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

Brevet de technicien supérieur

Conception et réalisation de systèmes automatiques

SESSION 2017

SUJET

ÉPREUVE E5 – CONCEPTION DÉTAILLÉE

SOUS-ÉPREUVE E51

CONCEPTION DÉTAILLÉE D'UNE CHAÎNE FONCTIONNELLE

Durée : 4 h 00

Coefficient : 3

Matériel autorisé :

- toutes les calculatrices 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 (circulaire n°99-186, 16/11/1999) ;
- aucun document n'est autorisé.

Dès que le sujet est remis, s'assurer qu'il est complet.
Le sujet se compose de 19 pages, numérotées de 1 à 19.

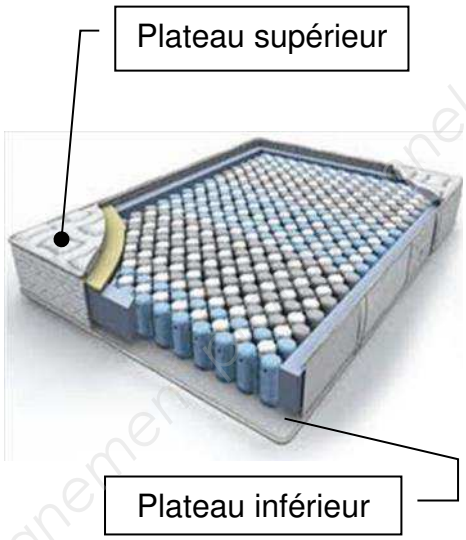
Présentation générale	**(feuilles blanches)**	pages 2 à 4
Travail demandé	**(feuilles jaunes)**	pages 5 à 10
Documents ressources	**(feuilles vertes)**	pages 11 à 16
Documents réponses	**(feuilles bleues)**	pages 17 à 19

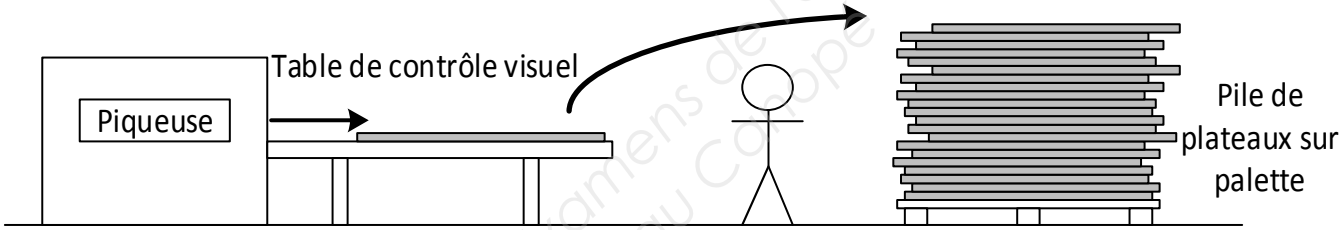
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Empileur de plateaux de matelas

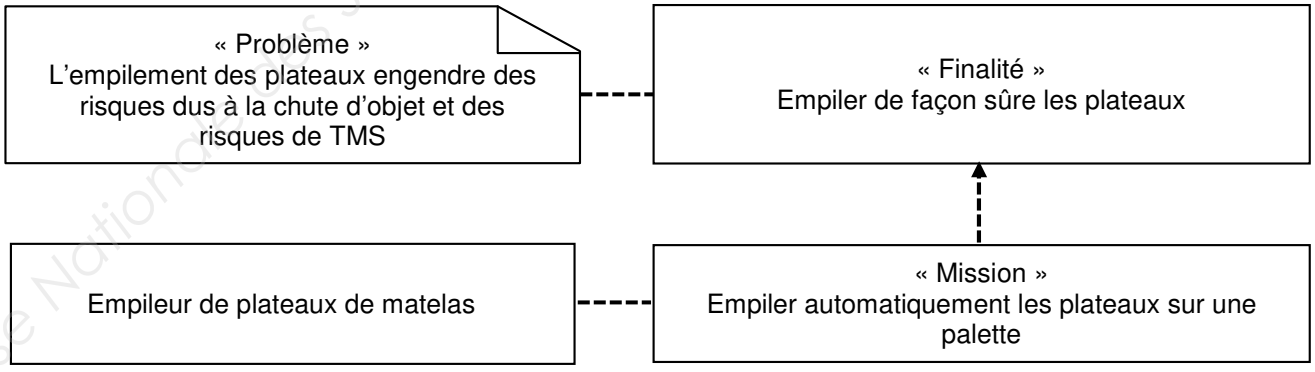
Présentation générale

La société COPIREL est un fabricant français de matelas depuis 70 ans.
Un matelas est constitué d'une âme formant la structure interne faite de mousse ou de ressorts qui assure le soutien. Cette âme est habillée de plateaux constitués de différentes couches de garnissage en tissus, ouate et mousses assurant le confort. La nature des différentes couches permet d'obtenir une face été ou une face hiver. Ces couches qui sont l'aspect visible du matelas, peuvent atteindre 50 mm d'épaisseur et sont piquées entre elles selon des motifs variés.
Actuellement en sortie de piqueuse, après un contrôle visuel, les plateaux sont empilés manuellement sur une palette par un seul opérateur. Une analyse des risques de ce poste a fait apparaître le besoin de prévenir des risques de TMS (troubles musculo-squelettiques) et des risques dus à l'instabilité de la pile du fait des dimensions du plateau manipulé, de la hauteur de la pile et de la cadence de production.





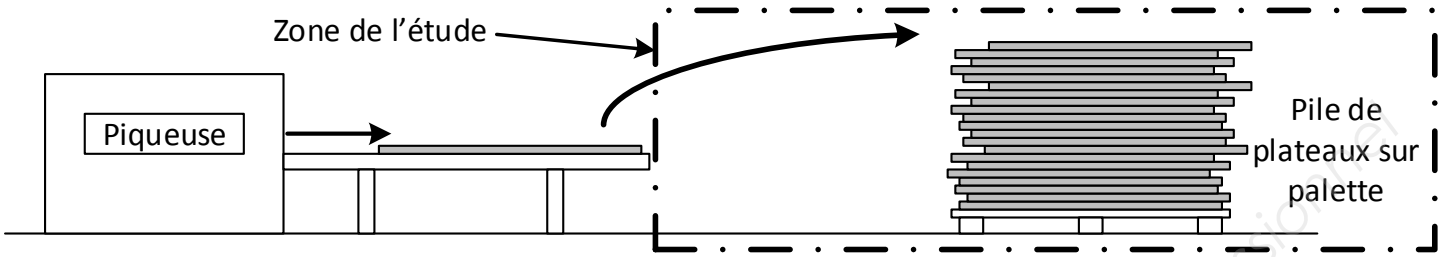
Le besoin

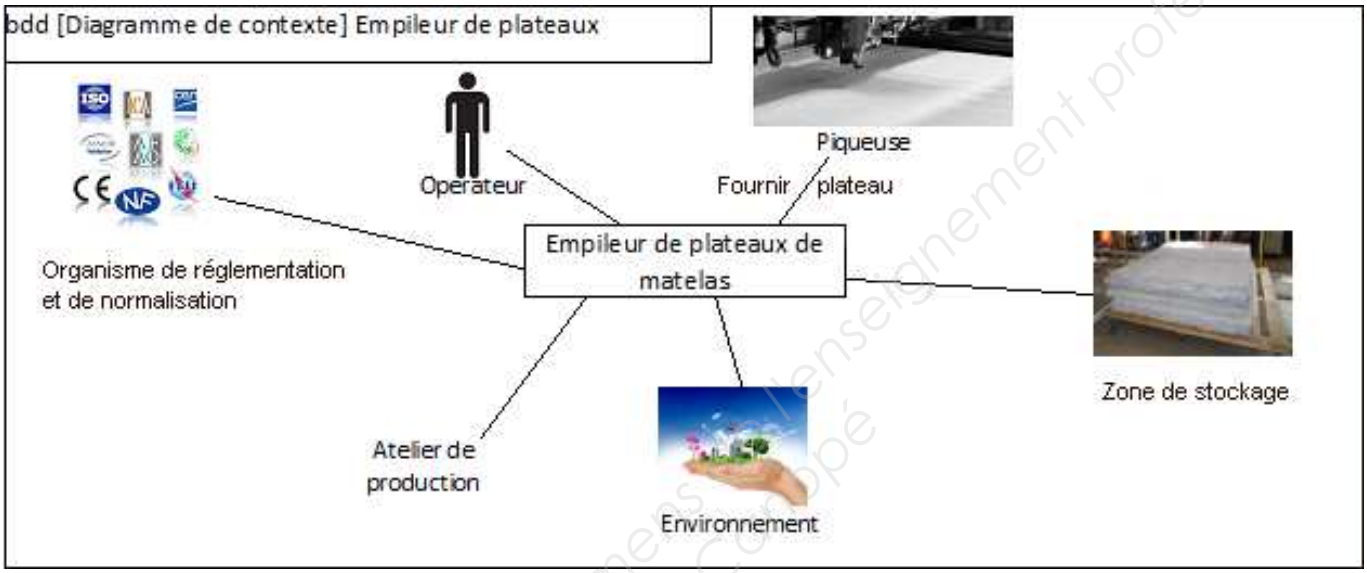


Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

L'étude et son contexte

L'étude portera sur l'automatisation du poste d'empilage des plateaux sur une palette tout en respectant entre autres les exigences énoncées ci-après.

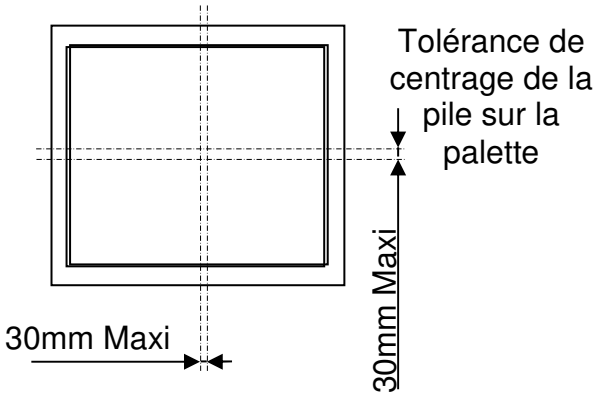




Exigences géométriques d'empilage des matelas

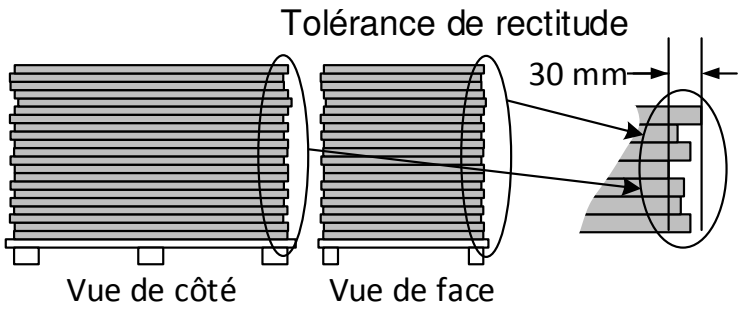
Positionnement de la pile sur la palette

- Centrage de la pile sur la palette. Ce défaut ne doit pas excéder 30 mm.



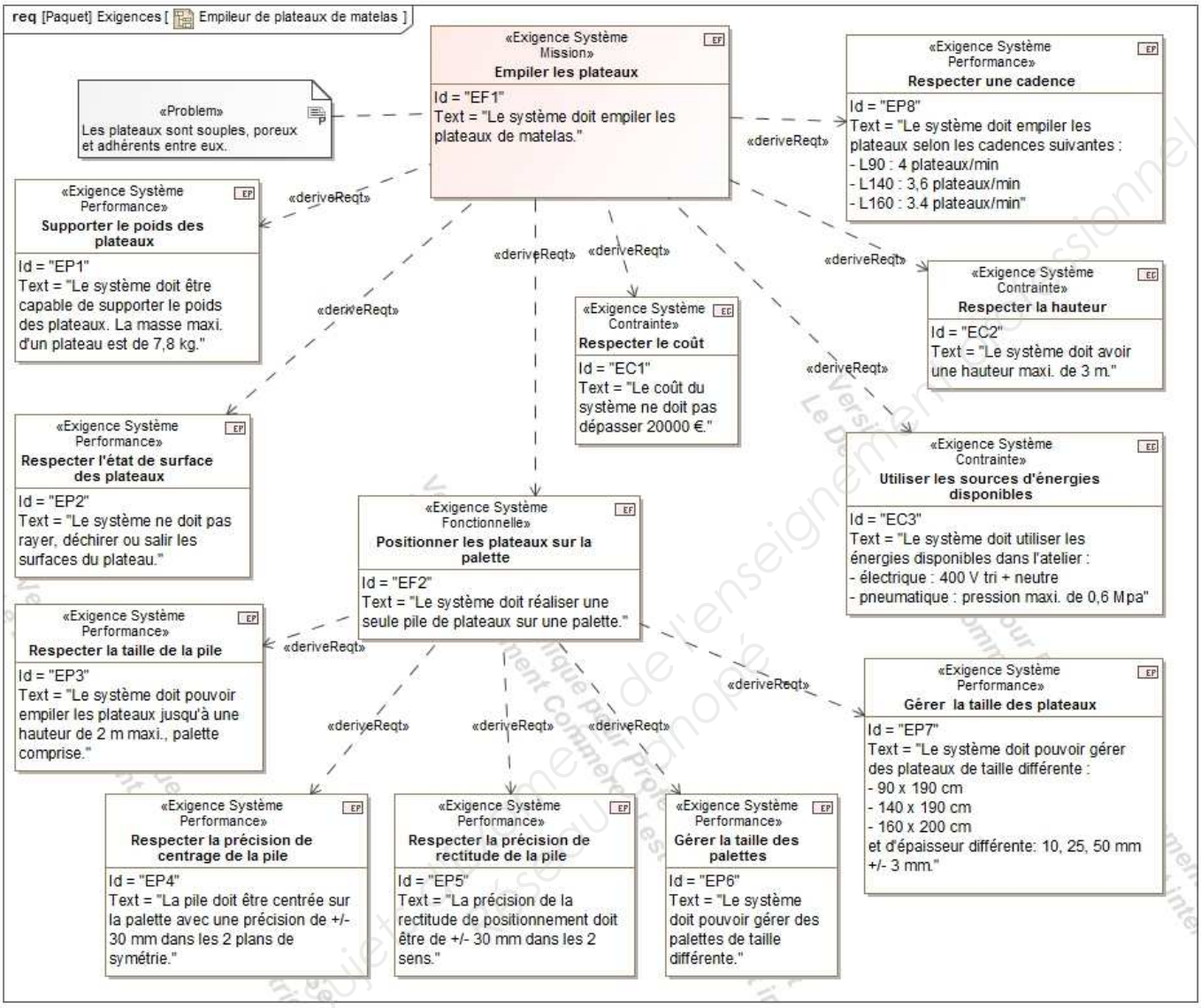
Positionnement des plateaux en pile

- Rectitude verticale des faces de la pile. Ce défaut ne doit pas excéder 30 mm.



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

Performances et contraintes



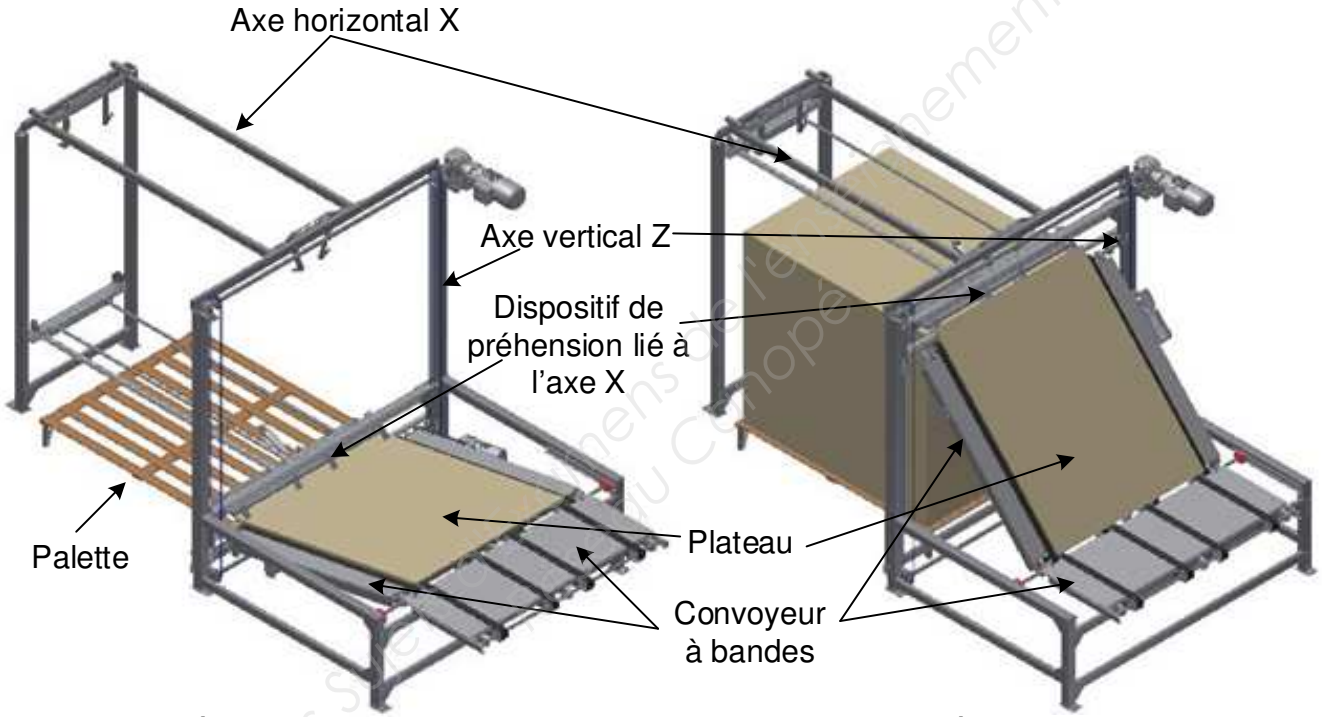
Base Nationale des sujets d'examen de l'enseignement professionnel

Partie 1

Le bureau d'étude a retenu, lors de l'étude préliminaire, l'organisation suivante :

- un convoyeur à bandes à deux sections assure le transfert du plateau entre la sortie de la table et le haut de la pile. L'une s'incline en fonction de la hauteur de la pile, l'autre reste horizontale ;
- un dispositif de préhension saisit le plateau en sortie du convoyeur à bandes en plusieurs points ;
- un axe horizontal X déplace le préhenseur assurant ainsi le transfert du plateau au-dessus de la pile ;
- un axe vertical Z assure simultanément le positionnement en hauteur par rapport au sommet de la pile de l'axe X équipé du préhenseur et l'inclinaison appropriée de la section inclinable du convoyeur.

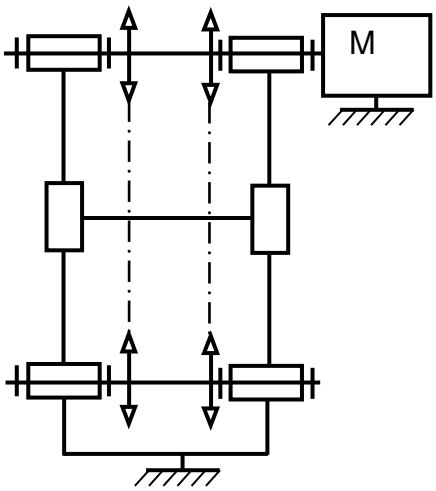
Cette organisation est modélisée en 3D dans les 2 vues ci-dessous.



Vue du système au moment du chargement du 1er plateau de la pile

Vue du système suite au chargement du dernier plateau de la pile

Choix d'un détecteur de l'axe vertical Z



Objectif : en fonction des contraintes technologiques, choisir un détecteur adapté.

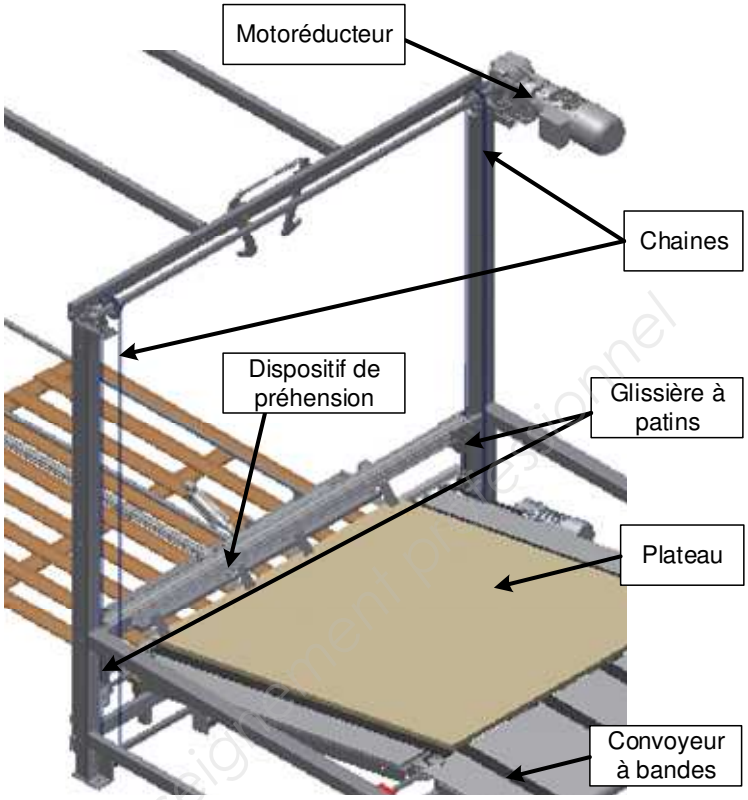
L'axe vertical est constitué d'un bras horizontal qui glisse, guidé par des patins, le long de deux montants verticaux. Pour réaliser les mouvements de montée ou descente, un motoréducteur entraine en rotation un double dispositif pignon/chaîne selon le schéma cinématique ci-contre et la vue détaillée ci-dessous.

Base nationale des Sujets d'examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

Durant l'empilage, après la dépose d'un plateau, pour ramener le préhenseur en position de saisie sans risquer d'accrocher le haut de la pile, l'axe Z doit monter d'un pas.

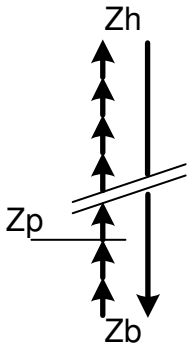
Les plateaux d'en dessous ayant tendance à s'écraser au fur et à mesure que la pile s'élève, il n'est pas possible de connaître par avance la hauteur réelle de celle-ci.

Un détecteur Zp embarqué sur le chariot de l'axe Z permet de créer lors de la montée d'un pas, l'évènement « Arrêt en position de préhension », le préhenseur se situant alors à une distance du sommet de la pile au moins égale à l'épaisseur maximale d'un plateau.



Détails de l'axe vertical Z

Le cycle des mouvements de l'axe vertical Z est illustré ci-contre.
Le détecteur Zb informe que l'axe vertical est en position basse, ce qui correspond à la situation « Arrêt en position basse », pas de plateau sur la palette.
Le détecteur Zh informe que l'axe vertical est en position haute. Cet événement apparaît lors de la montée d'un pas et correspond à la situation « Arrêt en position haute », fin du cycle d'empilage de plateaux.
Ces 2 détecteurs sont fixés sur les montants verticaux guidant l'axe Z.



Question 1 *(sur document réponses 1)*

- *proposer et justifier en complétant le tableau, la compatibilité avec l'utilisation prévue en Zp pour chaque type de détecteur.*

Question 2 *(sur feuille de copie)*

- *à partir du grafcet partiel présenté sur le document ressources 2, tracer le grafcet de commande des mouvements de l'axe vertical Z en production normale.*

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

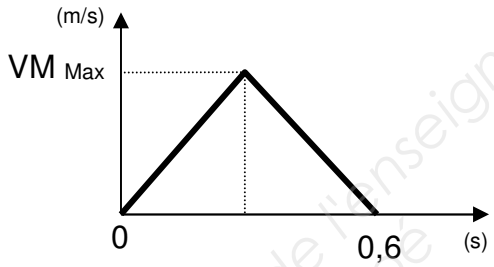
Partie 2

Dimensionnement du motoréducteur de l'axe Z

Objectif : en fonction des contraintes technologiques, choisir un motoréducteur adapté.

L'entrainement de l'axe Z est réalisé à l'aide d'un motoréducteur qui assure simultanément le positionnement en hauteur par rapport au sommet de la pile de l'axe X équipé du préhenseur et l'inclinaison appropriée du convoyeur à bandes.
Pour réaliser les mouvements de montée ou descente, un double dispositif pignon/chaîne est utilisé. La vitesse de montée est notée VM et celle de descente VD.

Étude des vitesses en phase de montée
La montée s'effectue par pas successifs correspondants à l'épaisseur maxi de plateaux. Durant cette phase, comme décrit par le schéma ci-dessous, le diagramme des vitesses est du type triangulaire et les durées d'accélération et de décélération sont identiques.



Question 3 *(sur feuille de copie)*
- *compte tenu de la durée de 0,6 s allouée à cette phase, déterminer la vitesse maximale (VM_{Max}) atteinte durant cette phase et les valeurs de l'accélération et de décélération.*

Étude des vitesses en phase de descente
La course de descente après l'évacuation de la pile constituée est de 2200 mm. Cette course doit être effectuée en 9 secondes. Les phases d'accélération et décélération sont négligées, le déplacement est donc effectué à vitesse constante VD.

Question 4 *(sur feuille de copie)*
- *déterminer la vitesse VD.*

Détermination de la vitesse de sortie du motoréducteur
Quelles que soit les valeurs trouvées précédemment, la vitesse de translation maximale de l'axe Z retenue pour les calculs suivants est de 0,24 m/s.

La transformation du mouvement de rotation du motoréducteur en un mouvement de translation de l'axe Z est obtenue grâce à un double dispositif pignon/chaîne.

Question 5 *(sur feuille de copie)*
- *le diamètre primitif du pignon étant de 117 mm, déterminer la vitesse de rotation nécessaire pour atteindre la vitesse de translation maximale de 0,24 m/s.*

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

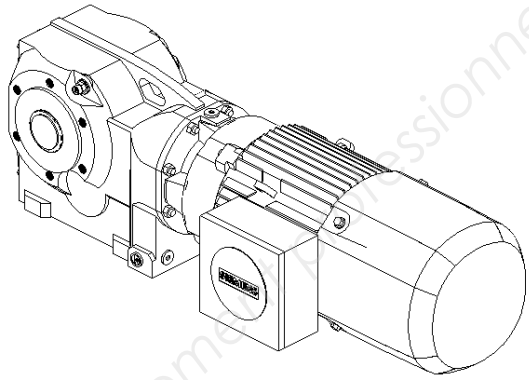
Dimensionnement des organes de transmission

Objectif : en fonction des contraintes technologiques, dimensionner un dispositif pignon/chaîne.

Le motoréducteur choisi qui assure simultanément le positionnement en hauteur par rapport au sommet de la pile de l'axe X équipé du préhenseur et l'inclinaison appropriée du convoyeur à bandes est du type renvoi d'angle.

Le descriptif du motoréducteur Siemens SIZER donne les caractéristiques suivantes :

Type du réducteur : réducteur à couple conique
Taille de réducteur : 79
Réducteur : KAD79
Arbre de sortie : arbre creux (H40)
Raccordement : clavette
Réduction : 36,26
Vitesse de sortie : 40 tr/min
Couple de sortie : 770 N.m



Motoréducteur SIEMENS
KAD79-LE100LE4E

Dimensionnement de la chaîne de transmission
En cas de blocage de l'axe Z, les chaînes doivent supporter l'effort de traction généré par le motoréducteur.

Question 6 *(sur feuille de copie)*
- *déterminer l'effort de traction induit sur chaque chaîne (diamètre primitif des pignons = 117 mm)*

Question 7 *(sur feuille de copie)*
- *en consultant la documentation sur les chaînes à rouleaux du document ressources 1, choisir et indiquer la référence de la chaîne simple à rouleaux adaptée ;*
- *en consultant le dessin de la transmission des documents ressources 4 et 5 et en considérant que la longueur de l'arc entre 2 dents du pignon est sensiblement identique au pas de la chaîne, calculer approximativement la longueur de la chaîne en maillons pour chaque côté sans tenir compte du mode de fixation.*

Dimensionnement de la liaison pignon à chaîne/arbre
Les liaisons complètes entre les 2 pignons à chaîne et l'arbre de transmission Ø 40 sont réalisées grâce à des manchons expansibles A5-51-40 dont les caractéristiques sont données dans le document ressources 2.

Question 8 *(sur feuille de copie)*
- *justifier l'utilisation des manchons expansibles réf A5-51-40.*

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

Choix du type motoréducteur Axe Z

Objectif : en fonction des contraintes technologiques, schématiser l'alimentation en énergie du motoréducteur.

Pour réaliser le cycle d'empilage, le motoréducteur effectue des démarrages et des arrêts en charge fréquents.
En cas d'arrêt d'urgence il est prévu de couper toutes les énergies de la machine.

Question 9 *(sur document réponses 1)*

- *dans le tableau, spécifier pour chaque type de motorisation proposée :*
  - *par oui ou par non, si l'arrêt et le maintien en position en charge est possible ;*
  - *par une croix, la ou les solutions adaptées ;*
  - *par les arguments adaptés, la justification des choix.*

La régulation de vitesse du motoréducteur est effectuée en boucle ouverte.

Question 10 *(sur document réponses 2)*

- *À l'aide des documents ressources 3, compléter le schéma de câblage de puissance de l'ensemble variateur motoréducteur.*

Liaison encastrement pignon/arbre

Objectif : en fonction des contraintes technologiques, représenter la liaison pignon arbre moteur.

Question 11 *(sur document réponses 3)*

- *réaliser la liaison encastrement entre le pignon et l'axe à l'aide du manchon expansible ref : A5-51-40 (Voir document ressources 2) : compléter la partie supérieure de la coupe BB ;*

- *mettre en place les spécifications nécessaires.*

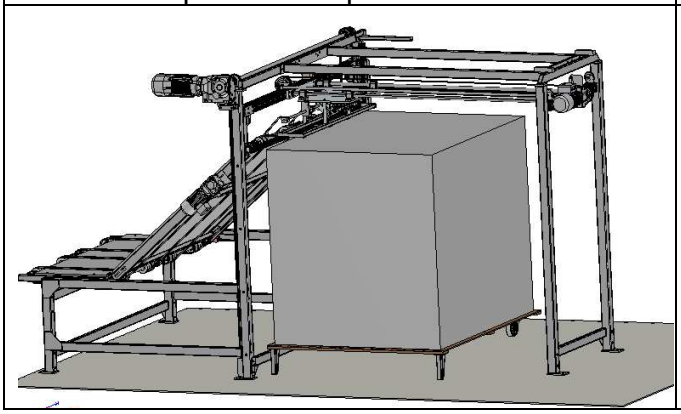
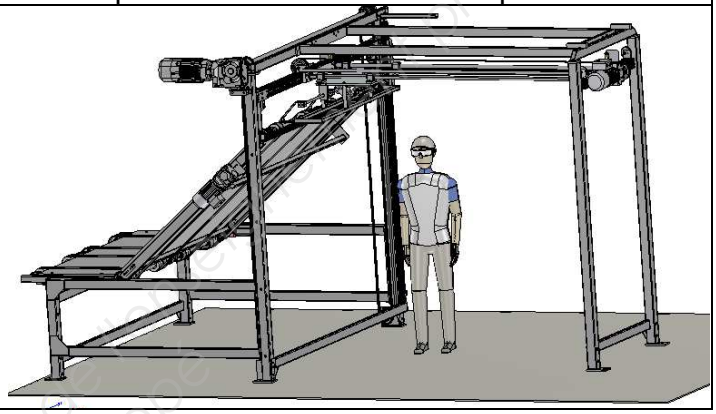
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Partie 3

Sécurité

Objectif : en fonction des contraintes technologiques, évaluer un risque

En phase de production, l'opérateur doit évacuer la palette qui supporte la pile complète de plateaux et charger une palette vide toutes les 10 min.
Ces opérations l'obligent à se situer, durant 1 min, sous le dispositif axe horizontal X et préhenseur amenant les plateaux sur le haut de la pile.

Empileur avec pile à évacuer	Opérateur situé sous le manipulateur
	

Durant cette opération de changement de palette, le dispositif axe horizontal X et préhenseur qui pèse 220 kg est situé à 2,4 m du sol.

Question 12 *(sur feuille de copie)*

- *décrire la situation dangereuse et énoncer le risque mécanique principal auquel est exposé l'opérateur lors de l'opération de changement de palette en phase de production.*

Question 13 *(sur feuille de copie)*

À l'aide du document ressources 6, pour le risque énoncé en réponse à la question 12 :

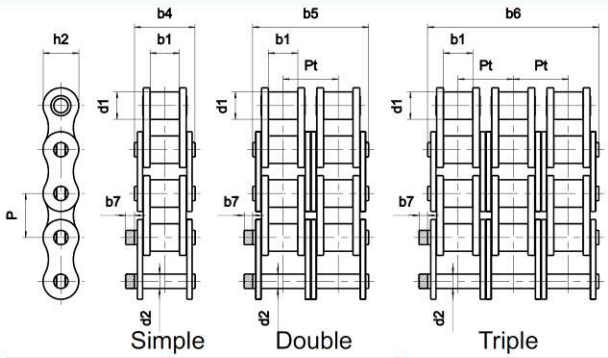
- *estimer de façon détaillée le niveau de probabilité d'occurrence d'un dommage ;*
- *estimer le niveau de gravité du dommage ;*
- *évaluer ce risque ;*
- *proposer une solution pour réduire ce risque.*

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

Document ressources 1

Documentation chaînes à rouleaux :

sedis — Chaînes Type BS Série Européenne - Gamme ALPHA



GENERALITES : Ces chaînes à rouleaux destinées à la transmission de puissance sont conformes aux normes internationales : ISO 606 (pas court) et ISO 1275 (pas long).
Elles sont également conformes aux normes nationales :
- Anglaise BS 228 (pas court),
- Allemandes DIN8187 (pas court) et DIN8181 (pas double),

Dans ces conditions, nos chaînes sont interchangeables avec toute autre chaîne exécutée suivant les normes citées.

Dimensions en mm

Références			GAMME SEDIS ALPHA					Principales dimensions							Résistance à la traction						Masse au mètre
	ISO 606	SEDIS	Pas	1 ALPHA	2 ALPHA NICKEL	3 ALPHA LUBE FREE	4 ALPHA INOX	d1	b1	b4 b5 b6	d2	h2	Pt	b7	NORME ISO 606	1 ALPHA		2 ALPHA NICKEL	3 ALPHA LUBE FREE	4 ALPHA INOX	
			P					max.	min.	max.	max.	max.		min.	min. kN	min. kN	moy. kN	min. kN	min. kN	min. kN	kg
SIMPLE	05B-1	1N	8	●				5,00	3,00	8,60	2,31	7,11		1,2	5,0	9,0	10,3				0,18
	06B-1	3N	9,525	●	●		●	6,35	5,77	13,50	3,27	8,23		2,1	8,9	9,0	10,3	9,0		6,3	0,40
	081	4L	12,7	●				7,75	3,30	9,80	3,66	10,05		1,5	8,0	8,0	9,8				0,28
	08B-1	7N	12,7	●	●	●	●	8,51	7,75	16,60	4,45	11,80		1,5	17,8	18,2	20,4	18,0	17,8	10,5	0,68
	10B-1	11N	15,875	●	●	●	●	10,16	9,65	19,00	5,08	13,70		1,5	22,2	23,0	27,2	22,2	22,2	14,2	0,86
	12B-1	13N	19,05	●	●	●	●	12,07	11,68	22,30	5,72	16,20		1,5	28,9	30,5	34,8	29,0	28,9	16,6	1,18
	16B-1	15T	25,4	●	●	●	●	15,88	17,02	35,10	8,28	20,80		3,0	60,0	66,0	76,3	60,0	60,0	37,2	2,66
	20B-1	17T	31,75	●			●	19,05	19,56	40,50	10,19	25,40		6,1	95,0	105,0	114,0			46,0	3,72
	24B-1	18T	38,1	●			●	25,40	25,40	53,10	14,63	32,30		6,6	160,0	180,0	198,0			81,0	7,05
	28B-1	20T	44,45	●				27,94	30,95	65,10	15,90	37,00		7,4	200,0	235,0	252,0				8,96
	32B-1	22T	50,8	●				29,21	30,99	63,60	17,81	42,30		7,9	250,0	270,0	288,0				10,00
	40B-1	23T	63,5	●				39,37	38,10	79,00	22,89	52,80		12,0	355,0	365,0	385,0				16,20
	48B-1	24T	76,2	●				48,26	47,70	98,60	29,22	64,20		12,0	560,0	600,0	630,0				24,93
DOUBLE	06B-2	203N	9,525	●	●		●	6,35	5,77	23,80	3,27	8,23	10,24	2,1	16,9	17,6	20,6	16,9		9,8	0,74
	08B-2	207N	12,7	●	●	●	●	8,51	7,75	30,60	4,45	11,80	13,92	1,5	31,1	36,4	40,8	32,0	31,1	21,2	1,33
	10B-2	211N	15,875	●	●	●	●	10,16	9,65	35,75	5,08	13,70	16,59	1,5	44,5	46,0	54,4	44,5	44,5	28,4	1,70
	12B-2	213N	19,05	●	●	●	●	12,07	11,68	41,80	5,72	16,20	19,46	1,5	57,8	61,0	69,6	57,8	57,8	37,2	2,35
	16B-2	215T	25,4	●	●	●	●	15,88	17,02	68,00	8,28	20,80	31,88	3,0	106,0	132,0	152,6	113,7	106,0	74,4	5,28
	20B-2	217T	31,75	●				19,05	19,56	77,00	10,19	25,40	36,45	6,1	170,0	210,0	228,0				7,36
	24B-2	218T	38,1	●			●	25,40	25,40	101,80	14,63	32,30	48,36	6,6	280,0	360,0	396,0			162,0	13,85
	28B-2	220T	44,45	●				27,94	30,95	124,70	15,90	37,00	59,56	7,4	360,0	470,0	504,0				18,80
	32B-2	222T	50,8	●				29,21	30,99	122,80	17,81	42,30	58,55	7,9	450,0	540,0	576,0				19,90
	40B-2	223T	63,5	●				39,37	38,10	152,00	22,89	52,80	72,29	12,0	630,0	730,0	770,0				32,08
	48B-2	224T	76,2	●				48,26	47,70	190,40	29,22	64,20	91,21	12,0	1000,0	1200,0	1260,0				49,50
TRIPLE	06B-3	303N	9,525	●	●			6,35	5,77	34,00	3,27	8,23	10,24	2,1	24,9	26,5	30,9	24,9			1,10
	08B-3	307N	12,7	●	●	●		8,51	7,75	44,60	4,45	11,80	13,92	1,5	44,5	54,6	61,2	44,5	44,5		1,96
	10B-3	311N	15,875	●	●	●		10,16	9,65	52,30	5,08	13,70	16,59	1,5	66,7	69,0	81,6	66,7	66,7		2,51
	12B-3	313N	19,05	●	●	●		12,07	11,68	61,40	5,72	16,20	19,46	1,5	86,7	91,5	104,4	86,7	86,7		3,48
	16B-3	315T	25,4	●	●	●		15,88	17,02	99,90	8,28	20,80	31,88	3,0	160,0	198,0	228,9	160,0	160,0		7,86
	20B-3	317T	31,75	●				19,05	19,56	113,50	10,19	25,40	36,45	6,1	250,0	315,0	342,0				11,00
	24B-3	318T	38,1	●			●	25,40	25,40	150,20	14,63	32,30	48,36	6,6	425,0	540,0	594,0			243,0	20,31
	28B-3	320T	44,45	●				27,94	30,95	184,60	15,90	37,00	59,56	7,4	530,0	705,0	756,0				28,00
	32B-3	322T	50,8	●				29,21	30,99	181,70	17,81	42,30	58,55	7,9	670,0	810,0	864,0				29,60
	40B-3	323T	63,5	●				39,37	38,10	224,60	22,89	52,80	72,29	12,0	950,0	1095,0	1155,0				47,96
	48B-3	324T	76,2	●				48,26	47,70	281,60	29,22	64,20	91,21	12,0	1500,0	1800,0	1890,0				80,20

Boîte à outils pédagogique de l'enseignement professionnel

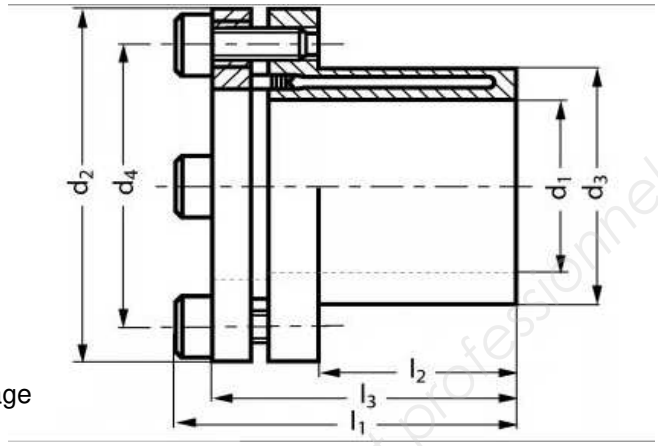
Document ressources 2

MICHAUD CHAILLY®

Manchon expansible ETP modèle A5-51

Matière : Acier

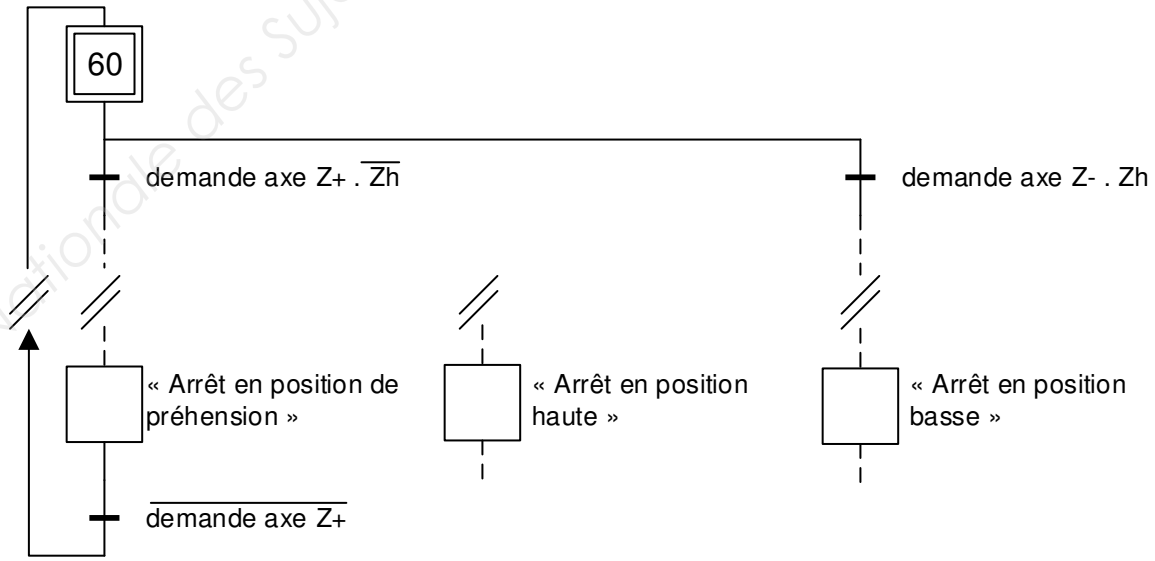




Tolérances de montage : h8 pour l'arbre, H8 pour l'alésage

	d_1	d_2	d_3	l_1	l_2	l_3	Efforts transmissibles maxi couple (Nm)(1)	Efforts transmissibles maxi effort axial (kN)(2)	Vis de serrage qté	Vis de serrage taille	Vis de serrage couple (Nm)(3)	Moment d'inertie ($kgm^2 \times 10^{-3}$)
A5 - 51 - 32	32	60	43	57	34	52	420	26,3	4	M 5	8	0,195
A5 - 51 - 35	35	63	47	60	37	55	650	37,1	6	M 5	8	0,250
A5 - 51 - 38	38	65	50	64	41	59	750	39,5	6	M 5	8	0,310
A5 - 51 - 40	40	70	53	68	43	63	940	47,0	6	M 5	8	0,441
A5 - 51 - 42	42	70	55	70	45	65	940	44,8	6	M 5	8	0,467
A5 - 51 - 45	45	77	59	75	49	69	1290	57,3	6	M 6	13	0,686
A5 - 51 - 48	48	80	62	79	52	73	1570	65,4	6	M 6	13	0,833
A5 - 51 - 50	50	83	65	82	53	76	1900	76,0	6	M 6	13	1,045
A5 - 51 - 55	55	88	71	88	58	82	2500	90,9	8	M 6	13	1,432
A5 - 51 - 60	60	95	77	96	64	90	3400	113	8	M 6	13	2,150
A5 - 51 - 65	65	102	84	102	68	96	3500	108	8	M 6	13	3,100
A5 - 51 - 70	70	113	90	107	72	99	5200	149	6	M 8	32	4,080
A5 - 51 - 75	75	118	95	122	85	114	6300	168	6	M 8	32	5,500
A5 - 51 - 80	80	123	100	128	90	120	8800	220	6	M 8	32	8,100
A5 - 51 - 90*	90	135	112	141	100	133	11000	244	8	M 8	32	12,200
A5 - 51 - 100*	100	148	125	153	110	145	15500	310	8	M 8	32	19,950

Grafcet partiel de commande des mouvements de l'axe Z en production normale



L'information « demande axe Z+ » déclenche l'action « mouvement vertical vers le haut » notée Z+

L'information « demande axe Z- » déclenche l'action « mouvement vertical vers le bas » notée Z-

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

Document ressources 3

Réseau TT

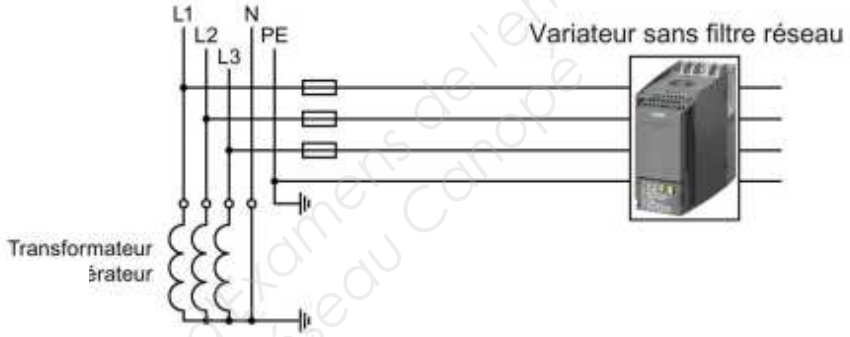
Dans un réseau TT, la mise à la terre du transformateur et celle de l'installation sont indépendantes l'une de l'autre.

Il existe des réseaux d'alimentation TT dans lesquelles le conducteur neutre N est transfé et d'autres où ce n'est pas le cas.

Conditions et restrictions pour le raccordement d'un variateur à un réseau TT

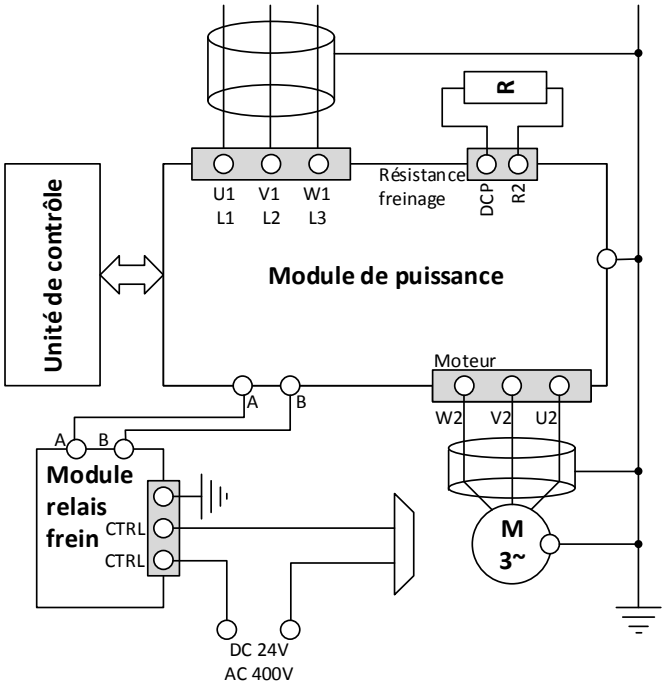
- Variateur avec filtre réseau intégré ou externe :
  - Fonctionnement sur des réseaux d'alimentation TT avec point neutre à la terre autorisé.
  - Fonctionnement sur des réseaux TT avec point neutre à la terre non autorisé.
- Variateur sans filtre réseau :
  - Le fonctionnement sur des réseaux TT est autorisé.
- Le fonctionnement des installations compatibles CEI sur réseaux TT est autorisé. Le fonctionnement des installations compatibles UL sur réseaux TT n'est par contre pas autorisé.

Variateur raccordé à un réseau d'alimentation TT



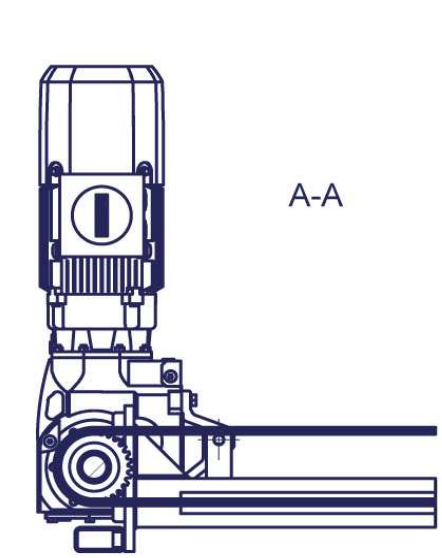
Réseau TT dans lequel le conducteur neutre N est transféré

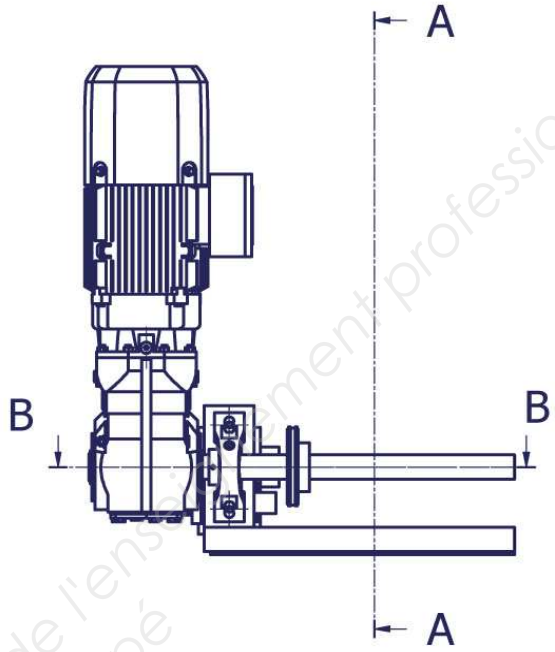
Câblage puissance variateur SINAMICS G120 :

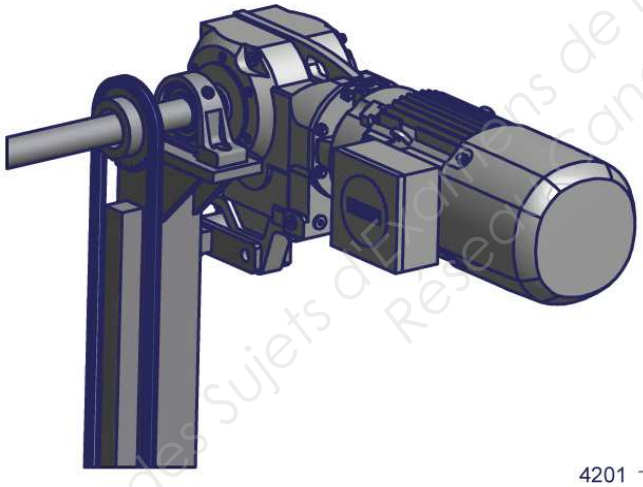


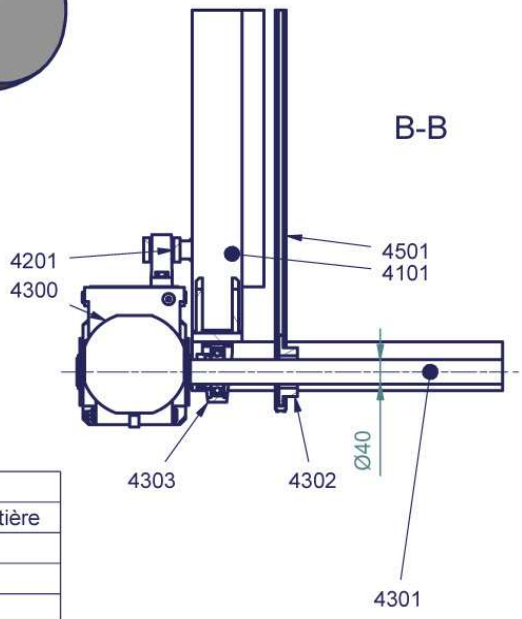
Base Nationale des Sujets d'examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

Document ressources 4





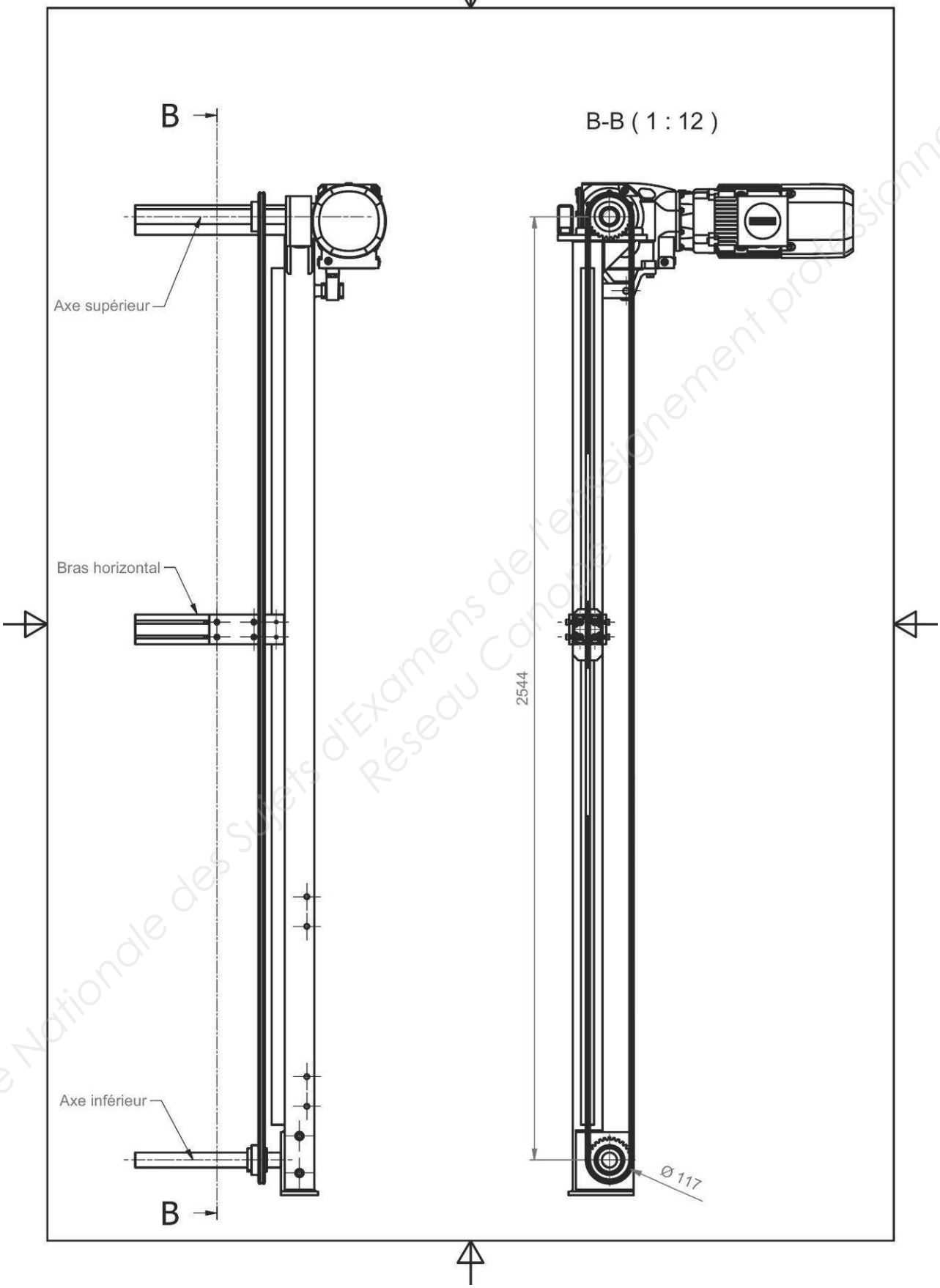




Liste de pièces			
Rep	Qté	Nom	Matière
4501	2	Chaîne à rouleaux	
4303	2	Palier chapeau m7-pase40_09	
4302	2	Roue dentée A1-01-08-29	
4301	1	4301_arbre	C45
4300	1	Moto reducteur	
4201	2	4201_plaque_maintient_arbre_30_V2	S235
4101	1	4101_poteau_de_guidage	S 235

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

Document ressources 5

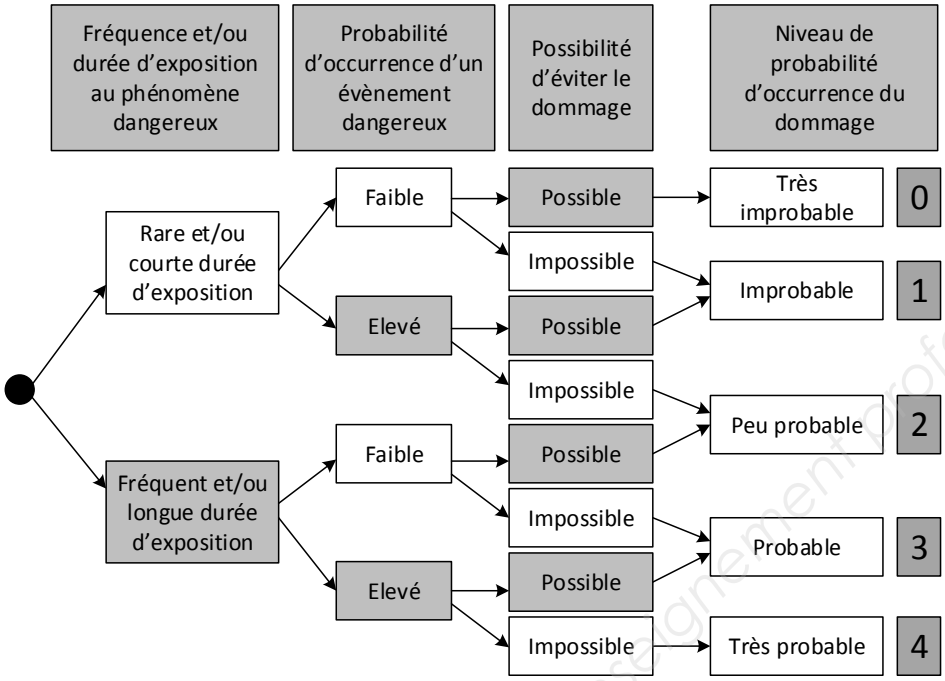


Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

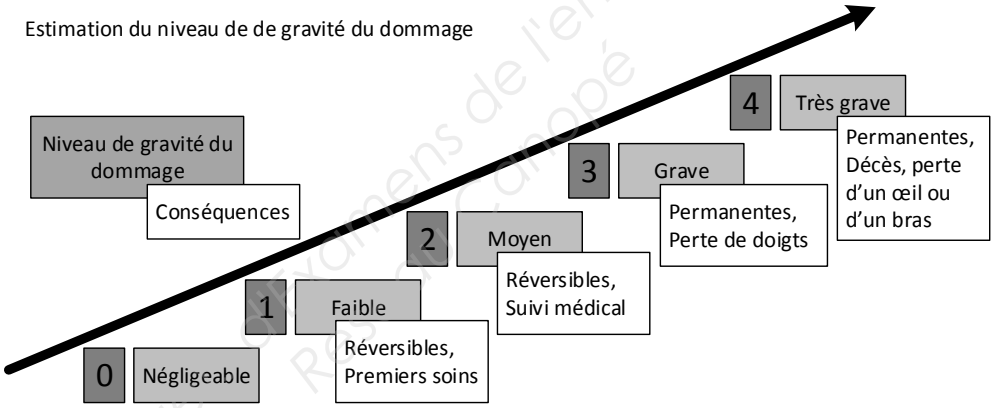
Document ressources 6

Estimation des risques

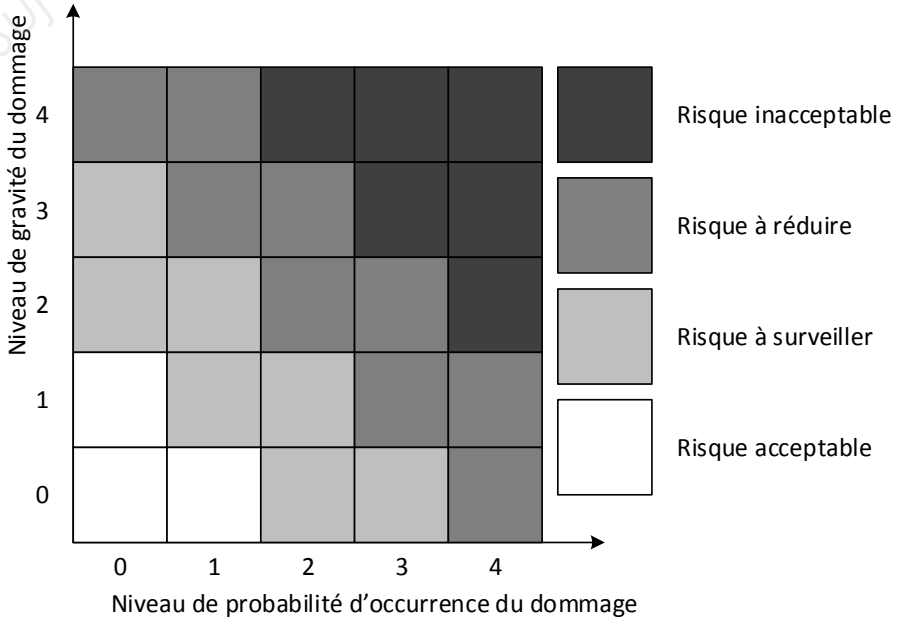
Estimation du niveau de probabilité d'occurrence du dommage



Estimation du niveau de de gravité du dommage



Evaluation des risques



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

Document réponses 1

Question 1

Type de détecteur	Utilisation possible en Zp et justifications
Cellule photoélectrique 	
Capteur à galet 	
Capteur inductif 	
Cellule laser 	

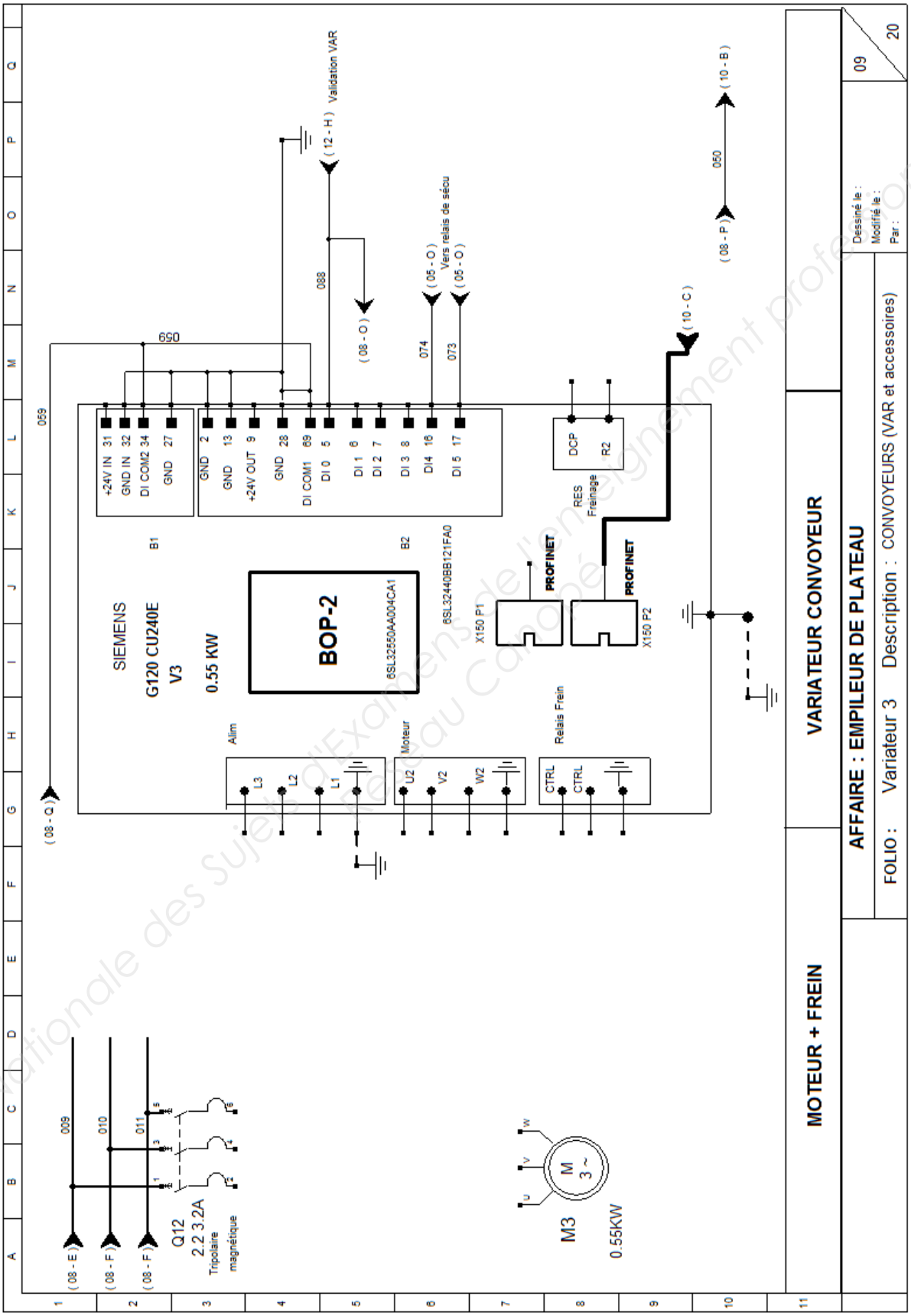
Question 9

Type motorisation	Arrêt et maintien en position sous charge possible ?	Choix	Justifications
Asynchrone sans frein			
Asynchrone avec frein			
Asynchrone avec frein et résistance de freinage			
Synchrone sans frein			

Réproduction des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

Document réponses 2

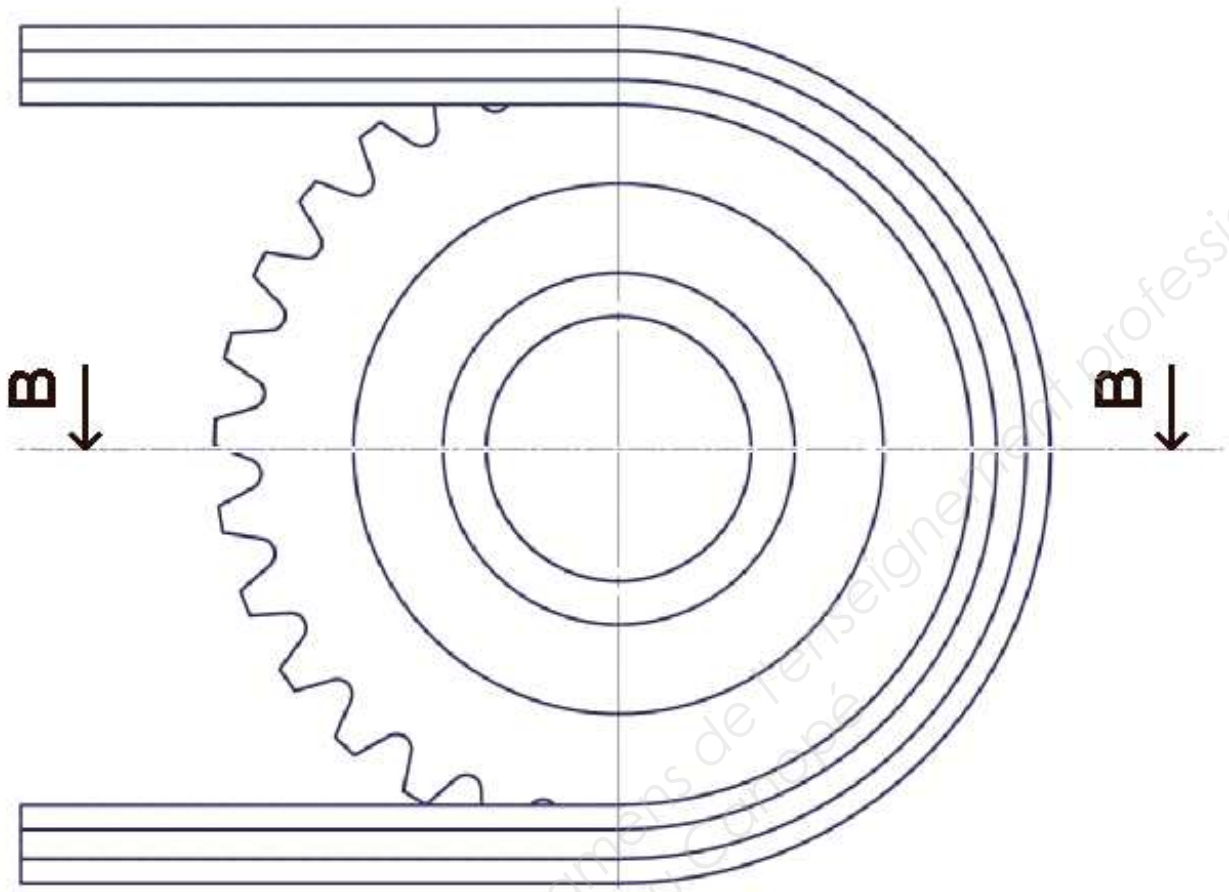
Question 10

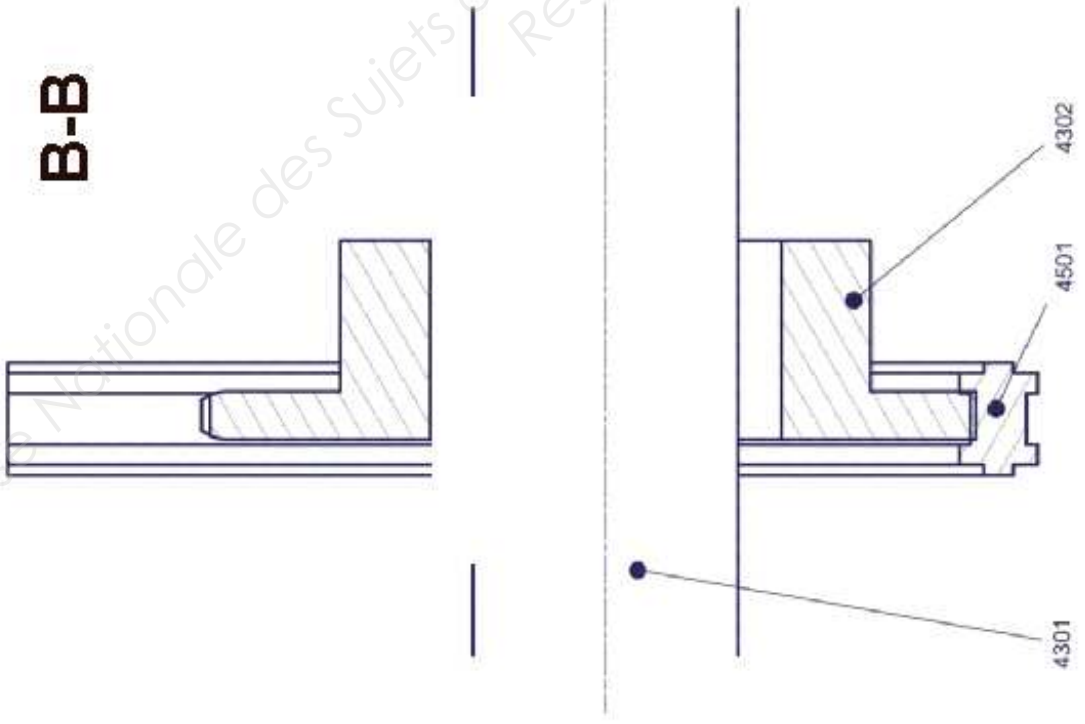


Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Document réponses 3

Question 11





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.