Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

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

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

BTS ASSISTANCE TECHNIQUE D'INGÉNIEUR

ÉPREUVE E.4 : ÉTUDE D'UN SYSTÈME PLURITECHNOLOGIQUE

Sous épreuve : Vérification des performances mécaniques et électriques d'un système pluritechnologique	Unité U42

DOSSIER TECHNIQUE

PRODUCTION D'HUÎTRES

Ce dossier comprend les documents DT1 à DT12

SOMMAIRE

DT1 : Fonctionnement des tapis

DT2 : Actions mécaniques

DT3 : Aciers inoxydables

DT4 : Aciers - résistance à la corrosion

DT5 : Système de tension des tapis

DT6 : Choix de ressort

DT7; DT8 : Motoréducteur

DT9; DT10 : Altivar 28

DT11 : Cartouche fusible

DT12 : Indice de protection

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

Fonctionnement des tapis

Figure 1 : Débit des tapis T1 et T2

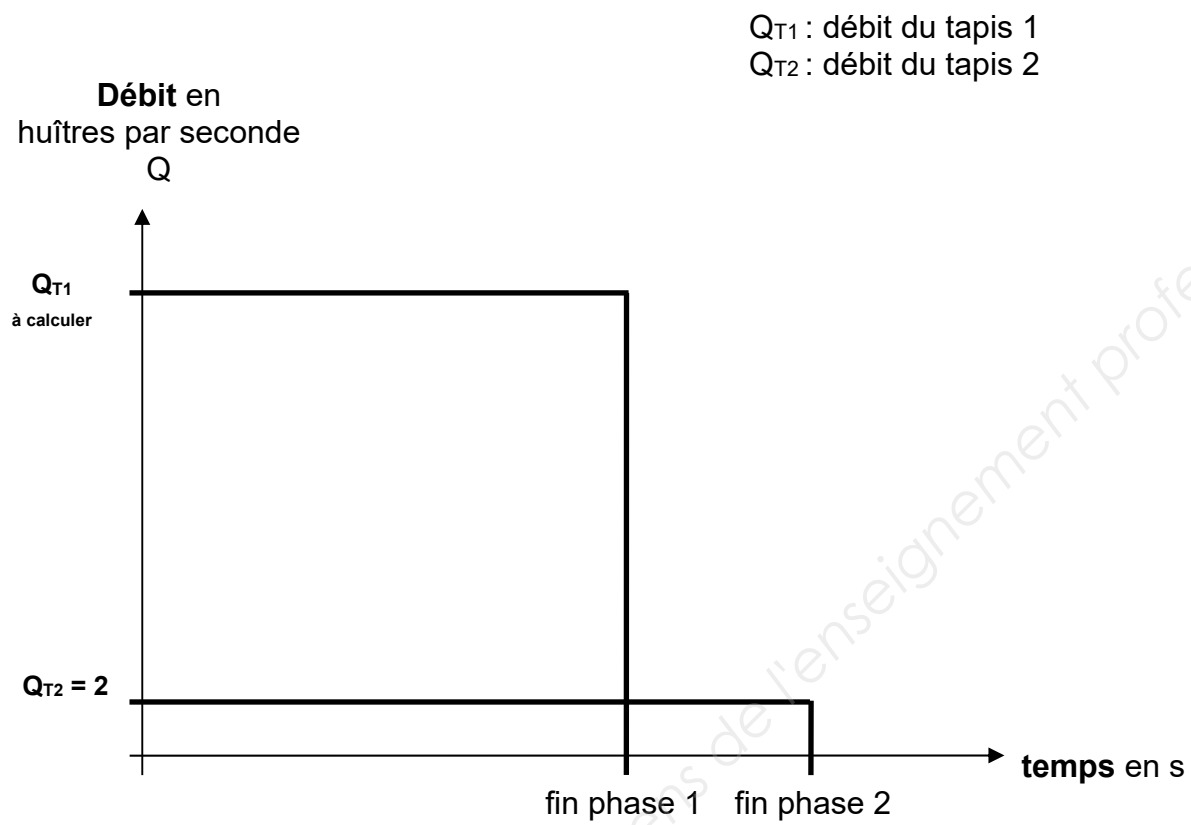
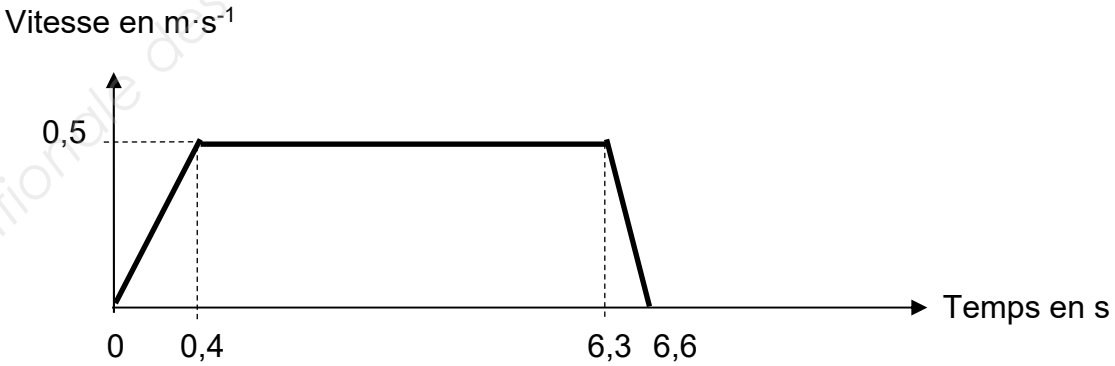


Figure 2 : Graphe des phases de fonctionnement du tapis T1



L'étude du moteur se fera en phase d'accélération car c'est la situation la plus contraignante pour le moteur.

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

Actions mécaniques

Actions mécaniques sur l'ensemble E = {tapis T1 + huîtres}

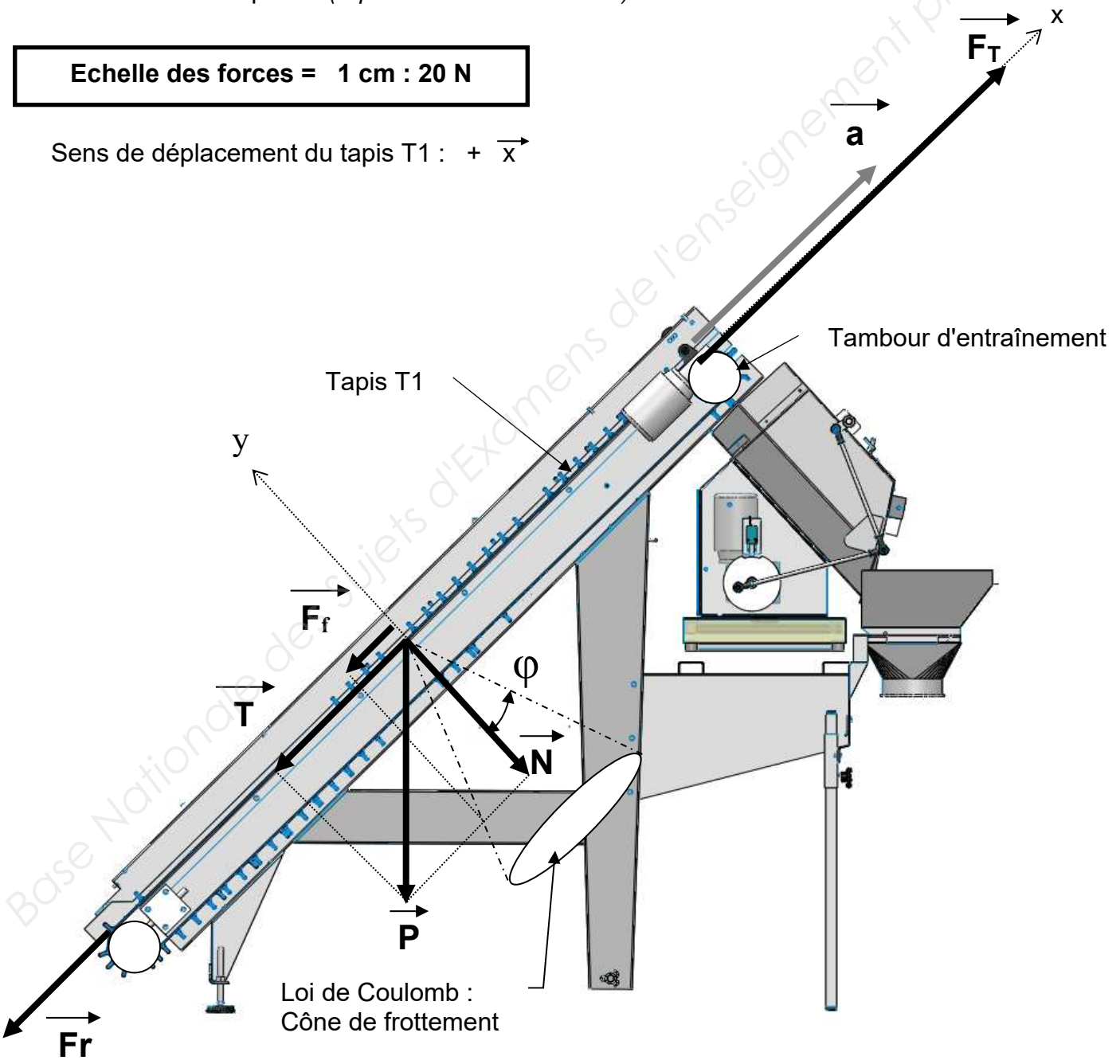
F_T : Force de traction du tambour d'entraînement sur le tapis
P : Poids de l'ensemble E = {huîtres + demi tapis}
N : Composante normale du poids
T : Composante tangentielle du poids
F_f : Force de frottement du bâti sur le tapis (loi de Coulomb)
F_r : Forces résistantes diverses (brosse niveleuse, effort de tension du tapis T1...)

L'action du poids est décomposable en deux vecteurs : $\vec{P} = \vec{N} + \vec{T}$

a : Accélération du tapis T1 *(représentée sans échelle)*

Echelle des forces = 1 cm : 20 N

Sens de déplacement du tapis T1 : + $\vec{x}$



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

Aciers inoxydables

Exemples de choix

Nuances types	Résistance à la corrosion	Domaines d'emploi préférentiels
Nuance 430 **à 17 % Cr**	Résistance à la corrosion limitée mais suffisante pour de nombreuses applications. Résistance à l'oxydation améliorée Nuances inadaptées aux contacts durables avec les milieux acides À proscrire en milieux marins.	Large domaine d'emploi dans les applications du ménager, électroménager, platerie, décoration. Résistance à la corrosion améliorée par: • addition de Molybdène : baguette automobile, etc. • stabilisation Ti/Nb : électroménager, chauffage
Nuance 304 **18%Cr- 8%Ni** **surtout 304L** **à bas C < 0,03%**	Bonne résistance à la corrosion dans de nombreux milieux (sauf présence d'halogénures). Le 304L supprime le risque de corrosion inter granulaire. Nuances inégalement adaptées aux milieux des industries chimiques. À proscrire en milieux marins	Nuance inox multi-usages la plus répandue : ménager, platerie, couverts, architecture, hôpitaux, collectivités, etc. Large emploi en industries agro-alimentaires, sauf présence de chlorures. Le 304 L est devenu la nuance dominante.
Nuance 310 **25%Cr- 20%Ni**	Bonne résistance la corrosion générale et surtout à l'oxydation à chaud (fort Cr %)	Nuance principalement utilisée pour sa très bonne résistance à chaud : pièces de fours, convoyeurs, etc. Nuance voisine : 314 avec teneur Si plus élevée
Nuance 316 **18%Cr-10% Ni-2,5Mo** **surtout 316L** **à bas C < 0,03%**	Très bonne résistance à la corrosion, dans de nombreux milieux : industries chimiques, pétrochimiques, agro-alimentaires. Grâce à l'addition de Mo, bonne résistance à la corrosion localisée piqûres, caverneuse Recommandé pour les milieux marins	Nuance améliorée par rapport au 304 par l'addition de Molybdène : très large gamme de domaines d'emploi dans les industries de process chimiques et autres milieux corrosifs. La nuance dominante est le 316L. Noter également les nuances complémentaires: • 317 L avec Mo ~ 3,5 % pour conditions plus sévères • 316Ti, stabilisée au Titane, pour tenue à chaud.
Nuance 904L **20%Cr-25%Ni-4,5Mo** **(Uranus B6)**	Résistance à la corrosion améliorée par rapport à 316L /317L dans tous les milieux. Recommandé pour les applications marines difficiles telles usines de désalinisation.	Nuance très haut de gamme "super-inoxydable". Pour les applications difficiles, parfois en compétition avec certains Inconels.

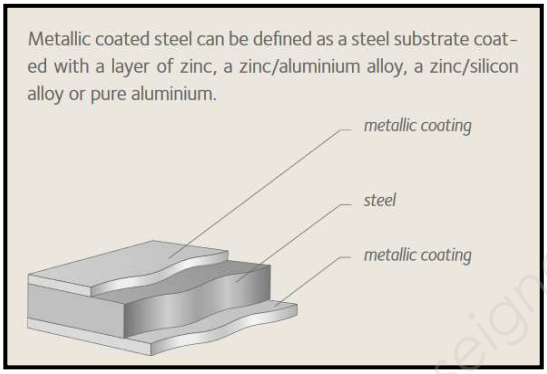
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Aciers : résistance à la corrosion

Test en milieu salin

Les tests en brouillards salins sont utilisés pour comparer les aciers revêtus aux aciers inoxydables.

- Les aciers revêtus peuvent présenter une résistance apparente longue (certains aciers revêtus offrent des garanties de 500 h) mais cette résistance se termine tôt ou tard, par une détérioration catastrophique quand le revêtement est affecté ou disparaît.

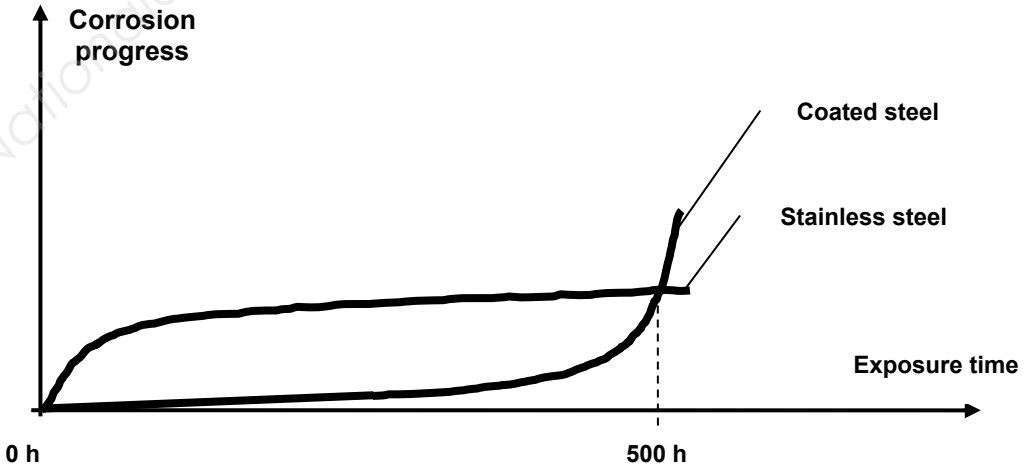


- Les aciers inoxydables, par contraste, montrent des signes de corrosion localisée par piqûres assez rapidement, mais leur tenue sur la durée reste assurée. Dans la pratique, qui est bien différente du brouillard salin, il convient toujours de minimiser la présence de piqûres, par le choix de nuances et la bonne préparation / entretien des surfaces.

Diagramme schématique de l'évolution de la corrosion au cours du temps lors de tests aux brouillards salins.

- ***Acier revêtu (coated steel)***
- ***Acier inoxydable (stainless steel)***

Diagram of the corrosion progress steel and coated steel when exposed to the salt spray test.



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

Système de tension

Voir dessin d'ensemble rep 1



Système actuel :

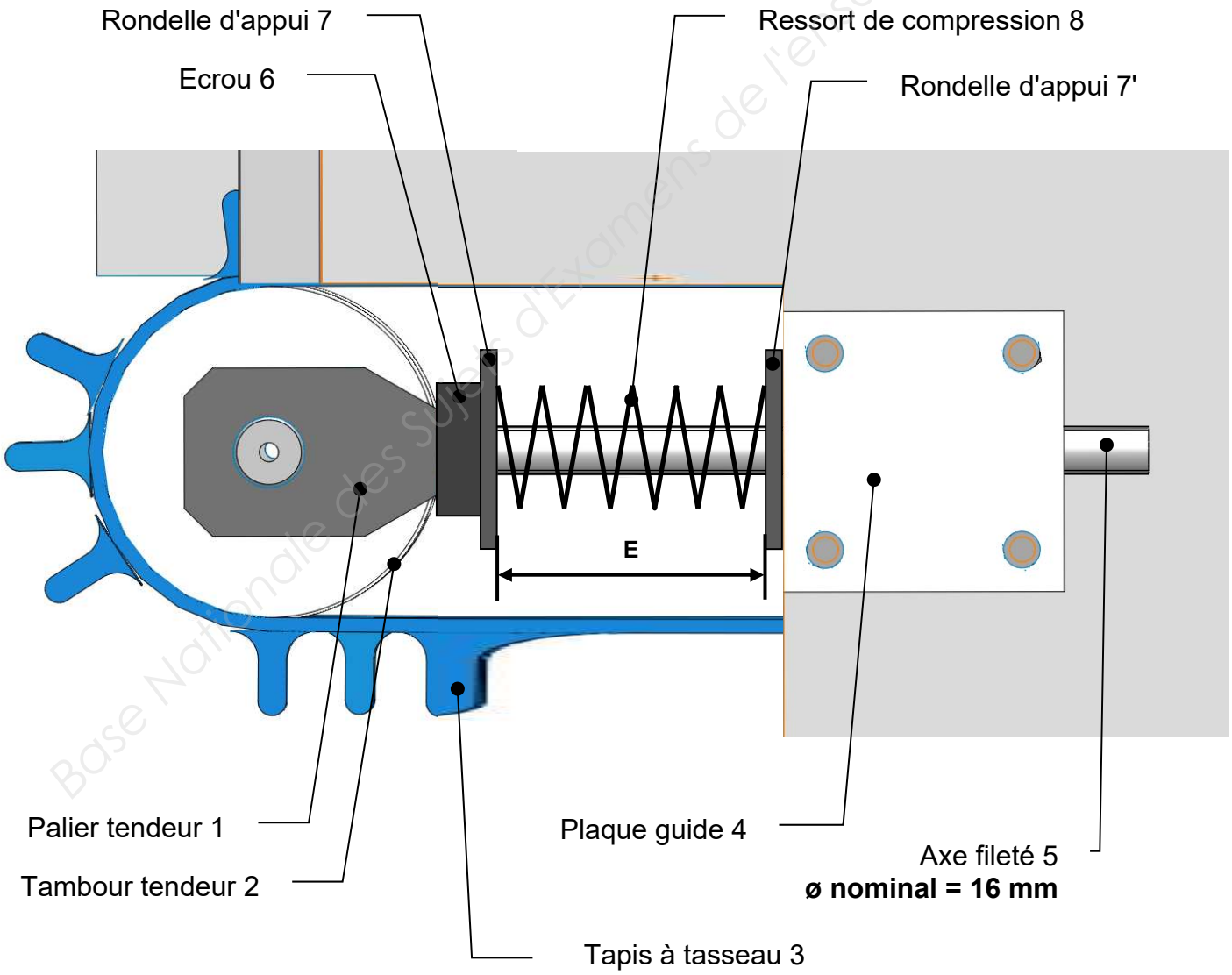
La tension est assurée par un système vis-écrou.

Elle doit être vérifiée à intervalles réguliers et ajustée si nécessaire.

Solution envisagée : Un ressort de compression sera implanté permettant une tension continue des tapis à tasseaux.

Dessin sans échelle - système représenté en position quelconque.

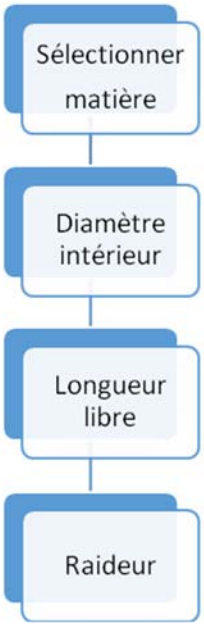
E : espace disponible pour le montage du ressort. **E_{max} = 140 mm**

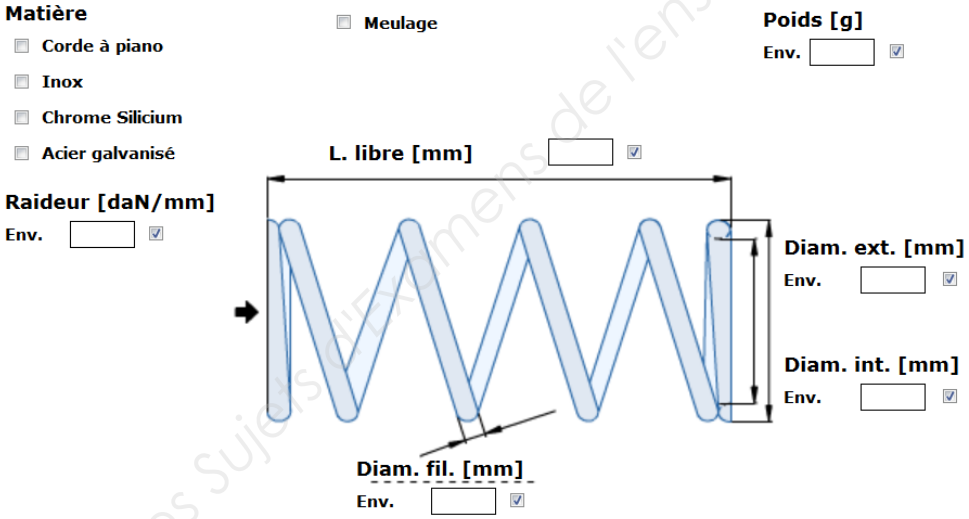


Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Choix de ressort

Organigramme de choix du ressort :

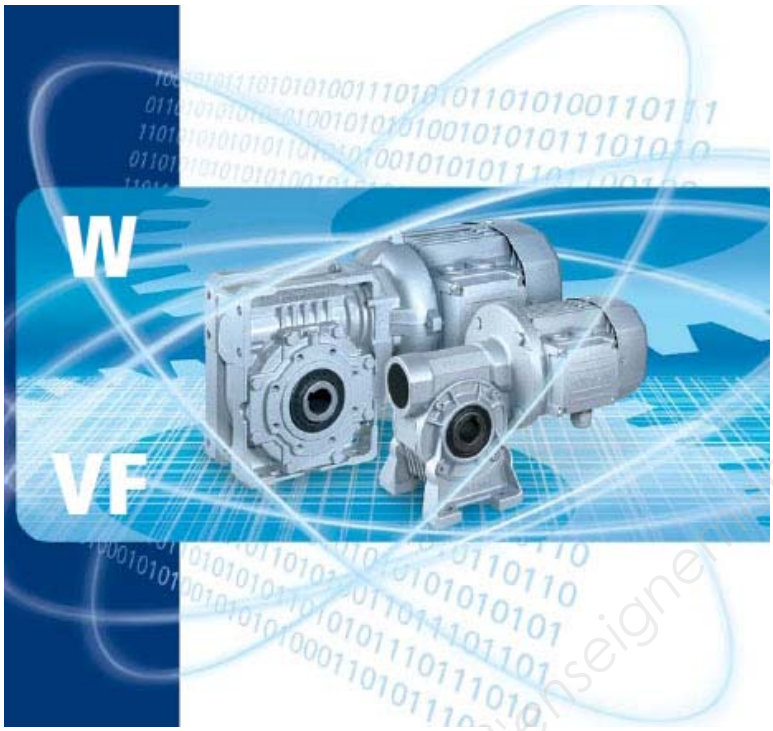




Référence ressorts	Matière	Diam Int mm	L. libre mm	Diam Ext mm	Diam fil mm	Raideur k daN/mm	Long à bloc mm
C.140.200.1250.AP	Corde à piano	10.000	125.000	13.200	1.600	0.1937	52.400
C.220.200.1250.AP	Corde à piano	18.000	125.000	22.000	2.000	0.19122	26.200
C.210.120.1600.AP	Corde à piano	18.600	160.000	21.000	1.200	0.0229	17.280
C.124.100.1250.N	Acier Galva	10.400	125.000	12.400	1.000	0.0317	24.200
C.265.400.1250.N	Acier Galva	18.500	125.000	26.500	4.000	1.4000	75.590
C.215.225.1600.N	Acier Galva	17.000	160.000	21.500	2.250	0.2000	46.800
C.122.110.1000.I	Inox	10.000	100.000	12.200	1.100	0.0426	26.950
C.220.200.1250.I	Inox	18.000	125.000	22.000	2.000	0.1105	36.600
C.216.160.1650.I	Inox	18.400	165.000	21.600	1.600	0.0574	24.000

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

Motoréducteur BONFIGLIOLI



Divisions Bonfiglioli



Nous concevons, fabriquons et distribuons une gamme complète de motoréducteurs, systèmes d'entraînement et réducteurs épicycloïdaux, en mesure de satisfaire les besoins les plus exigeants des applications pour les processus industriels, l'automatisation industrielle, les applications mobiles et l'énergie renouvelable.

Désignation du réducteur

W 63_45 P71

- W : type de réducteur
- 63 : taille du réducteur
- 45 : indice de réduction
- P71 : moment d'inertie

Désignation du moteur

BN 63B 2 230/400-50 IP55

- BN : type de moteur
- 63B : taille du moteur
- 2 : nombre de pôles
- 230/400-50 : tension-fréquence
- IP55 : degré de protection

Base nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel

Extrait de la documentation réducteur BONFIGLIOLI

		i	n_{2_1} min^{-1}	M_{n2} Nm	P_{n1} kW	R_{n1} N	R_{n2} N	η_d %	n_{2_1} min^{-1}	M_{n2} Nm	P_{n1} kW	R_{n1} N	R_{n2} N	η_d %	
			2 pôles - 3000 min^{-1}						**4 pôles - 1500 min^{-1}**						
W 63	**W 63_7**	7	400	105	4.9	480	1010	90	200	120	2.9	480	1550	88	182
	W 63_10	10	280	125	4.2	370	1360	88	140	140	2.4	480	1840	86	
	W 63_12	12	233	125	3.5	435	1540	87	117	140	2.0	480	2070	85	
	W 63_15	15	187	125	2.8	410	1770	86	93	150	1.8	480	2280	83	
	W 63_19	19	147	130	2.4	310	1990	84	74	150	1.4	480	2600	81	
	W 63_24	24	117	130	1.9	370	2250	82	58	155	1.2	480	2890	78	
	W 63_30	30	93	125	1.6	440	2540	78	47	160	1.1	460	3170	74	
	W 63_38	38	74	130	1.3	330	2800	75	37	155	0.85	480	3580	70	
	W 63_45	45	62	130	1.2	380	3020	73	31	145	0.71	480	3920	67	
	W 63_64	64	44	110	0.75	480	3650	67	21.9	125	0.47	480	4680	61	
	W 63_80	80	35	100	0.59	480	4050	62	17.5	115	0.38	480	5000	56	
	W 63_100	100	28	100	0.51	480	4420	58	14.0	115	0.33	480	5000	51	
			6 pôles - 1000 min^{-1}						**8 pôles - 750 min^{-1}**						
	W 63_7	7	129	130	2.0	480	1870	87	71	140	1.2	480	2420	84	182
	W 63_10	10	90	150	1.7	480	2220	84	50	165	1.1	480	2830	81	
	W 63_12	12	75	150	1.4	480	2480	82	42	165	0.92	480	3140	79	
	W 63_15	15	60	160	1.3	480	2740	80	33	180	0.83	480	3430	76	
	W 63_19	19	47	160	1.0	480	3100	78	26.3	180	0.68	480	3860	73	
	W 63_24	24	38	165	0.86	480	3440	75	20.8	185	0.58	480	4280	70	
	W 63_30	30	30	170	0.76	480	3770	70	16.7	190	0.52	480	4690	64	
	W 63_38	38	23.7	165	0.62	480	4240	66	13.2	185	0.42	480	5000	61	
	W 63_45	45	20.0	155	0.52	480	4630	63	11.1	170	0.34	480	5000	58	
	W 63_64	64	14.1	135	0.35	480	5000	56	7.8	150	0.24	480	5000	51	
	W 63_80	80	11.3	125	0.28	480	5000	52	6.3	135	0.19	480	5000	46	
	W 63_100	100	9.0	120	0.25	480	5000	46	5.0	130	0.17	480	5000	41	

Extrait de la documentation moteur asynchrone triphasé BONFIGLIOLI

2 pôles 3000 min^{-1}

Pn kW			n min^{-1}	Mn Nm	EFF 2	η (100%) %	η (75%) %	cos φ	In [400V] A	Is/In	Ms/Mn	Ma/Mn	Jm x 10^{-4} kgm^2	IM B5 Kg
0.25	**BN 63B**	2	2740	0.87		66.0	64.8	0.76	0.72	3.3	2.3	2.3	2.3	3.9
0.37	**BN 63C**	2	2800	1.26		69.1	66.8	0.78	0.99	3.9	2.6	2.6	3.3	5.1
0.37	**BN 71A**	2	2820	1.25		73.8	73.0	0.76	0.95	4.8	2.8	2.6	3.5	5.4
0.55	**BN 71B**	2	2820	1.86		76.0	75.8	0.76	1.37	5.0	2.9	2.8	4.1	6.2
0.75	**BN 71C**	2	2810	2.6		76.6	76.2	0.76	1.86	5.1	3.1	2.8	5.0	7.3
0.75	**BN 80A**	2	2810	2.6		76.2	75.5	0.81	1.75	4.8	2.6	2.2	7.8	8.6
1.1	**BN 80B**	2	2800	3.8	EFF 2	76.4	76.2	0.81	2.57	4.8	2.8	2.4	9.0	9.5
1.5	**BN 80C**	2	2800	5.1	EFF 2	79.1	79.5	0.81	3.4	4.9	2.7	2.4	11.4	11.3
1.5	**BN 90SA**	2	2870	5.0	EFF 2	82.0	81.5	0.80	3.3	5.9	2.7	2.6	12.5	12.3
1.85	**BN 90SB**	2	2880	6.1	EFF 2	82.5	82.0	0.80	4.0	6.2	2.9	2.6	16.7	14
2.2	**BN 90L**	2	2880	7.3	EFF 2	82.7	82.1	0.80	4.8	6.3	2.9	2.7	16.7	14
3	**BN 100L**	2	2860	10.0	EFF 2	82.8	82.6	0.79	6.6	5.7	2.6	2.2	31	20
4	**BN 100LB**	2	2870	13.3	EFF 2	84.3	84.4	0.80	8.6	5.9	2.7	2.5	39	23
4	**BN 112M**	2	2900	13.2	EFF 2	85.5	84.5	0.82	8.2	6.9	3	2.9	57	28
5.5	**BN 132SA**	2	2890	18.2	EFF 2	86.1	85.7	0.84	11.0	6	2.6	2.2	101	35

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

ALTIVAR 28

Variateurs de vitesse pour moteurs asynchrones triphasés

Références des variateurs

Tension d'alimentation monophasée U1...U2 : 200...240 V 50/60 Hz

Moteur		Réseau			Altivar 28			
Puissance indiquée sur plaque		Courant de ligne (3)		Icc ligne présumé maxi	Courant nominal	Courant transitoire maxi (4)	Puissance dissipée à charge nominale	Référence
		à U1	à U2					
kW	HP	A	A	kA	A	A	W	
0,37	0,5	7,3	6	1	3,3	3,6	32	ATV-28HU09M2
0,75	1	9,8	8,2	1	4,8	6	45	ATV-28HU18M2
1,5	2	16	13,5	1	7,8	10,9	75	ATV-28HU29M2
2,2	3	22,1	18,6	1	11	15	107	ATV-28HU41M2

Tension d'alimentation triphasée U1...U2 : 200...230 V 50/60 Hz

3	-	17,6	15,4	5	13,7	18,5	116	ATV-28HU54M2
4	5	21,9	19,1	5	17,5	24,6	160	ATV-28HU72M2
5,5	7,5	38	33,2	22	27,5	38	250	ATV-28HU90M2
7,5	10	43,5	36,6	22	33	49,5	343	ATV-28HD12M2

Tension d'alimentation triphasée U1...U2 : 380...500 V 50/60 Hz

Moteur		Réseau			Altivar 28				
Puissance indiquée sur plaque		Courant de ligne (3)		Icc ligne présumé maxi	Courant nominal		Courant transitoire maxi (4)	Puissance dissipée à charge nominale	Référence
		à U1	à U2		en 380 à 460V	en 500V			
kW	HP	A	A	kA	A	A	A	W	
0,75	1	3,9	3,5	5	2,3	2,1	3,5	33	ATV-28HU18N4
1,5	2	6,5	5,7	5	4,1	3,8	6,2	61	ATV-28HU29N4
2,2	3	8,4	7,5	5	5,5	5,1	8,3	81	ATV-28HU41N4
3	-	10,3	9,1	5	7,1	6,5	10,6	100	ATV-28HU54N4
4	5	13	11,8	5	9,5	8,7	14,3	131	ATV-28HU72N4
5,5	7,5	22,1	20,4	22	14,3	13,2	21,5	215	ATV-28HU90N4
7,5	10	25,8	23,7	22	17	15,6	25,5	281	ATV-28HD12N4
11	15	39,3	35,9	22	27,7	25,5	41,6	401	ATV-28HD16N4
15	20	45	40,8	22	33	30,4	49,5	543	ATV-28HD23N4

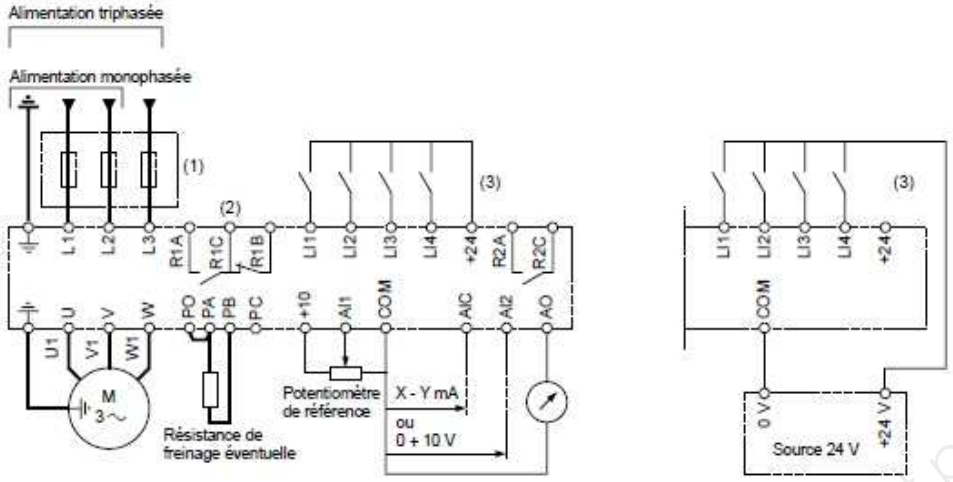
Nota :

1 - La tension maximale en sortie de variateur est égale à la tension maximale de l'alimentation.

2 - Le variateur possède un relais thermique électronique interne pour la protection des moteurs.

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

Schéma de raccordement pour préréglage usine



(1) Inductance de ligne éventuelle (1 phase ou 3 phases).
(2) Contacts du relais de sécurité, pour signaler à distance l'état du variateur.
(3) + 24 V interne. En cas d'utilisation d'une source externe + 24 V, relier le 0 V de celle-ci à la borne COM, et ne pas utiliser la borne + 24 du variateur.

Menu Réglages SEt -

La modification des paramètres de réglage est possible à l'arrêt ou en fonctionnement. S'assurer que les changements en cours de fonctionnement sont sans danger; les effectuer de préférence à l'arrêt.

Code	Affectation	Plage de réglage	Préréglage usine
- LFr	Consigne de vitesse par le terminal. Ce paramètre apparaît avec l'option terminal déporté si la commande du variateur par le terminal est validée : paramètre LCC du menu I-O-.	LSP à HSP	
- rPI	Référence PI Ce paramètre apparaît si l'entrée analogique AIC/AI2 est affectée à la fonction PI interne (AIC = PII).	0.0 à 100.0 %	0.0
- rOt	Sens de marche. Ce paramètre apparaît en présence de l'option "commande locale". Il définit le sens de marche : - avant : For, - arrière : rrS	For - rrS	For
- ACC - dEC	Temps des rampes d'accélération et de décélération. Définis pour aller de 0 à la fréquence nominale moteur (FrS)	0,0 à 3600 s 0,0 à 3600 s	3 s 3 s
- AC2 - dE2	2è temps de la rampe d'accélération 2è temps de la rampe de décélération Ces paramètres sont accessibles si le seuil de commutation de rampe (paramètre Frt du menu drC-) est différent de 0 Hz ou si une entrée logique est affectée à la commutation de rampe.	0,0 à 3600 s 0,0 à 3600 s	5 s 5 s
- LSP	Petite vitesse	0 à HSP	0 Hz
- HSP	Grande vitesse : s'assurer que ce réglage convient au moteur et à l'application.	LSP à tFr	bFr
- ItH	Courant utilisé pour la protection thermique moteur. Régler ItH à l'intensité nominale lue sur la plaque signalétique moteur. Pour supprimer la protection thermique, augmenter la valeur jusqu'au maxi (affichage de ntH)	0,50 à 1,15 In (1)	In (1)

(1) In correspond au courant nominal variateur indiqué dans le catalogue et sur l'étiquette signalétique du variateur.

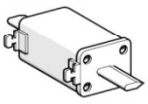
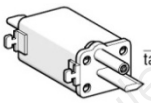
Les paramètres grisés apparaissent si les fonctions correspondantes ont été configurées dans les menus drC- ou I-O-.

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

Extrait de la documentation
Cartouches fusibles LEGRAND

Cartouches fusibles ▶23031◀

■ Type aM pour la protection des appareils à fortes pointes d'intensité.
■ Type gG pour la protection des circuits sans pointe de courant importante.

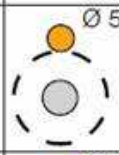
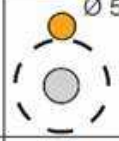
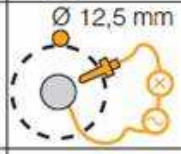
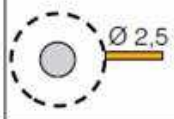
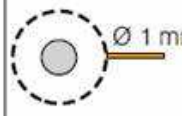
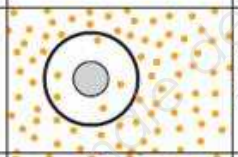
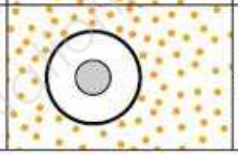
cartouches			type aM				type gG			
types de fusible		tension assignée maximale V	calibre A	quantité indivisible	réf. unitaire ss percuteur	avec perc.	calibre A	quantité indivisible	réf. unitaire ss percuteur	avec perc.
cylindriques	8,5 x 31,5	~ 400	1	10	DF2 BA0100	-	1	10	DF2 BN0100	-
 DF2 ••••			2	10	DF2 BA0200	-	2	10	DF2 BN0200	-
			4	10	DF2 BA0400	-	4	10	DF2 BN0400	-
			6	10	DF2 BA0600	-	6	10	DF2 BN0600	-
			8	10	DF2 BA0800	-	8	10	DF2 BN0800	-
			10	10	DF2 BA1000	-	10	10	DF2 BN1000	-
							12	10	DF2 BN1200	-
							16	10	DF2 BN1600	-
							20	10	DF2 BN2000	-
 DF3 ••••	10 x 38	~ 500	0,16	10	DF2 CA001	-	2	10	DF2 CN02	-
			0,25	10	DF2-CA002	-	4	10	DF2 CN04	-
			0,50	10	DF2 CA005	-	6	10	DF2 CN06	-
			1	10	DF2 CA01	-	8	10	DF2 CN08	-
			2	10	DF2 CA02	-	10	10	DF2 CN10	-
			4	10	DF2 CA04	-	12	10	DF2 CN12	-
			6	10	DF2 CA06	-	16	10	DF2 CN16	-
			8	10	DF2 CA08	-	20	10	DF2 CN20	-
			10	10	DF2 CA10	-				
			12	10	DF2 CA12	-				
			16	10	DF2 CA16	-				
		~ 400	20	10	DF2 CA20	-	25	10	DF2 CN25	-
			25	10	DF2 CA25	-	32	10	DF2 CN32	-
			32	10	DF2 CA32	-				
	14 x 51	~ 690	0,25	10	DF2 EA002	-				
			0,50	10	DF2 EA005	-				
		~ 500	1	10	DF2 EA01	-	4	10	DF2 EN04	DF3 EN04
			2	10	DF2 EA02	DF3 EA02	6	10	DF2 EN06	DF3 EN06
			4	10	DF2 EA04	DF3 EA04	10	10	DF2 EN10	DF3 EN10
			6	10	DF2 EA06	DF3 EA06	16	10	DF2 EN16	DF3 EN16
			8	10	DF2 EA08	DF3 EA08	20	10	DF2 EN20	DF3 EN20
			10	10	DF2 EA10	DF3 EA10	25	10	DF2 EN25	DF3 EN25
			12	10	DF2 EA12	DF3 EA12	32	10	DF2 EN32	DF3 EN32
			16	10	DF2 EA16	DF3 EA16	40	10	DF2 EN40	DF3 EN40
			20	10	DF2 EA20	DF3 EA20	50	10	DF2 EN50	-
			25	10	DF2 EA25	DF3 EA25				
			32	10	DF2 EA32	DF3 EA32				
			40	10	DF2 EA40	DF3 EA40				
		~ 400	50	10	DF2 EA50	DF3 EA50				
	22 x 58	~ 690	4	10	DF2 FA04	DF3 FA04	10	10	DF2 FN10	DF3 FN10
			6	10	DF2 FA06	DF3 FA06	20	10	DF2 FN20	DF3 FN20
			8	10	DF2 FA08	DF3 FA08	25	10	DF2 FN25	DF3 FN25
			10	10	DF2 FA10	DF3 FA10	32	10	DF2 FN32	DF3 FN32
			16	10	DF2 FA16	DF3 FA16	40	10	DF2 FN40	DF3 FN40
			20	10	DF2 FA20	DF3 FA20	50	10	DF2 FN50	DF3 FN50
			25	10	DF2 FA25	DF3 FA25				
			32	10	DF2 FA32	DF3 FA32				
			40	10	DF2 FA40	DF3 FA40				
			50	10	DF2 FA50	DF3 FA50				
		~ 500	63	10	DF2 FA63	DF3 FA63	63	10	DF2 FN63	DF3 FN63
			80	10	DF2 FA80	DF3 FA80	80	10	DF2 FN80	DF3 FN80
			100	10	DF2 FA100	DF3 FA100	100	10	DF2 FN100	DF3 FN100
		~ 400	125	10	DF2 FA125	DF3 FA125				
à couteaux	taille 00	~ 500	16	3	DF2 FGA16	-	10	10	DF2 FGN10	-
 DF2 ••••			20	3	DF2 FGA20	-	16	10	DF2 FGN16	-
			25	3	DF2 FGA25	-	20	10	DF2 FGN20	-
			32	3	DF2 FGA32	-	25	10	DF2 FGN25	-
			40	3	DF2 FGA40	-	32	10	DF2 FGN32	-
			50	3	DF2 FGA50	-	40	10	DF2 FGN40	-
			63	3	DF2 FGA63	-	50	10	DF2 FGN50	-
			80	3	DF2 FGA80	-	63	10	DF2 FGN63	-
			100	3	DF2 FGA100	-	80	10	DF2 FGN80	-
							100	10	DF2 FGN100	-
							125	10	DF2 FGN125	-
 DF4 ••••							160	10	DF2 FGN160	-
		~ 400	125	3	DF2 FGA125	-				
	taille 0	~ 500	50	3	DF2 GA1051	-	50	3	DF2 GN1051	-
			63	3	DF2 GA1061	-	63	3	DF2 GN1061	-
			80	3	DF2 GA1081	-	80	3	DF2 GN1081	-
			100	3	DF2 GA1101	-	100	3	DF2 GN1101	-
			125	3	DF2 GA1121	DF4 GA1121	125	3	DF2 GN1121	DF4 GN1121
			160	3	DF2 GA1161	DF4 GA1161	160	3	DF2 GN1161	DF4 GN1161
			200	3	DF2 GA1201	DF4 GA1201				
	taille 1	~ 500	160	3	DF2 HA1161	-	160	3	DF2 HN1161	-
			200	3	DF2 HA1201	DF4 HA1201	200	3	DF2 HN1201	DF4 HN1201
			250	3	DF2 HA1251	DF4 HA1251	250	3	DF2 HN1251	DF4 HN1251
			315	3	DF2 HA1311	DF4 HA1311				
	taille 2	~ 500	250	3	DF2 JA1251	-	250	3	DF2 JN1251	
			315	3	DF2 JA1311	DF4 JA1311	315	3	DF2 JN1311	DF4 JN1311
			400	3	DF2 JA1401	DF4 JA1401	400	3	DF2 JN1401	DF4 JN1401
			500	3	DF2 JA1501	DF4 JA1501				
	taille 3	~ 500	400	3	DF2 KA1401	-	500	3	DF2 KN1501	DF4 KN1501
			500	3	DF2 KA1501	DF4 KA1501	630	3	DF2 KN1631	DF4 KN1631
			630	3	DF2 KA1631	DF4 KA1631				
	taille 4	~ 500	630	1	DF2 LA1631	DF4 LA1631	800	1	DF2 LN1801	DF4 LN1801
			800	1	DF2 LA1801	DF4 LA1801	1000	1	DF2 LN1101	DF4 LN1101
			1000	1	DF2 LA1101	DF4 LA1101	1250	1	DF2 LN1251	DF4 LN1251
		~ 400	1250	1	DF2 LA1251	DF4 LA1251				

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

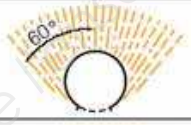
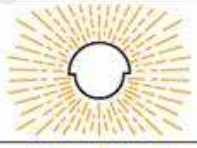
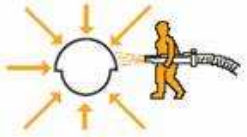
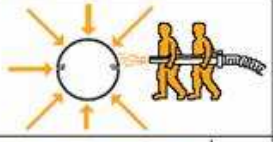
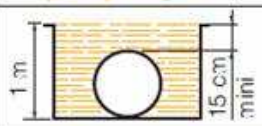
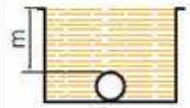
1. Protection contre les corps solides et liquides : Indices de protection - IP

Degré de protection des enveloppes des matériels électriques selon normes CEI 60529, EN 60529 et NF C 20-010

1er chiffre : protection contre les corps solides

IP	tests	
0		Pas de protection
1		Protégé contre les corps solides supérieurs à 50 mm (ex. : contacts involontaires de la main)
2		Protégé contre les corps solides supérieurs à 12,5 mm (ex. : doigt de la main)
3		Protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm (outils, vis)
4		Protégé contre les corps solides supérieurs à 1 mm (outils fins, petit fils)
5		Protégé contre les poussières (pas de dépôt nuisible)
6		Totalement protégé contre les poussières

2e chiffre : protection contre les corps liquides

IP	tests	
0		Pas de protection
1		Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation)
2		Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale
3		Protégé contre l'eau en pluie jusqu'à 60° de la verticale
4		Protégé contre les projections d'eau de toutes directions
5		Protégé contre les jets d'eau de toutes directions à la lance
6		Totalement protégé contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer
7		Protégé contre les effets de l'immersion
8		Protégé contre les effets de l'immersion prolongée dans des conditions spécifiées

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

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.