

Baccalauréat Professionnel

Maintenance des Systèmes de
Production Connectés

**DOSSIER TECHNIQUE ET
RESSOURCES**

Épreuve E2

Durée : 2 heures



Caractéristiques :

- **Encombrement :**
 - **Partie opérative** : hauteur : 800 mm, longueur : 1220 mm, largeur : 800 mm
 - **Armoire de commande** : hauteur : 960 mm, longueur : 800 mm, largeur : 400 mm

- **Masse :**

Armoire de commande :	70 Kg
Convoyeur :	51 Kg
Dosage :	31 Kg

- **Sources d'énergie :**
 - Air comprimé sec, filtré. Pression 0,7 MPa en entrée (régulateur de l'armoire de commande taré à 0,6 MPa).
 - Electrique 400V-50Hz (3 phases + neutre + terre) sous un disjoncteur différentiel 16A-30mA. : puissance consommée 650W pour l'ensemble. Le système doit être raccordé à un régime de neutre de type TT.

- **Niveau sonore** : < à 60 dB

- **Sécurité** :
Conforme aux normes CE.

- **Alimentation / évacuation:**
Le sous-ensemble fonctionnel Moduloprod est alimenté manuellement en récipients et produits. De même l'évacuation des produits transférés est manuelle.

- **Autonomie** :
10 litres de perles ou granulés.

- **Performances** :
600 pots diamètre 60 / heure avec des perles (cadence instantanée)
600 pots diamètre 60 / heure avec des granules (cadence instantanée)

- Vitesse du convoyeur : 6,6 à 16,5 m/mn (ajustable à l'aide d'un potentiomètre)

Baccalauréat Professionnel Maintenance des Système de Production Connectés	Session 2024	DTR
Épreuve E2 –Préparation d'une intervention	Durée 2H	Page 1/20

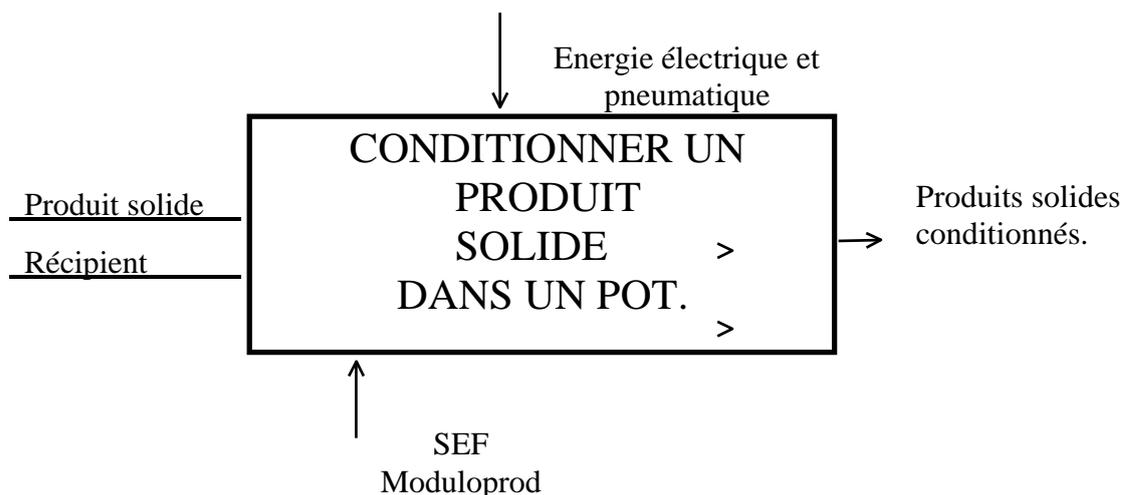
Le système de convoyage fait un bruit anormal

Le signalement de l'incident par l'opérateur dans la GMAO et la validation de l'intervention par votre responsable a en plus généré l'ordre de travail ci-dessous

ORDRE DE TRAVAIL					
Parc	Atelier maintenance	Urgence	2	Équipement	MODULOPROD
Marque		ERM	Numéro du BT :		521-2024
<u>Motif de la demande :</u> Bruit anormal du système de convoyage (moteur électrique)					
Machine en arrêt	<input checked="" type="radio"/> oui	<input type="radio"/> non			

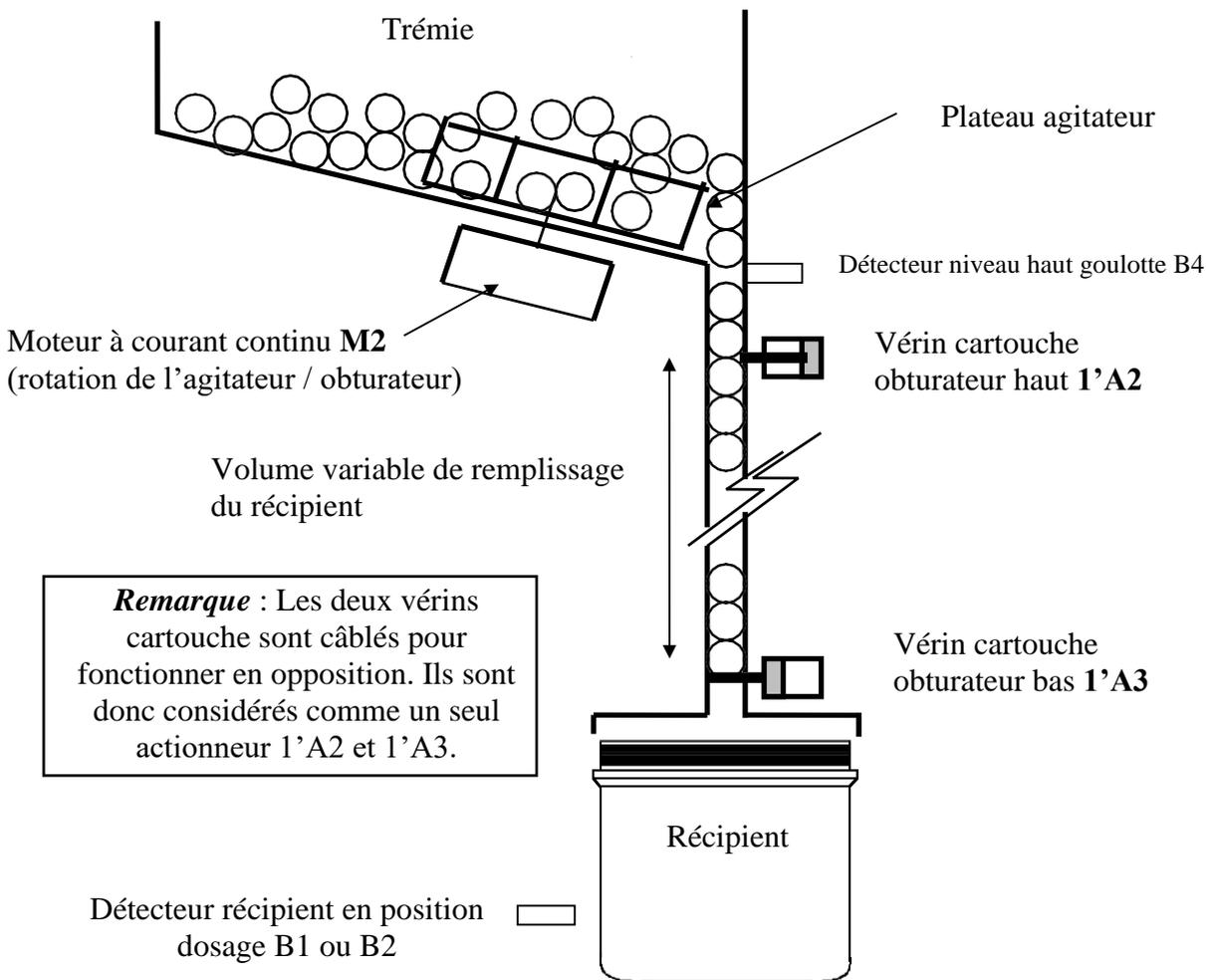
PRESENTATION GENERALE DU SYSTEME

🕒 Fonction globale :



Baccalauréat Professionnel Maintenance des Système de Production Connectés	Session 2024	DTR
Épreuve E2 –Préparation d'une intervention	Durée 2H	Page 2/20

☉• Principe : Distributeur de produits solides (perles):



*Phase 1 : Remplissage de la goulotte :

Les billes sont versées en vrac dans la trémie. Un disque agitateur permet de brasser le produit pour une meilleure alimentation de la goulotte en continu sans accumulation ni bouchage. La goulotte est obturée en aval par le vérin cartouche obturateur bas 1'A3. Le vérin cartouche obturateur haut 1'A2 est rentré.

*Phase 2 : Détection du niveau goulotte pleine.

Le produit atteignant le niveau haut de la goulotte est détecté.

*Phase 3 : Obturation de la trémie.

Le niveau haut de la goulotte ayant été détecté. Le vérin cartouche obturateur haut sort et bloque l'alimentation en billes. L'alimentation de la goulotte est terminée. Le volume prédéfini est atteint.

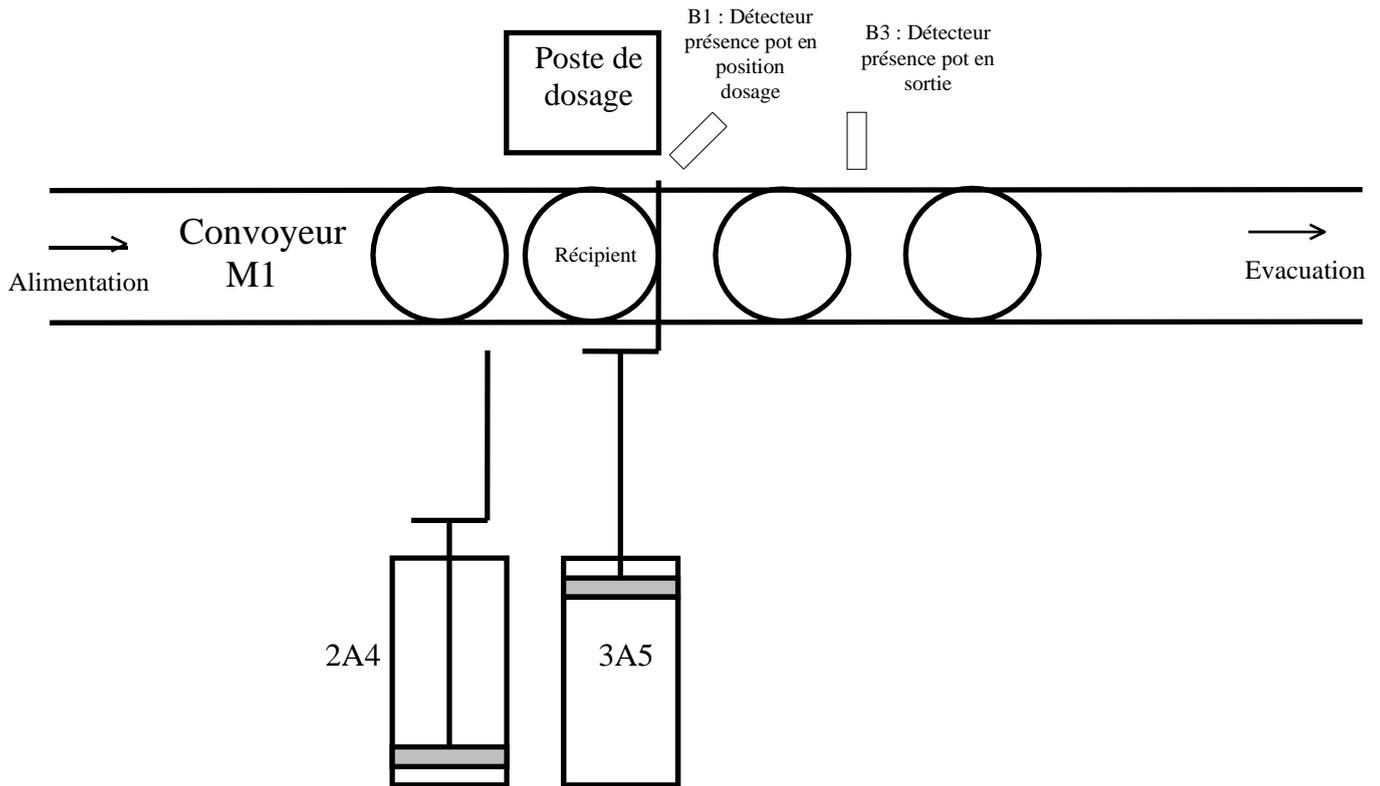
*Phase 4 : Evacuation du produit.

L'alimentation de la goulotte étant bloquée, le vérin cartouche obturateur bas libère le produit vers le récipient.

*Phase 5 : Obturation aval de la goulotte.

Le produit ayant été évacué, le vérin cartouche obturateur bas ferme la goulotte en aval.

Baccalauréat Professionnel Maintenance des Système de Production Connectés	Session 2024	DTR
Épreuve E2-Préparation d'une intervention	Durée 2H	Page 3/20



☛• Principe :

**Phase 1* : Attente d'un récipient.

La butée amont 2A4 est rentrée, la butée aval 3A5 est sortie. Le sas est ouvert en amont.(cf. croquis)

**Phase 2* : Détection d'un récipient.

La détection d'un récipient au poste de travail provoque la fermeture du sas. La butée amont 2A4 retient alors tous les récipients en amont afin d'éviter tout contact perturbateur pendant le travail sur la matière d'œuvre.

**Phase 3* : Travail sur la matière d'œuvre.

Le récipient positionné reçoit une dose de produit solide.

**Phase 4* : Evacuation du récipient.

Le travail sur la matière d'œuvre étant terminé, le sas s'ouvre en aval et libère le récipient.

**Phase 5* : Préparation pour l'attente d'un récipient.

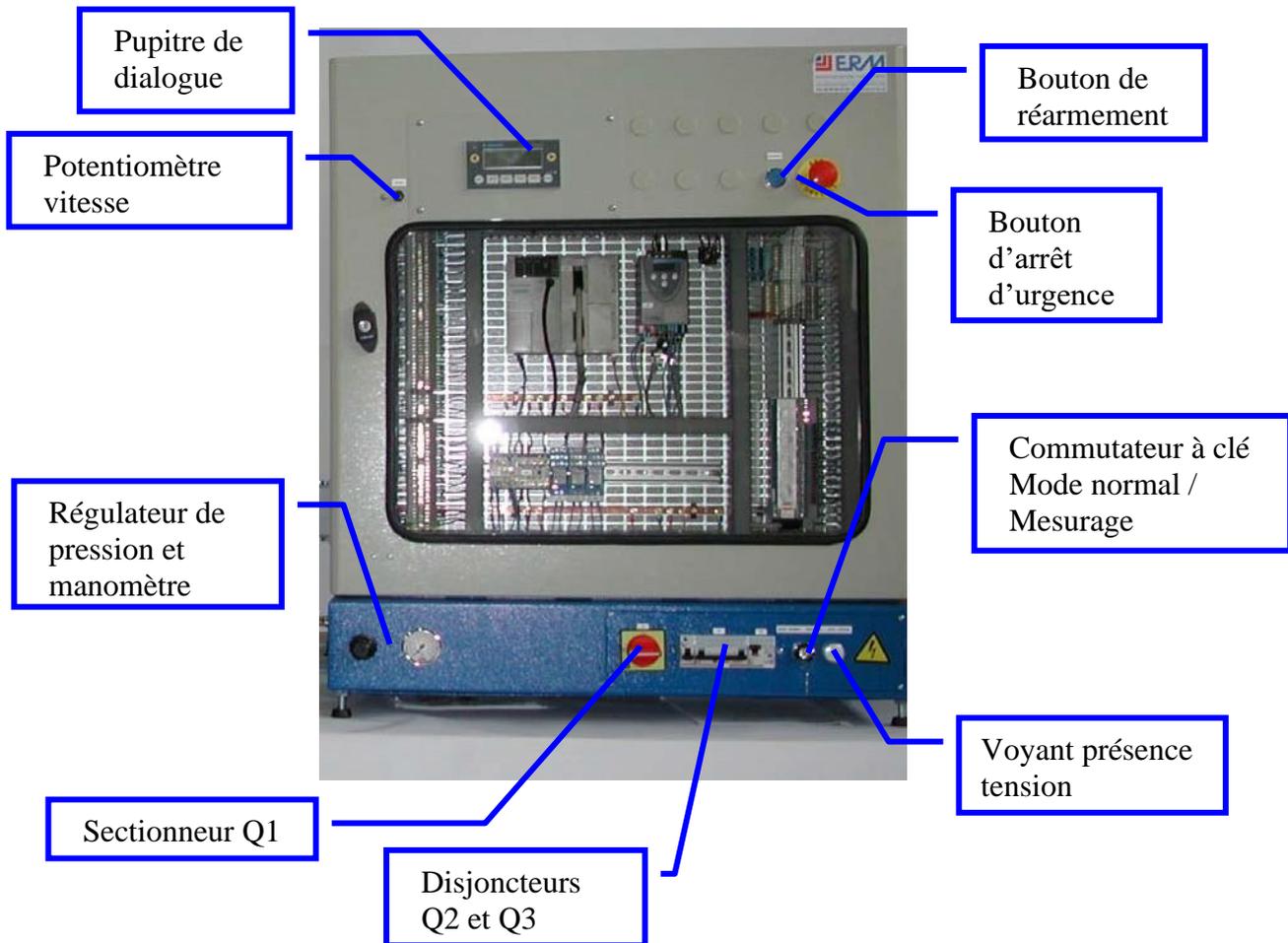
Le récipient évacué ayant été détecté (sas vide), la butée aval 3A5 sort puis la butée amont 2A3 rentre. Le sas est ouvert en amont.

Baccalauréat Professionnel Maintenance des Système de Production Connectés	Session 2024	DTR
Épreuve E2-Préparation d'une intervention	Durée 2H	Page 4/20

☹ Conduite du système :

- **Définition des éléments du pupitre :**

Le pupitre du sous-ensemble Moduloprod convoyage est composé de :



Remarque : sur le côté gauche de l'armoire, un bouchon permet de faire passer un câble (pour raccorder l'automate à un ordinateur) pour des activités de programmation.

- **Mise en route :**

Vérifier que le commutateur Mode normal / Mesurage est bien en position Mode normal

Alimenter le système en matière d'œuvre :

- ☹ Alimenter le convoyeur en amont avec les pots.
- ☹ Alimenter la trémie avec le produit choisi (perles : distributeur avec deux vérins cartouche / granulés : distributeur avec vérin papillon).

Mettre en énergie l'équipement (électrique et pneumatique)

Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	Session 2024	DTR
Épreuve E2 –Préparation d'une intervention	Durée 2H	Page 5/20

Déverrouiller l'arrêt d'urgence

Réarmer le système,

Le message suivant apparaît :

MACHINE REARMEE
MARCHE : F1 INIT : F4

Initialiser la partie opérative : Appuyer sur la touche F4 du pupitre, la machine est alors à l'arrêt.

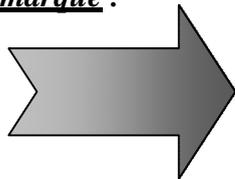
Remarque : la touche F1 permet de reprendre le cycle lorsque l'on vient

Le message suivant apparaît :

ARRET MARCHE : F1
PROG : xx Choix PROG : F2

Choisir et valider le programme : touche F2 puis touches F1 pour incrémenter ou F2 pour décrémenter. La touche F4 permet de valider le programme choisi et de revenir au message.

Remarque :



Programme N°1 : MODULOPROD CONVOYAGE (**seul**)
Programme N°2 : MODULOPROD DOSAGE (**seul**)
Programme N°3 : MODULOPROD (**complet**)

Mise en marche : touche F1, le message suivant s'affiche :

MARCHE : F1
ARRET : F2

Choisir et valider le programme : la touche F1 permet de démarrer le cycle en automatique. La touche F2 permet de paramétrer une recette avec les touches F1 et F2 de la même manière que pour le choix d'un programme ; le dosage s'arrêtera automatiquement lorsque le nombre de produit paramétré aura été atteint.

Lorsque la machine produit le message suivant apparaît :

MACHINE en MARCHE
ARRET : F2

- **Arrêt de MODULOPROD :**

En marche normale, le message précédent est affiché.

Appuyer sur la touche F2 pour que la machine réalise son dernier cycle et s'arrête en conditions initiales ou attendre que la recette soit atteinte : le message suivant apparaît :

ARRET DEMANDE

- **Arrêt d'urgence de MODULOPROD :**

Appuyer sur le coup de poing d'arrêt d'urgence de l'armoire : la partie opérative est mise hors énergie.

Le message suivant est affiché :

ARRET D'URGENCE
APPUYER SUR REARM.

Appuyer sur le bouton de Réarmement du système.

Le message suivant est affiché : « Machine réarmée : Marche F1 Init F4 »

Appuyer sur le bouton F1 pour reprendre le cycle en cours ou appuyer sur le bouton F4 pour réinitialiser la machine et choisir un nouveau programme.

- **Message de conduite de MODULOPROD :**

MANQUE PERLES OU
GRANULES

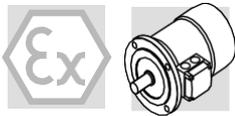
Ce message signifie que le capteur SPPNH n'est pas activé depuis 40 s. Il faut remplir la trémie.

MANQUE POTS

Ce message signifie que le capteur SPPD1 n'est pas activé depuis 40 s. Il faut mettre des pots en entrée du convoyeur.

BOURRAGE POTS

Baccalauréat Professionnel Maintenance des Système de Production Connectés	Session 2024	DTR
Épreuve E2 –Préparation d'une intervention	Durée 2H	Page 7/20



IDENTIFICATION MOTEUR ELECTRIQUE

La plaque d'identification montrée ci-dessous est fixée sur le moteur électrique. Sur celle-ci sont reportées les références et indications indispensables à une utilisation correcte.



- 1) Type de moteur
- 2) n° du certificat ATEX
- 3) Code produit et lot de production
- 4) Année de production et numéro matricule
- 5) Type de service
- 6) Forme de construction (exclus les moteurs série M)
- 7) Poids du moteur
- 8) Tension d'alimentation et type de câblage
- 9) Fréquence d'alimentation
- 10) Puissance nominale
- 11) Intensité nominale
- 12) Vitesse nominale
- 13) Facteur de puissance
- 14) Degré de protection
- 15) Marquage spécifique ATEX



Marquage CE qui atteste de la conformité du produit aux Directives Européennes
Le numéro qui apparaît identifie l'organisme notifié TÜV Produkt Service GmbH.



Marquage pour la protection contre l'explosion.

II 2D Groupe II, catégorie 2, pour poussière combustible.

T 125 °C Température superficielle maximum 125°C.

IP65 Degré de protection de l'enveloppe

3.2.5 TOLERANCES ELECTRIQUES

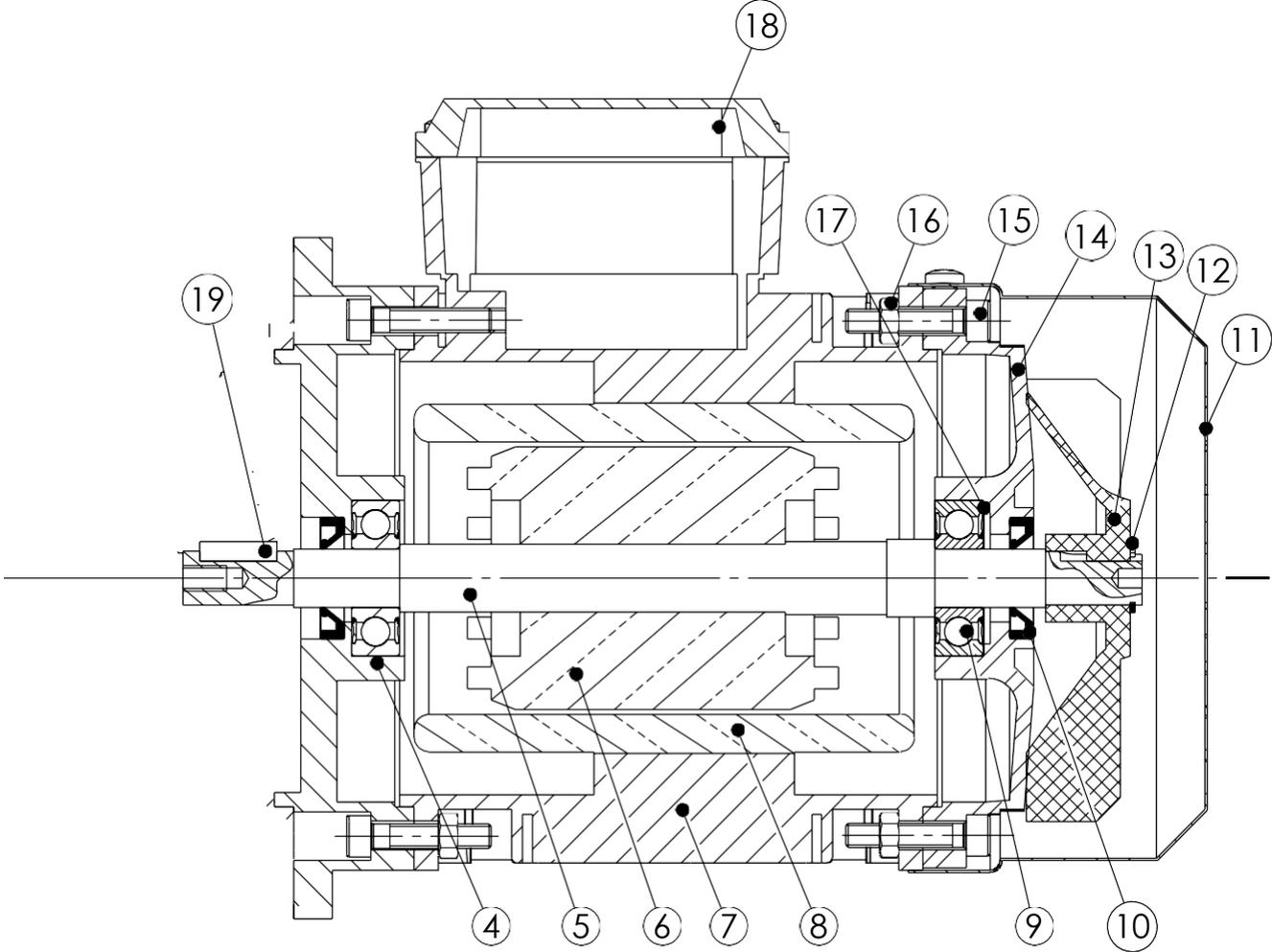
Selon les Normes CEI EN 60034-1 les tolérances indiquées ci-dessous sont admises pour les tailles :

- 0.15x(1 - η) P \bar{I} 50kW	Rendement
-(1 - cosφ) / 6 [min 0.02 max 0.07]	Facteur de puissance
±20% (*)	Glissement
+20%	Courant à rotor bloqué
-15% ... +25%	Couple à rotor bloqué
-10%	Couple max

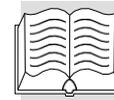
(*) ± 30% pour moteurs avec Pn < 1kW

Baccalauréat Professionnel Maintenance des Système de Production Connectés	Session 2024	DTR
Épreuve E2-Préparation d'une intervention	Durée 2H	Page 8/20

Moteur BN63A4



Baccalauréat Professionnel Maintenance des Système de Productions Connectés	Session 2024	DTR
Production Épreuve E2-Préparation d'une intervention	Durée 2H	Page 9/20

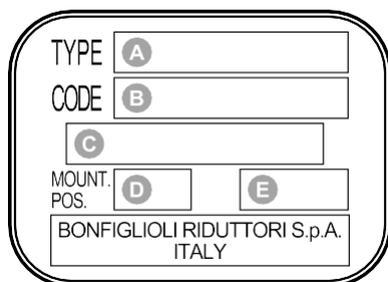


- IDENTIFICATION DU REDUCTEUR

La plaquette d'identification illustrée est appliquée au réducteur. Elle contient les données et toutes les indications indispensables pour la sécurité durant le fonctionnement. Consulter le catalogue de vente pour interpréter le code d'identification du réducteur.

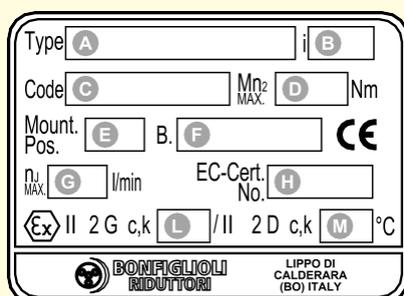
Si le réducteur est livré avec son moteur électrique (motoréducteur), les renseignements concernant le moteur se trouvent dans le manuel correspondant.

Contenu de la plaque :



- A Identification du réducteur.
- B Code du produit.
- C Mois/Année de fabrication.
- D Position de montage.
- E Rapport de transmission.

Plaquette d'identification avec option ATEX :



- A Identification du réducteur.
- B Rapport de transmission.
- C Code du produit.
- D Couple transmissible à $n_1=1400$ tr/min [Nm].
- E Position de montage.
- F Mois/Année de fabrication.
- G Vitesse maximum de commande.
- H n° du certificat déposé.
- L Classe de température ou bien température superficielle maximum.
- M Température superficielle maximum.

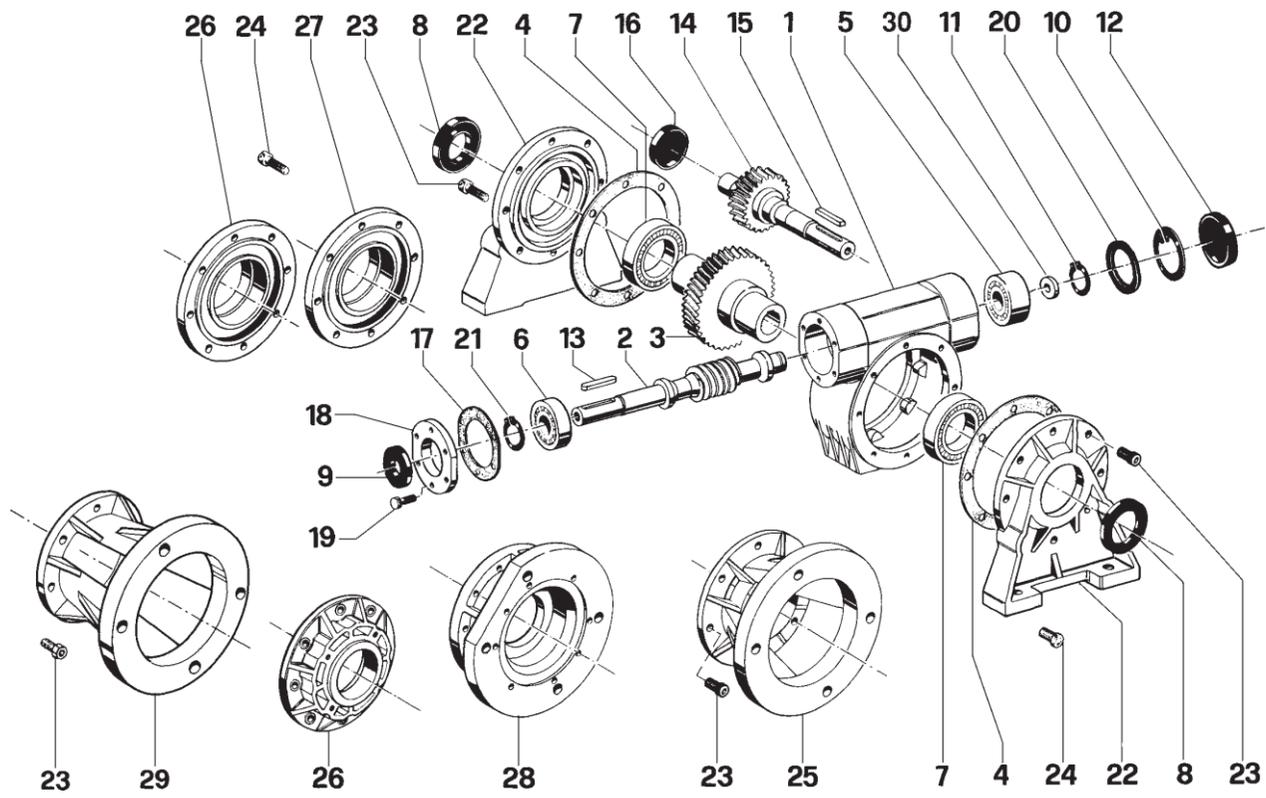
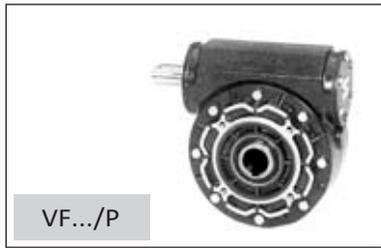
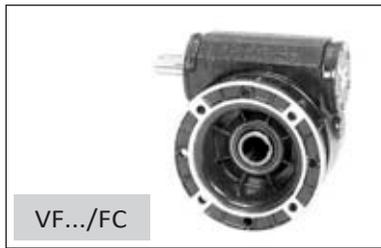
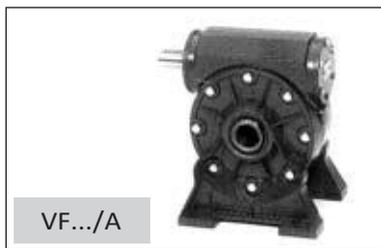
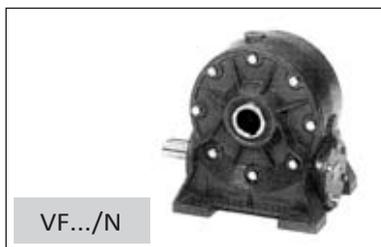


Label CE - Ex

- Valeurs limites environnementales (température ambiante comprise entre -20 °C et $+40$ °C).
- Température superficielle maximum : classe de température **T4** pour 2G et **130 °C** pour 2D. Certains types de réducteurs, spécifiés dans le catalogue, font exception : ils sont marqués classe de température **T3** pour 2G ou **160 °C** pour 2G et 2D.
- Organisme agréé auprès duquel est déposé le dossier technique.

Baccalauréat Professionnel Maintenance des Système de Production Connectés	Session 2024	DTR
Épreuve E2 –Préparation d'une intervention	Durée 2H	Page 11/22

VF 27 ... VF 49

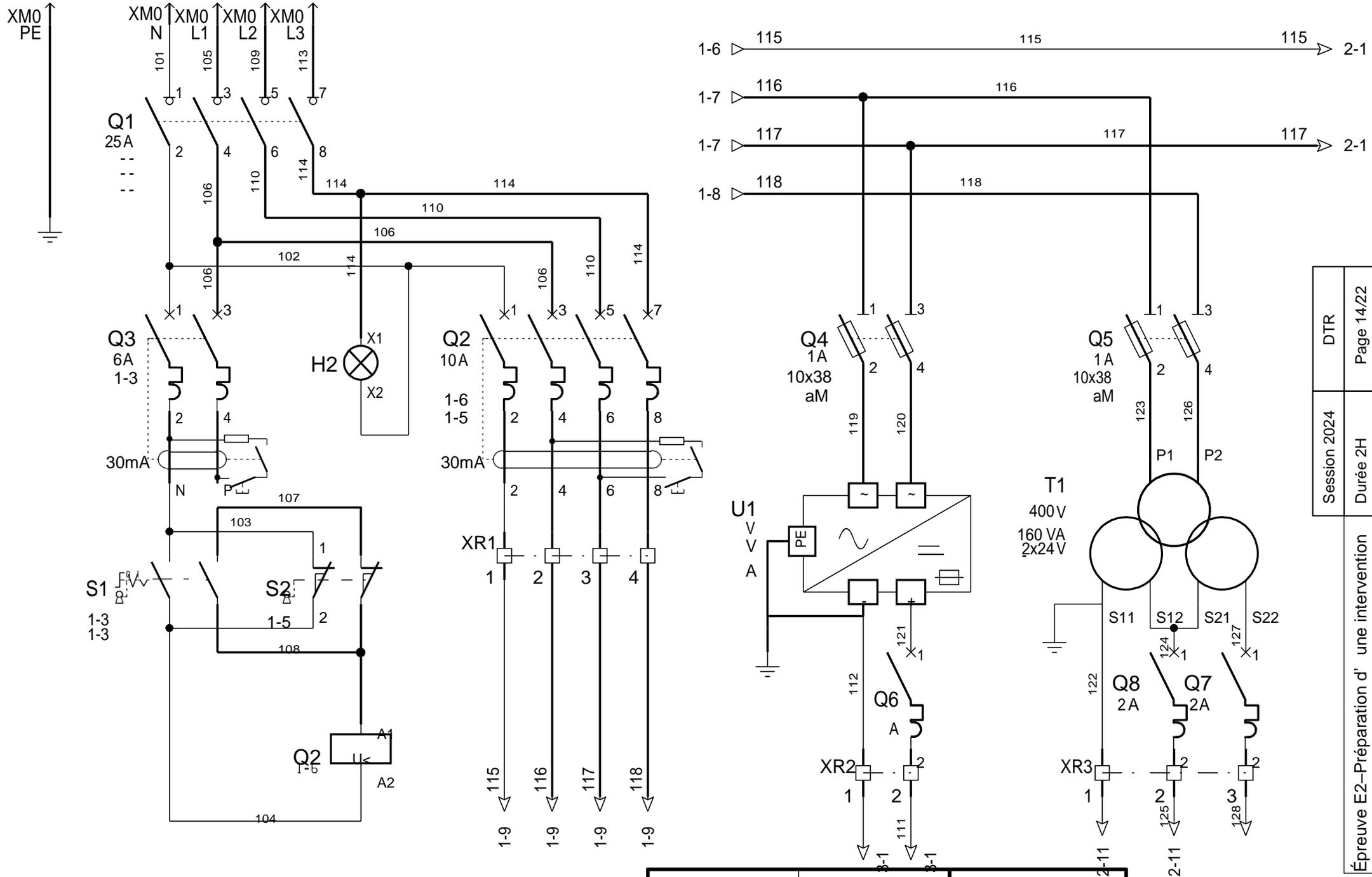


Cuscinetti Bearings Roulements Kugellager Rodamientos	VF...			
	27	30	44	49
5	608 8x22x7	6200 10x30x9	6301 12x37x12	6303 17x47x14
6	608 8x22x7	6200 10x30x9	6202 15x35x11	6004 20x42x12
7	6000 10x26x8	16005 25x47x8	6006 30x55x13	16008 40x68x9
Anelli di tenuta Oilseals Joint d'étanchéité Simmerringe Retén	VF...			
	27	30	44	49
	8	10x19x7	25x40x7	30x40x7
9	8x16x7	10x30x7	15x35x7	20x42x7

Nomenclature Réducteur VF27.....F49

	VF...	N.	Denominazione	Description	Dénomination	Benennung	Denominación	
N-A-P-F FC	27-30-44-49	1	Cassa	Case	Carter	Getriebegehäuse	Caja	
		4	Guarnizione cassa	Gasket	Joint	Dechtung	Junta	
		5	Cuscinetto	Bearing	Roulement	Kugellager	Rodamiento	
		6	Cuscinetto	Bearing	Roulement	Kugellager	Rodamiento	
		7	Cuscinetto	Bearing	Roulement	Kugellager	Rodamiento	
		8	Anello tenuta	Oilseal	Joint d'étanchéité	Simmerring	Retén	
		9	Anello tenuta	Oilseal	Joint d'étanchéité	Simmerring	Retén	
		10	Seeger Ø i	Circlip Ø i	Seeger Ø i	Seeger Ø i	Seeger Ø i	
		12	Cappello in gomma	Rubber cap	Capuchon en caoutchouc	Gummideckel	Sombbrero de caucho	
		13	Linguetta	Key	Clavette	Einlegekeil	Chaveta	
	30-44-49	2	Vite senza fine	Wormshaft	Vis sans fin	Schnecke	Vis sin fin	
		3	Corona elicoidale	Wormwheel	Couronne	Schneckenrad	Corona	
		30	Ralla	Spacer ring	Entretoise	Lagerschale	Distanciador	
		11	Seeger Ø e	Circlip Ø e	Seeger Ø e	Seeger Ø e	Seeger Ø e	
	27	14	Corona elicoidale	Wormwheel	Couronne	Schneckenrad	Corona	
		15	Linguetta	Key	Clavette	Einlegekeil	Chaveta	
		16	Cappello in gomma	Rubber cap	Capuchon en caoutchouc	Gummideckel	Sombbrero de caucho	
		17	Guarnizione cappello	Gasket	Joint	Dichtung	Junta	
		18	Cappell. di chiusura per anello	Cap	Capuchon de fermeture	Abschlußdeckel	Sombbrero portarétén	
		19	Vite a testa esagonale	Hexagonal head screw	Vis de fixation	Schraube	Tornillo hexagonal	
	N-A	27-30-44-49	22	Coperchio con piedi	Foot cover	Couvercle pied	Deckel mit FüÙe	Tapa con piés
		30-44-49	23	Vite a testa cava esagonale	Socket head screw	Vis de fixation	Schraube	Tornillo hexagonal
		27	24	Vite a testa esagonale	Hexagonal head screw	Vis de fixation	Schraube	Tornillo hexagonal
	F	27-30-44-49	25	Coperchio con flangia	Flange cover	Couvercle-bride	Flanschdeckel	Tapa con brida
			23	Vite a testa cava esagonale	Socket head screw	Vis de fixation	Schraube	Tornillo hexagonal
		30-44-49	26	Coperchio pendolare	P Cover	Couvercle P	P Deckel	Tapa P
		27	27	Coperchio di chiusura	Plain cover	Couvercle	Deckel	Tapa
24			Vite a testa esagonale	Hexagonal head screw	Vis de fixation	Schraube	Tornillo hexagonal	
P	30-44-49	26	Coperchio pendolare	P Cover	Couvercle P	P deckel	Tapa P	
	30-44-49	23	Vite a testa cava esagonale	Socket head screw	Vis de fixation	Schraube	Tornillo hexagonal	
FA	44-49	29	Coperchio con flangia FA	FA cover	Couvercle avec bride FA	FA deckel	Tapa con brida FA	

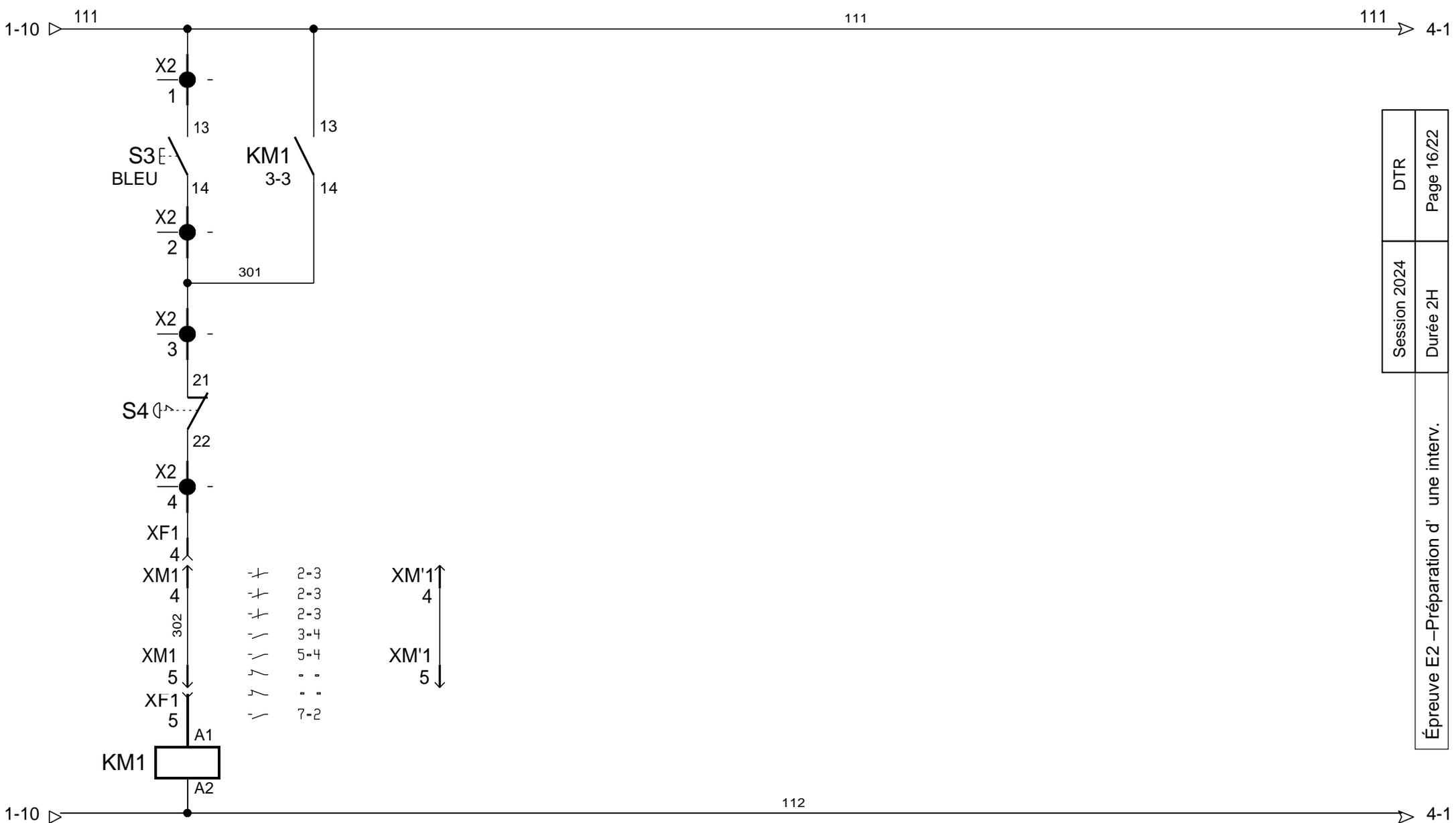
ALIM 400V TRI+N PROTEGEE PAR DDR30mA SI REGIME TT



DTR	Page 14/22
Session 2024	Durée 2H
Épreuve E2-Préparation d' une intervention	

AD40-MODULOPROD ARMOIRE
ALIMENTATIONS

Etabli par: JMN	Date : 10/04/2006	SCAD4000001A	
Modifications		Date	Etabli par
		10/04/2006	JMN



ARRET D'URGENCE

Session 2024	DTR
Durée 2H	Page 16/22

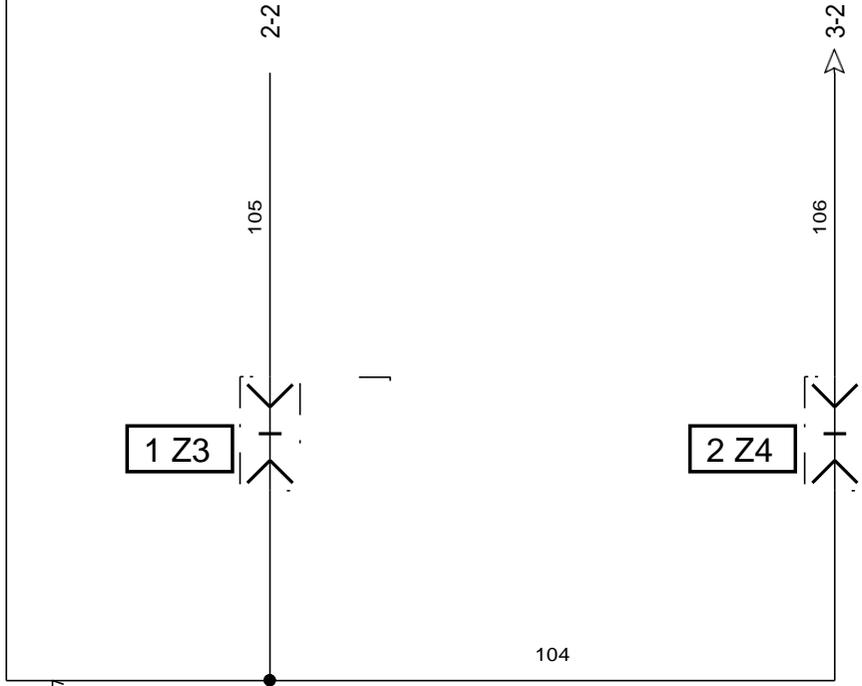
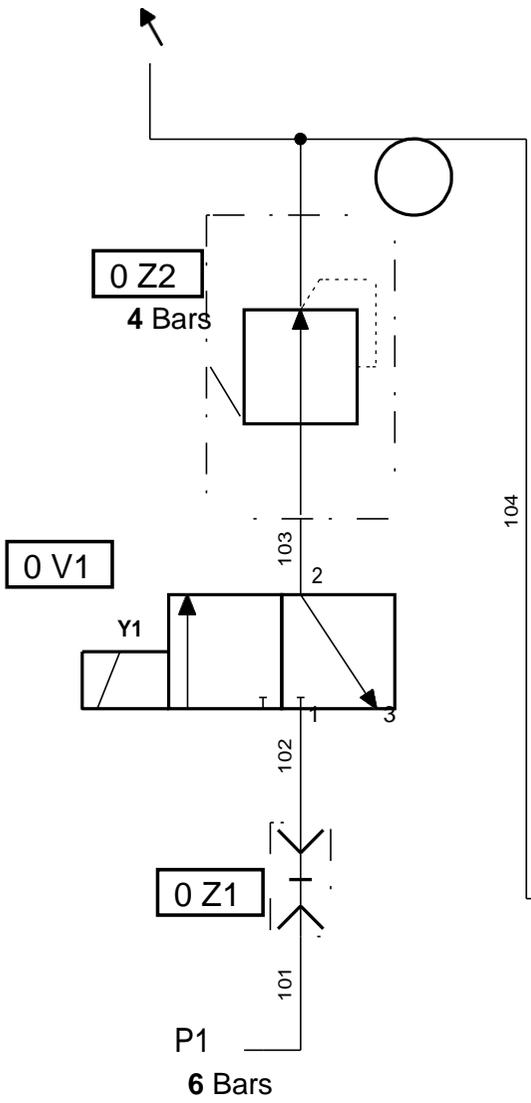
Épreuve E2 –Préparation d' une interv.

AD40-MODULOPROD ARMOIRE
COUPURE D'URGENCE

Etabli par: JMN	Date : 10/04/2006	SCAD4000001A	
Modifications		Date	Etabli par
		10/04/2006	JMN



0 Z5



ALIMENTATION
MODULE DOSAGE

ALIMENTATION
MODULE CONVOYAGE

Session 2024	DTR
Durée 2H	Page 17/22

Épreuve E2-Préparation d' une intervention

A

AD40-MODULOPROD ARMOIRE
ALIMENTATIONS

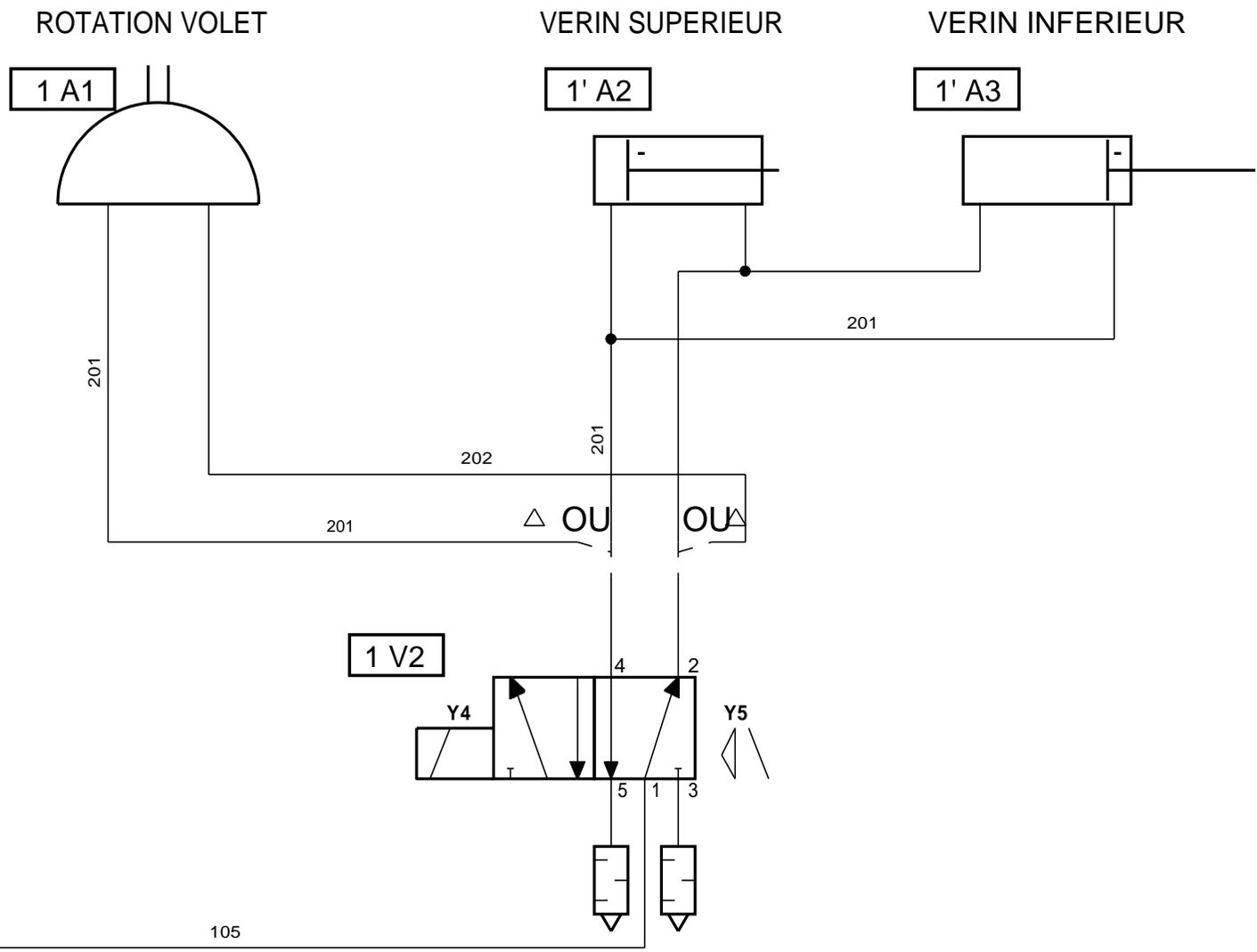
Etabli par.	Date : 10/04/2006
Modifications	

SCAD4000001A	
Date	Etabli par
10/04/2006	JMN



DOSAGE GRANULES

DOSAGE PERLES



Session 2024	DTR
Durée 2H	Page 18/22

Épreuve E2-Préparation d' une intervention

AD40-MODULOPROD ARMOIRE
MODULE DOSAGE

Etabli par: JMN Date : 10/04/2006

SCAD4000001A

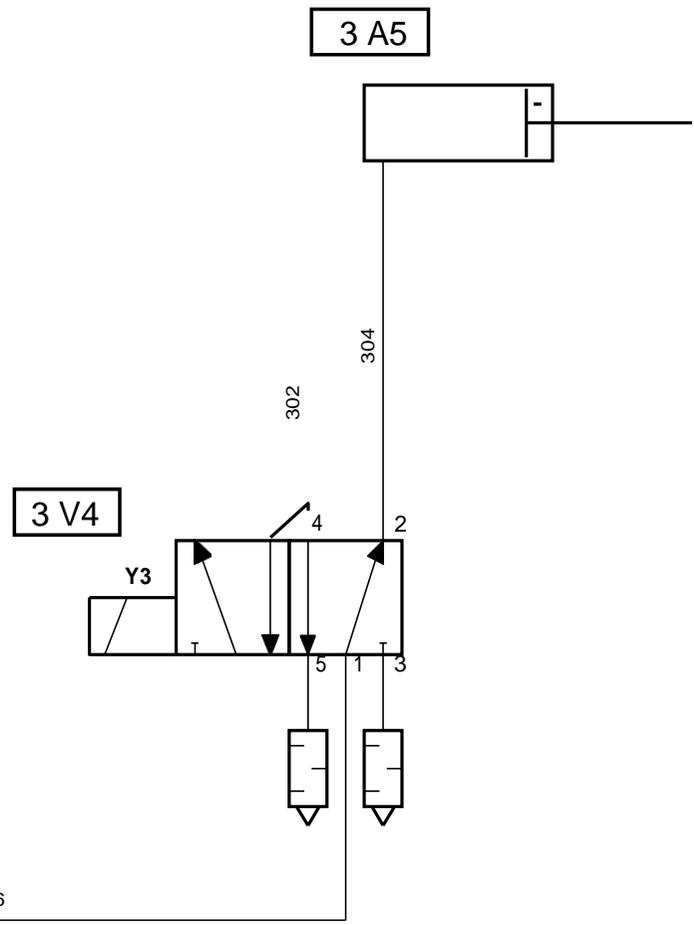
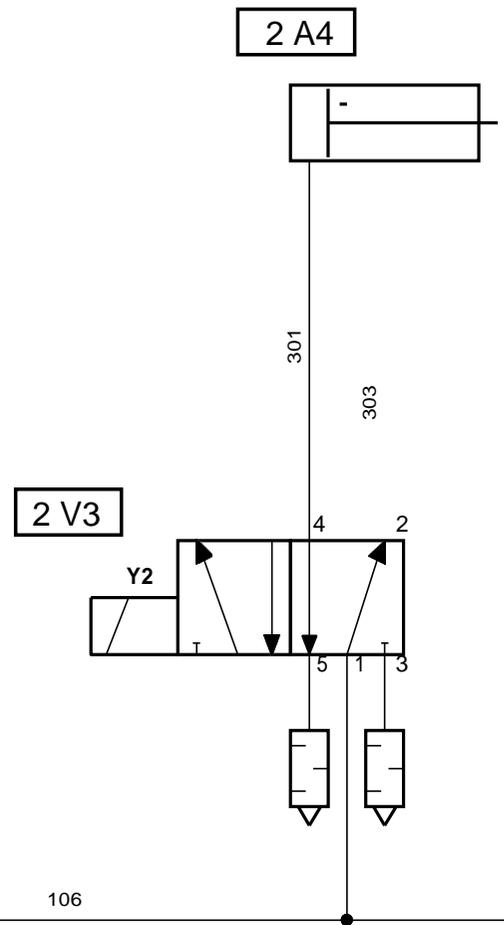
Modifications

Date	Etabli par
10/04/2006	JMN



SAS DE DOSAGE

ARRET EN POSITION DOSAGE



1-11

106

106

Session 2024	DTR
Durée 2H	Page 19/22

Épreuve E2-Préparation d' une intervention

AD40-MODULOPROD ARMOIRE
MODULE CONVOYAGE

Etabli par: JMN Date : 10/04/2006

SCAD4000001A

Modifications	

Date	Etabli par
10/04/2006	JMN



Extrait de tolérances ISO

Extrait de tolérances ISO pour alésage (en microns : 1 µm = 0,001 mm)													
au-delà de à (inclus)	dimensions nominales (en mm)												
	1	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400
D10 ES	+80	+78	+88	+120	+149	+180	+220	+260	+305	+355	+400	+440	+480
EI	+20	+30	+40	+50	+65	+80	+100	+120	+145	+170	+190	+210	+230
E8 ES	+39	+50	+61	+75	+92	+112	+134	+159	+185	+215	+240	+265	+290
EI	+14	+20	+25	+32	+40	+50	+60	+72	+85	+100	+110	+125	+135
F8 ES	+29	+38	+45	+53	+64	+76	+89	+104	+122	+137	+151	+165	+185
EI	+6	+10	+13	+16	+20	+25	+30	+36	+43	+50	+58	+62	+68
G7 ES	+12	+16	+20	+24	+28	+34	+40	+47	+54	+61	+69	+75	+83
EI	+2	+4	+5	+6	+7	+9	+10	+12	+14	+15	+17	+18	+20
H6 ES	+6	+8	+9	+11	+13	+15	+19	+22	+25	+29	+32	+36	+40
EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H7 ES	+10	+12	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46	+52	+57	+63
EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H8 ES	+14	+18	+22	+27	+33	+39	+46	+54	+63	+72	+81	+89	+97
EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H9 ES	+25	+30	+36	+43	+52	+62	+74	+87	+100	+115	+130	+140	+155
EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H10 ES	+40	+48	+58	+70	+84	+100	+120	+140	+160	+185	+210	+230	+250
EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H11 ES	+60	+75	+90	+110	+130	+160	+190	+220	+250	+290	+320	+360	+400
EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H12 ES	+100	+120	+150	+180	+210	+250	+300	+350	+400	+460	+520	+570	+630
EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H13 ES	+140	+180	+220	+270	+330	+390	+460	+540	+630	+720	+810	+890	+970
EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J7 ES	+4	+6	+8	+10	+12	+14	+18	+22	+26	+30	+36	+39	+43
EI	-6	-6	-7	-8	-9	-11	-12	-13	-14	-16	-16	-18	-20
JS13 ±E	+70	+80	+110	+135	+165	+195	+230	+270	+315	+360	+405	+445	+485
M6 ES	+0	+2	+2	+2	+2	+3	+4	+4	+4	+5	+5	+7	+8
EI	-6	-6	-7	-8	-11	-13	-15	-18	-21	-24	-27	-29	-32
M7 ES	0	+3	+5	+6	+6	+7	+9	+10	+12	+13	+16	+17	+18
EI	-10	-9	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-28	-33	-36	-40	-45
M7 ES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EI	-12	-12	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46	-52	-57	-63
M7 ES	-4	-4	-4	-5	-7	-8	-9	-10	-12	-14	-14	-16	-17
EI	-14	-16	-19	-23	-28	-33	-39	-45	-52	-60	-66	-73	-80
P7 ES	-6	-8	-9	-11	-14	-17	-21	-24	-28	-33	-36	-41	-45
EI	-16	-20	-24	-29	-35	-42	-51	-59	-68	-79	-88	-98	-108

Extrait de tolérances ISO pour arbres (en microns : 1 µm = 0,001 mm)														
au-delà de à (inclus)	dimensions nominales (en mm) NF EN 20296-2, ISO 286-2													
	1	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	500
d9 es	-20	-30	-40	-50	-65	-80	-100	-120	-145	-170	-190	-210	-230	-250
ei	-45	-60	-76	-93	-117	-142	-174	-207	-245	-285	-320	-350	-385	-400
d10 es	-20	-30	-40	-50	-65	-80	-100	-120	-145	-170	-190	-210	-230	-250
ei	-60	-78	-98	-120	-149	-180	-220	-260	-305	-355	-400	-440	-480	-500
d11 es	-20	-30	-40	-50	-65	-80	-100	-120	-145	-170	-190	-210	-230	-250
ei	-80	-105	-130	-160	-195	-240	-290	-340	-395	-460	-510	-570	-630	-650
e7 es	-14	-20	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100	-110	-125	-135	-150
ei	-24	-32	-40	-50	-61	-75	-90	-107	-125	-146	-162	-182	-198	-210
e8 es	-14	-20	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100	-110	-125	-135	-150
ei	-28	-38	-47	-59	-73	-89	-106	-126	-148	-172	-191	-214	-232	-245
e9 es	-14	-20	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100	-110	-125	-135	-150
ei	-30	-40	-51	-62	-76	-92	-112	-134	-159	-185	-215	-240	-265	-290
f6 es	-6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	-58	-66	-72	-78
ei	-12	-18	-22	-27	-33	-41	-49	-58	-68	-79	-88	-98	-108	-115
f7 es	-6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	-58	-66	-72	-78
ei	-16	-22	-28	-34	-41	-50	-60	-71	-83	-96	-108	-119	-131	-140
f8 es	-6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	-58	-66	-72	-78
ei	-20	-28	-35	-43	-53	-64	-76	-90	-106	-122	-137	-151	-165	-175
g5 es	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15	-17	-18	-20	-22
ei	-6	-9	-11	-14	-16	-20	-23	-27	-32	-35	-40	-43	-47	-50
g6 es	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15	-17	-18	-20	-22
ei	-8	-12	-14	-17	-20	-25	-29	-34	-39	-44	-49	-54	-60	-65
h5 es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ei	-4	-5	-6	-8	-9	-11	-13	-15	-18	-20	-23	-25	-27	-30
h6 es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ei	-8	-9	-11	-13	-16	-19	-22	-25	-29	-32	-36	-40	-45	-50
h7 es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ei	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46	-52	-57	-63	-68
h8 es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ei	-14	-18	-22	-27	-33	-39	-46	-54	-63	-72	-81	-89	-97	-105
h9 es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ei	-25	-30	-36	-43	-52	-62	-74	-87	-100	-115	-130	-140	-155	-165
h10 es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ei	-40	-48	-58	-70	-84	-100	-120	-140	-160	-185	-210	-230	-250	-270
h11 es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ei	-60	-75	-90	-110	-130	-160	-190	-220	-250	-290	-320	-360	-400	-450
h13 es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ei	-140	-180	-220	-270	-330	-390	-460	-540	-630	-720	-810	-890	-970	-1050
j6 es	+4	+6	+7	+8	+9	+11	+12	+13	+14	+16	+16	+18	+20	+22
ei	-2	-2	-2	-3	-4	-5	-7	-9	-11	-13	-16	-18	-20	-22
j7 es	+6	+8	+10	+12	+13	+15	+18	+20	+22	+25	+28	+29	+31	+33
ei	-4	-4	-5	-6	-8	-10	-12	-15	-18	-21	-26	-28	-32	-35
k5 es	+2	+2,5	+3	+4	+4,5	+5,5	+6,5	+7,5	+9	+10	+11,5	+12,5	+13,5	+15
ei	-3	-4	-4,5	-5,5	-6,5	-8	-9,5	-11	-12,5	-14,5	-16	-18	-20	-22
k7 es	+6	+7,5	+9	+10,5	+12,5	+15	+17,5	+20	+23	+26	+28,5	+31,5	+35	+38
ei	-12,5	-15	-18	-21,5	-26	-31	-37	-43,5	-50	-57,5	-65	-70	-77,5	-85
m11 ±S0	+37,5	+45	+55	+65	+80	+95	+110	+125	+145	+160	+180	+200	+220	+250
m13 ±S0	+90	+110	+135	+165	+195	+230	+270	+315	+360	+405	+445	+485	+525	+570
n5 es	+4	+6	+7	+9	+11	+13	+15	+18	+21	+24	+27	+29	+32	+35
ei	0	+1	+1	+2	+2	+3	+3	+4	+4	+4	+5	+5	+6	+7
n6 es	+6	+9	+10	+12	+15	+18	+21	+25	+28	+33	+36	+40	+45	+50
ei	0	+1	+1	+2	+2	+3	+3	+4	+4	+4	+5	+5	+6	+7
m6 es	+8	+12	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46	+52	+57	+63	+68
ei	+2	+4	+6	+7	+9	+11	+13	+15	+18	+20	+21	+23	+25	+28
m7 es	+12	+16	+21	+25	+29	+34	+41	+48	+55	+63	+72	+78	+86	+94
ei	+2	+4	+6	+7	+9	+11	+13	+15	+17	+20	+21	+23	+25	+28
n5 es	+8	+13	+16	+20	+24	+28	+33	+38	+45	+51	+57	+62	+67	+73
ei	+4	+8	+10	+12	+15	+17	+20	+23	+27	+31	+34	+37	+40	+44
n6 es	+10	+16	+19	+23	+28	+33	+39	+45	+52	+60	+66	+73	+80	+88
ei	+4	+8	+10	+12	+15	+17	+20	+23	+27	+31	+34	+37	+40	+44
p6 es	+12	+20	+24	+29	+35	+42	+51	+59	+68	+79	+88	+98	+108	+118
ei	+6	+12	+15	+18	+22	+26	+32	+37	+43	+50	+56	+62	+68	+75

Les LIAISONS

Nom de la liaison	Translation	Rotation	Représentations planes	Représentation en perspective	Exemple
Encastrement ou fixe ou complète	0	0			
Pivot	0	1			
Glissière	1	0			
Hélicoïdale	1	1			
Pivot glissant	1	1			
Sphérique à doigt	0	2			
Sphérique	0	3			
Appui plan	2	1			
Linéaire rectiligne	2	2			
Linéaire annulaire	1	3			
Ponctuelle	2	3			

Déchets inertes



Déchets non dangereux non inertes



Déchets dangereux



Déchets spécifiques



Élaborés par la FFB, ces pictogrammes sont téléchargeables sur le site www.dechets-chantier.ffbatiment.fr