ADHÉSIF NEUTRE STANDARD 50X100



Réf. 412020



Réf. 412015

- Adhésif PP à usage manuel
- Convient pour la fermeture par simple bande centrale de cartons standard. L'application du ruban est recommandée à température ambiante et sur fibre carton sèche et propre. Une fois appliqué, il se comporte bien à toutes températures normalement rencontrées par les emballages pendant les opérations de stockage, haute réfrigération incluse
- 2 coloris : transparent et blanc
- 50 x 100
- Épaisseur du support :28 µm
- Épaisseur totale : 48 µm

DISTRIBUTEUR ELECTRONIQUE DE BANDE GOMMEE

HADE Vario 555eMA

- Pour bande gommée standard et armée.
- **Automatique :** en + des 14 longueurs de coupe préréglées de 15 à 145 cm, multitude de combinaisons avec touches +, -, x.
- **Très pratique :** 3 longueurs mémorisables et touche répétition.
- Permet une excellente adhérence de la bande gommée.
- Réservoir d'eau 1 litre avec chauffage pour une réactivation rapide de la colle.
- 3 brosses d'humidification.
- Alimentation 230 V, 50 Hz.



La bande gommée en kraft assure une fermeture quasi immédiate et définitive : la colle pénètre en profondeur dans les fibres du carton, même recyclé. La bande gommée offre la meilleure résistance aux variations de température et d'humidité, ce qui en fait une solution de fermeture fiable pour l'exportation.
Toute tentative d'arrachage de la bande gommée entraine la déstructuration du carton.

Conseillée pour la fermeture des boites et caisses carton contenant des produits à forte valeur ajoutée (parfums, tabac...)

Fabriquée à partir de papier pur kraft et de colle végétale, elle respecte l'environnement et peut être recyclée en même temps que le carton.
Sécurité et inviolabilité : fermeture instantanée et définitive. Toute effraction est immédiatement repérable.



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

Montage instantané des cartons à rabats croisés

Rapide, grâce à son **fond autobloquant**, la **caisse en carton** simple cannelure Rapidobox vous permet un montage instantané par une simple pression sur les côtés et vous dispense de l'utilisation d'adhésif.

Sécurisante, son fond plat renforcé par une double épaisseur de carton vous garantit l'inviolabilité des colis.

Parfaitement palettisable, dimensions et résistance adaptées, pour des palettes stables et homogènes.

Vendue par paquet complet de 10 caisses, livrée à plat.





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

Caractéristiques de composants de motorisation

Matériel	Référence	Couple nominal (N.m)	Vitesse nominale (tr/min)	Association avec servo variateur	Prix en Euros
Servo moteur	BSH0552P02A1A	0,65	6000	LXM32.U90M2	764,64
	BSH0552T02A1A	0,74	6000	LXM32.U60N4	764,64
	BMH0701P02A1A	1,1	4000	LXM32.U90M2	818,22
	BMH0701T02A1A	1,3	4000	LXM32.U60N4	818,22
		Rapport de Réduction	Association avec un servo moteur		
Réducteur	GBX0600050701F	1 :5	BMH0701.02.1A		282,11
	GBX0600080701F	1 :8	BMH0701.02.1A		282,11
	GBX0600050552F	1 :5	BSH0552.02.1A		280,92
	GBX0600080552F	1 :8	BSH0552.02.1A		280,92
		Bus CANopen	Réseau Ethernet		
Servo variateur	LXM32CU60N4	non	non		756,04
	LXM32AU60N4	oui	non		864,20
	LXM32MU60N4	Option	Option		864,20
	LXM32CU90M2	non	non		674,92
	LXM32AU90M2	oui	non		772,26
	LXM32MU90M2	Option	Option		772,26
Carte de communication		Association avec servo variateur			
Bus CANopen	VW3A3616	LXM32M.			103,26
Bus Ethernet	VW3A3608	LXM32M.			44,81

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

Commande de mouvement Lexium 32

Bus et réseaux de communication

Bus machine CANopen

Présentation

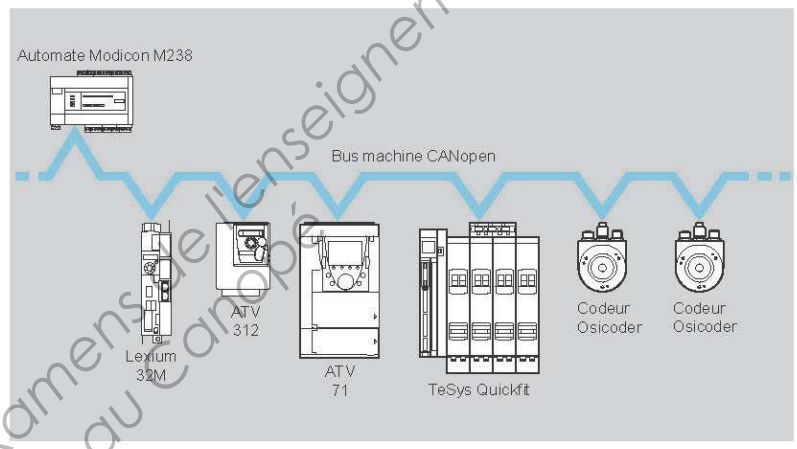
Le servo variateur Lexium 32A intègre en standard le protocole de communication CANopen (voir caractéristiques page 23).

En ajoutant l'une des cartes de communication disponibles en option, le servo variateur Lexium 32M peut se connecter aux bus et réseaux de communication suivants :

- bus machine CANopen et CANmotion,
- bus de terrain DeviceNet,
- bus de terrain PROFIBUS DP V1,
- réseau EtherNet/IP.

Bus machine CANopen et CANmotion

Présentation



Le bus machine CANopen est un bus de terrain basé sur les couches basses et les composants CAN. Il est conforme au standard ISO 11898. De part ses profils de communication standardisés, le bus machine CANopen permet l'ouverture et l'interopérabilité à des équipements divers (variateurs, démarreurs moteurs, capteurs intelligents, ...).

Le bus machine CANopen est un bus multimaître garantissant un accès déterministe et sûr aux données temps réel des équipements d'automatisme. Le protocole de type CSMA/CA est basé sur des échanges en diffusion, émis cycliquement ou sur événement, assurant une utilisation optimale de la bande passante. Un canal de messagerie permet également le paramétrage des appareils esclaves.

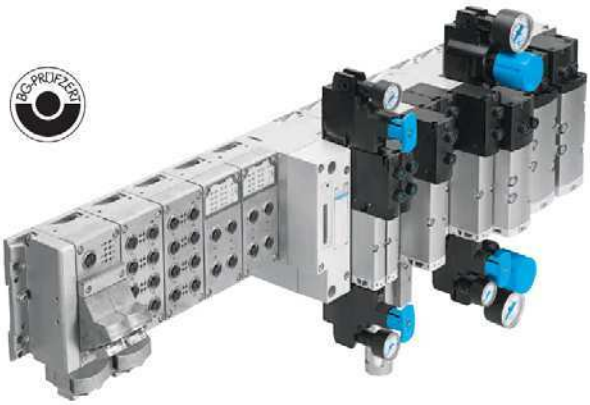
Une offre étagée de connectivité CANopen permet de réduire les coûts et d'optimiser la réalisation de l'architecture d'automatisme :

- réduction du temps de câblage,
- augmentation de la fiabilité de la charge,
- flexibilité en cas d'ajout ou de suppression d'un équipement.

Une seule carte de communication donne accès indifféremment au bus machine CANopen et à CANmotion.

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

Standard valve terminal VTSA/VTSA-F



A worldwide unique champion – now even up to ISO size 2 (52 mm) and with four valve sizes on one valve terminal. The addition of integrated safety functions and the CPX terminal in metal design opens up new perspectives for tough applications combined with unparalleled function and system integration.

Standard valve terminal VTSA and VTSA-F
- Increase in flow rate of up to 30% with the VTSA-F
- Unique: 4 valve sizes integrated on both valve terminals – without adapters
- Flexible: full vertical stacking range in all four sizes. New: lockable regulators
- Vacuum generation with integrated pressure sensor as well as voltage supply with galvanic isolation

Safety@Festo: safety functions to ISO 13849-1
- Two-channel disconnection of electrical and pneumatic components up to performance level d (cat. 3)
- CPX Profisafe shutdown module
- Protective functions: venting, reversing, protection against unexpected restart
- Special valves for manual clamping devices, lifting/rotary cylinders
- Press safety valve manifold cat. 4 up to PL e, certified by the German institute for health and safety for the safety functions "safe reversing" and "protection against unexpected startup"
- To Machinery Directive 2006/42/EC on the basis of EN ISO 13849-1 and EN 692 (C standard for mechanical presses)



Performance – up to standard

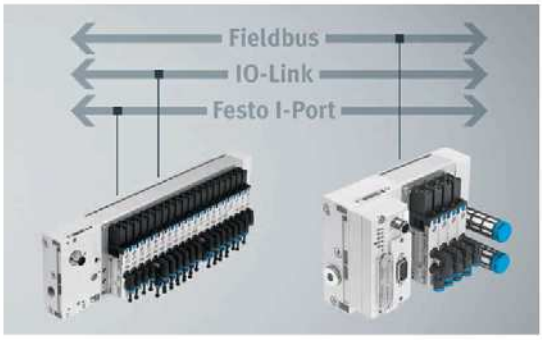
Bus node CTEU for valve terminals VTUB-12/-20



This impressively simple fieldbus technology enables existing installation solutions with multi-pin plug connection or individual wiring to be replaced without any additional costs – and can be adapted to the customer's wishes quickly and easily. The basis for this communication interface for valve terminals VTUB and VTUG is the Festo-specific "I-Port" as a universal M12 connection. It can be flexibly equipped with the new bus modules of the type CTEU or configured on an IO-Link.

Fieldbus modules CTEU
- Available for CANopen, Profibus, DeviceNet
- With fieldbus-typical LEDs, interfaces and switch elements
- Voltage supply for electronics and valves with electrical isolation
- Optional basic diagnostics: undervoltage, short circuit
- Can be optionally extended for cost-effective, decentralised installation of two further valve terminals using I-Port

Benefits
- More reliable operation, more convenient ordering: pneumatic and electrical components from a single source go together perfectly
- Fieldbus-capable valve terminal for the price of a multi-pin plug solution
- Simple and flexible design: minimises warehousing, optimises logistics



Versatile and attractively priced: the new universal bus node CTEU

Note : « available » se traduit par « possible »

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

Commande de mouvement
Lexium 32
Servo variateurs Lexium 32

Vue d'ensemble des fonctionnalités du Lexium 32

Le servo variateur Lexium 32 intègre différents modes de fonctionnement permettant son utilisation dans de multiples applications industrielles.
Les deux familles de fonctions sont :
■ les modes de réglage traditionnels, tels que :
□ prise d'origine,
□ mode manuel (JOG) en position ou en vitesse,
□ autoréglage de l'association servo variateur/servo moteur,
■ les modes opératoires, tels que :
□ positionnement :
- mode point à point,
- mode séquence de mouvement,
- mode réducteur électronique (contrôle de position et de vitesse par train d'impulsions),

□ contrôle de vitesse :
- mode séquence de mouvement,
- mode réducteur électronique,
- régulation de vitesse avec rampe d'accélération/décélération,
- régulation de vitesse instantanée,

□ contrôle de courant :
- régulation de courant.

Deux types de fonctionnement sont possibles, en local ou par bus et réseaux de communication.

En local :
les paramètres du servo variateur sont définis via :
■ l'interface utilisateur,
■ le terminal graphique déportable,
■ le logiciel de mise en service SoMove.
Les mouvements sont alors déterminés par :
■ les signaux analogiques (± 10 V),
■ des signaux PTI (signaux impulsions/sens (P/D), A/B ou CW/CCW).
Dans ce mode, les interrupteurs de fin de course et de prise d'origine ne sont pas gérés par le servo variateur. Il est cependant possible de limiter le déplacement en affectant une entrée logique.

Par bus et réseaux de communication :
L'ensemble des paramètres du servo variateur et des paramètres associés aux modes de fonctionnement sont accessibles par :
■ les bus et réseaux de communication, en plus de l'accès par l'interface utilisateur,
■ le terminal déportable,
■ le logiciel de mise en service SoMove.

Le tableau ci-dessous indique pour chacun des modes de fonctionnement, le type de commande et les sources de valeurs de consigne disponibles.

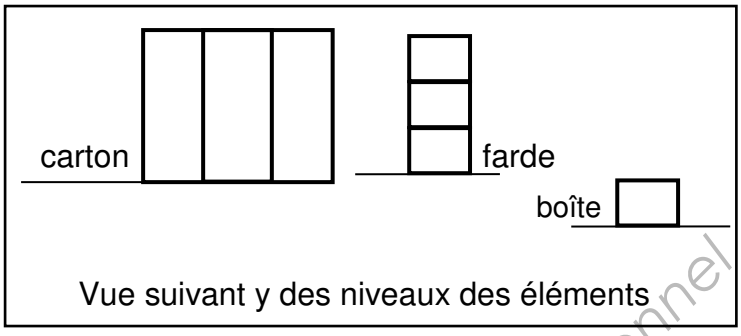
Modes de fonctionnement	Commande		Transmission de la valeur de consigne
	Par bus et réseaux de communication	Locale	
Modes de réglage			
Prise d'origine (pour Lexium 32A et M)		X	Bus et réseaux ou logiciel de mise en service SoMove
Mode manuel (JOG)			Bus et réseaux, logiciel de mise en service SoMove, interface utilisateur ou terminal déportable
Autoréglage			Bus et réseaux ou logiciel de mise en service SoMove
Modes opératoires			
Mode point à point (pour Lexium 32A et M)		X	Bus et réseaux ou logiciel de mise en service SoMove
Mode séquence de mouvement (pour Lexium 32M)			Bus et réseaux ou logiciel de mise en service SoMove
Mode réducteur électronique (pour Lexium 32C et M)			Signaux impulsions/sens (P/D), A/B ou CW/CCW.
Régulation de vitesse avec rampe		X	Bus et réseaux ou logiciel de mise en service SoMove
Régulation de courant			Entrée analogique, bus et réseaux ou logiciel de mise en service SoMove

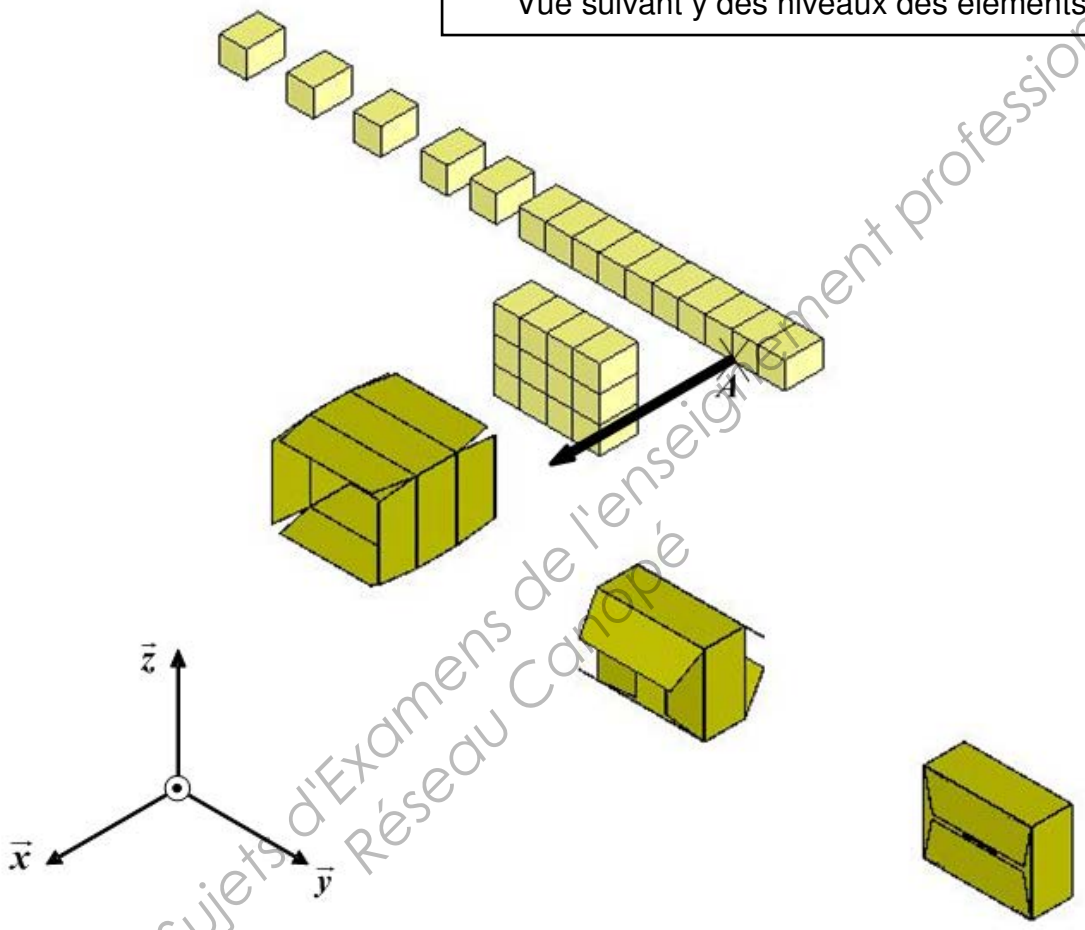
Fonctions disponibles X Fonctions non disponibles

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

Document réponses 1

Question 8 :

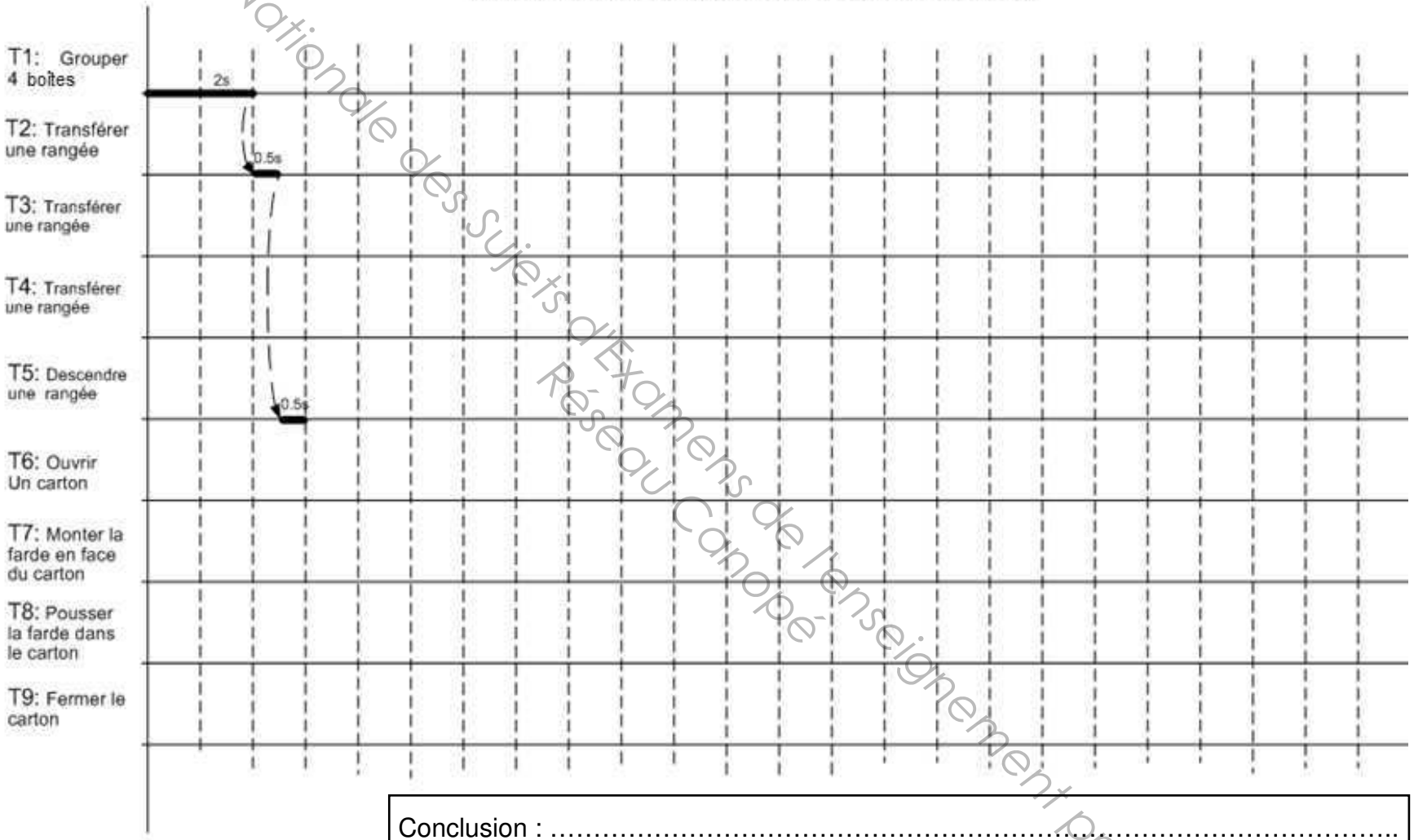




Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Document réponses 2

Diagramme de Gantt de l'encartonneuse de boîtes



Echelle : 1 carreau pour 1s

Temps de cycle = _____

Conclusion : ……

……

……

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

Document réponses 3

Question 12 :

Récapitulatif des données du cahier des charges			*900*	*1,85*	*Déterminé à la question 11*	*300*	*144*	*± 0,05*
Référence	**Désignation**	**Dimensions Références**	**Course mm**	**Vitesse m/s**	**Accélération m/s²**	**Effort N**	**Couple Mx Nm**	**Répétitivité mm**
FESTO DNCM	Vérin pneumatique	32	500	1,5	2	415	non défini	0,5
FESTO DGPIL	Vérin sans tige avec guidage intégré	25	3000	1,5	2	294	85	0,5
		32	3000	1,5	2	483	127	
LEXIUM PAS S	Axe linéaire guidage à billes entrainement vis à billes	PAS 42	1500	0,5	10	1560	668	± 0,02
LEXIUM PAS B	Axe linéaire guidage à billes entrainement par courroie	PAS 41	3000	8	20	300	28	± 0,05
		PAS 42	5500	5	20	800	362	
SIEMENS 1FN6	Moteur linéaire sans guidage	1LC17	illimitée	4,38	50	350	0	0,01
		1LC37	illimitée	9	50	350	0	0,01

Référence(s) capable(s) :

Question 13 :

Réf : Servomoteur	Prix	Réf : Variateur associé	Prix	Réf : Réducteur	Prix	Vitesse de rotation tr/min	Couple nominal N.m	Coût de l'entrainement
BSH0552T02A1A	764,64			GBX0600080552F	280,92			
BSH0552P02A1A	764,64			GBX0600080552F	280,92			
BMH0701P02A1A	818,22			GBX0600050701F	282,11			
BMH0701T02A1A	818,22			GBX0600050701F	282,11			

Question 14 :

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.