

B.E.P. / C.A.P.

EQUIPEMENTS TECHNIQUES ENERGIE

Dominante froid et climatisation

E.P.1 REALISATION ET TECHNOLOGIE

Partie écrite

Ce dossier est composé de 20 pages format A4 pour la totalité.

Il comprend les documents suivants :

- la page de couverture : 1/20 , la page thème : 2/20,
- les pages questions et documentation : 3/20 à 19/20,
- la page récapitulative des notes : 20/20

CONSIGNES PARTICULIERES :

- le dossier complet sera ramassé à l'issue de l'épreuve.
- La calculatrice est autorisée.

Groupement "Est"		Session 2001	SUJET	TIRAGES
B.E.P. / C.A.P. EQUIPEMENTS TECHNIQUES ENERGIE Dominante froid et climatisation		Code(s) examen(s)		
Epreuve:EP1-Réalisation et technologie	Durée totale B.E.P. : Durée totale C.A.P. :	Coef. B.E.P. : 5 Coef. C.A.P. : 5		
Partie écrite.	Durée B.E.P. 4H	Durée C.A.P. 4H	Page 1/20	

THEME de l'INSTALLATION

L'installation frigorifique étudiée concerne une chambre froide positive nécessitant une température d'ambiance de $+2^{\circ}\text{C}$ / $+4^{\circ}\text{C}$.

Elle est destinée à la conservation de légumes.

Elle fonctionne au 134a.

Elle comprend les éléments suivants:

- Compresseur semi-hermétique.
- Condenseur à air ventilé.
- Evaporateur plafonnier ventilé.

Conditions de fonctionnement:

- Température moyenne d'ambiance : $+3^{\circ}\text{C}$.
- Taux d'hygrométrie : HR 90%.
- Dégivrage de l'évaporateur par arrêt du groupe et ventilation forcée
+ une horloge pour un arrêt forcé (4 dégivrages d'une $\frac{1}{2}$ heure sont prévus tous les 24 heures.)
- Régulation par tirage au vide unique.

Le compresseur étant installé à l'extérieur, celui-ci possède une résistance de carter.

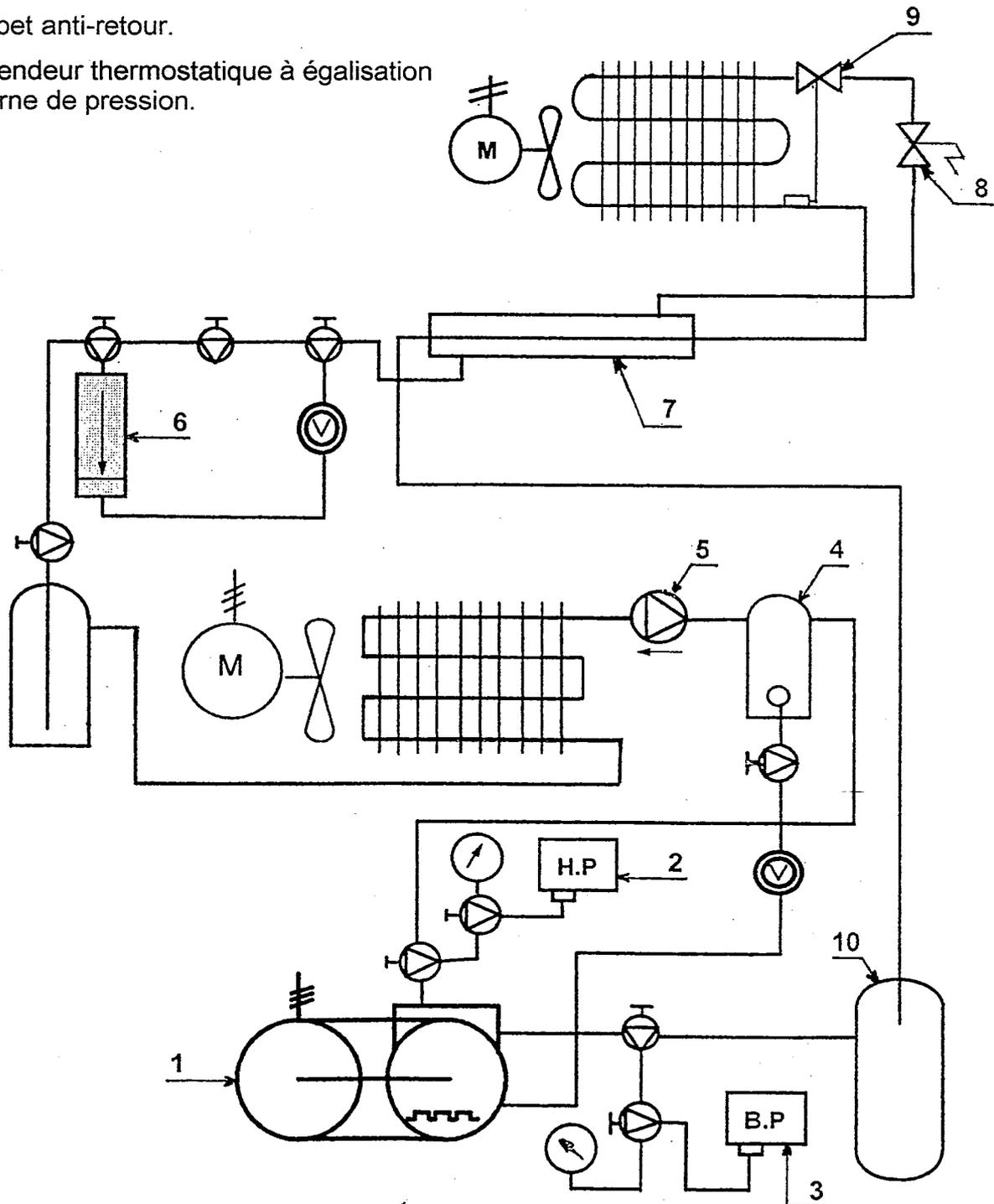
SCHEMA FRIGORIFIQUE DE L'INSTALLATION

Chambre froide positive pour conservation de légumes à +2°C / +4°C.

Régulation par tirage au vide unique.

Dégivrage de l'évaporateur par arrêt du groupe et ventilation forcée.

- 1 Moto-compresseur semi-hermétique
- 4 Séparateur d'huile.
- 5 Clapet anti-retour.
- 9 Détendeur thermostatique à égalisation interne de pression.



QUESTION 1.

A l'aide du schéma frigorifique fourni page 3/20, donnez le nom des appareils repérés dans le tableau ci dessous, en indiquant leur rôle et le principe de fonctionnement.

Rep.	Désignation de l'appareil	Rôle et principe de fonctionnement
2	<p align="center"><u>EXEMPLE</u> Pressostat haute pression</p>	<p><i>Appareil de sécurité.</i> <i>Il permet l'arrêt du compresseur par coupure électrique lorsque la pression de refoulement dépasse la valeur de consigne.</i></p>
8	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
6	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
7	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
10	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

13

13

13

13

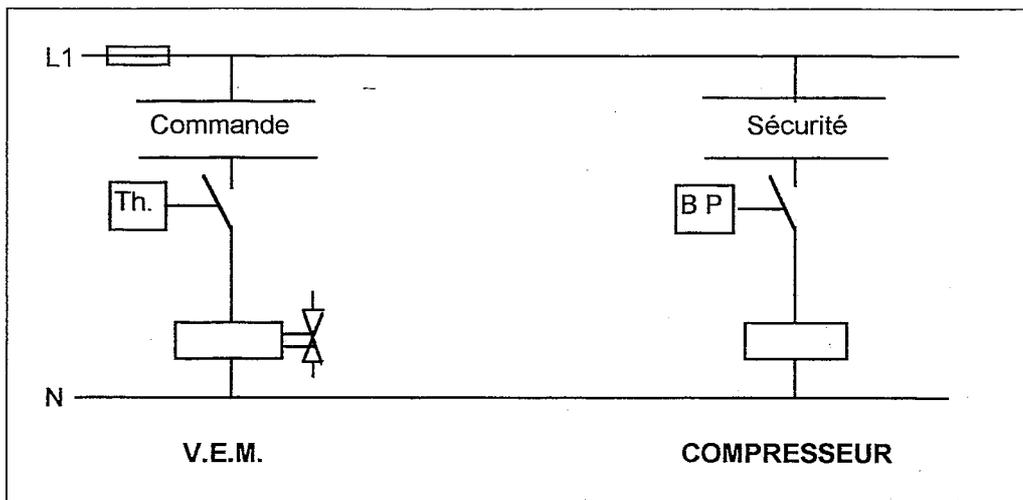
TOTAL Page

/ 12

QUESTION 2

La régulation de cette installation s'effectue par **tirage au vide automatique**.

SCHEMA DE PRINCIPE DU TIRAGE AU VIDE AUTOMATIQUE



A) Indiquez la chronologie des différentes phases du tirage au vide automatique en les numérotant de 1 à 6 , dans la colonne de gauche.

N°

- | | | |
|--|--|-----|
| | Le détendeur n'est plus alimenté par le fluide liquide. | |
| | Le thermostat d'ambiance coupe l'alimentation de la V.E.M. | |
| | Le compresseur continue à aspirer les vapeurs produites dans l'évaporateur. | |
| | La température d'ambiance est atteinte dans la chambre froide. | / 6 |
| | La B.P. baisse jusqu'à la valeur de coupure (valeur de consigne). | |
| | Le pressostat B.P. coupe l'alimentation du contacteur commandant le compresseur. | |

B) Pourquoi effectuer un tirage au vide à chaque arrêt du compresseur?

/ 4

TOTAL Page

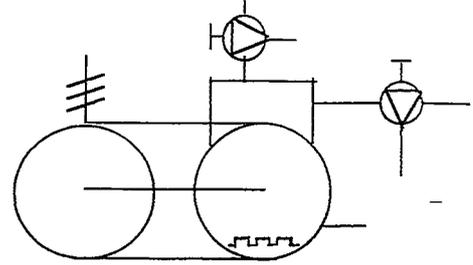
/ 10

QUESTION 3

Le compresseur est installé à l'extérieur. Il est équipé d'une résistance de carter.

A) Quel est le rôle de cette résistance de carter?

Rayez la ou les mauvaises réponses.



- Elle évite la condensation du fluide à l'intérieur du compresseur pendant les périodes d'arrêt et empêche les "coups de liquide".

- Elle réchauffe l'huile et évite son figeage pendant les périodes froides. / 2

- Elle évite la dilution de l'huile et le moussage au démarrage du compresseur ce qui peut provoquer la détérioration de ce dernier.

B) Quand fonctionne-t-elle?

Rayez la mauvaise réponse.

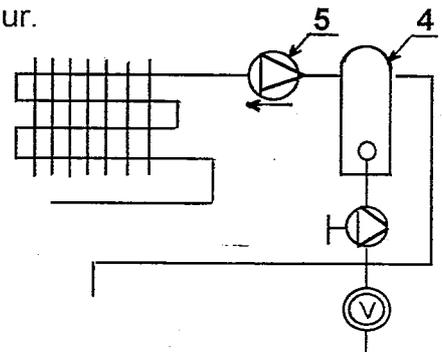
-A chaque arrêt du groupe, après tirage au vide de l'évaporateur. / 2

-En permanence.

QUESTION 4

L'installation frigorifique décrite comprend un séparateur d'huile (rep.4) et un clapet anti-retour (rep.5) monté entre le condenseur et le séparateur.

A) Indiquez la fonction du séparateur d'huile (rep 4).



/ 2

B) Quel est le rôle du clapet anti-retour (rep.5).

/ 2

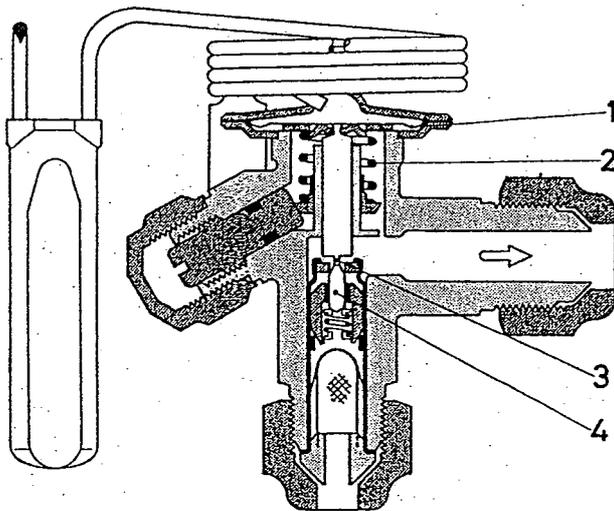
TOTAL Page

/ 08

QUESTION 5

A) Quel type de détendeur est monté sur cette installation? (Figure ci-dessous)

Rayer la mauvaise réponse.



- 1 Membrane
- 2 Ressort antagoniste
- 3 Orifice
- 4 Cône du détendeur

- Détendeur thermostatique à égalisation externe de pression. / 2
- Détendeur thermostatique à égalisation interne de pression.

B) La surchauffe mesurée à l'évaporateur en régime établi est de 10°C.

Cette valeur est-elle correcte?

- Correcte.

Rayer les mauvaises réponses

- Trop grande.

- Trop petite.

/ 2

C) Pour cette surchauffe de 10°C comment a été réglé le détendeur?

Rayer les mauvaises réponses.

- Trop ouvert.

- Bien réglé.

- Trop fermé.

/ 2

D) Le fabricant donne les indications suivantes pour le réglage du détendeur :

1 tour de vis fait varier la surchauffe de 4°C.

Donnez la valeur convenable de la surchauffe à l'évaporateur, ainsi que le sens de rotation de la vis de réglage en rayant les réponses inexactes ci-dessous.

Valeur de la surchauffe : 3°C , 4°C , 5°C , 6°C , 7°C , 8°C , 10°C.

Réglage de la vis : 1/2 T , 3/4 T , 1 T , 1 T ¼ , 1 T ½ , 1 T ¾ , 2 T.

/ 2

Visser la vis de réglage

Dévisser la vis de réglage.

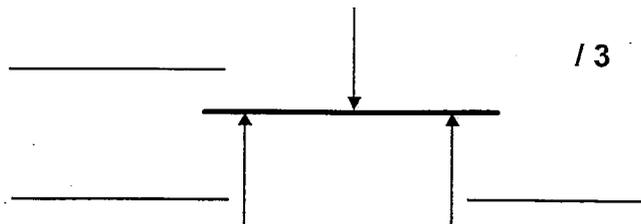
TOTAL Page

/ 08

QUESTION 5 (suite)

L'ouverture ou la fermeture du détendeur thermostatique à égalisation interne de pression s'effectue sous l'action de 3 forces agissant sur la membrane.

E) Donnez le nom de ces 3 forces sur la figure ci-contre.



/ 3

--Comment réagit le détendeur si le bulbe se décroche de la tuyauterie?

Le détendeur ouvre.

Le détendeur ferme.

Rayez la mauvaise

/ 2

--Quelles sont les conséquences d'un bulbe percé?

Le détendeur est fermé.

Le détendeur est ouvert.

réponse pour les 3

questions ci-contre

/ 2

--Lors du tirage au vide de l'installation, le détendeur est-il ouvert ou fermé?

Ouvert

Fermé

/ 2

QUESTION 6

Le compresseur DWM COPELAND équipant l'installation possède les caractéristiques mécaniques suivantes :

-nombre de cylindres $N : 2$, \varnothing d'alésage : 40 mm , course du piston $l : 36$ mm.

Vitesse de rotation du moteur $n = 1450$ trs/mn.

A) Calculez la cylindrée du compresseur en dm^3 .

Formule de la cylindrée C :

CALCUL

/ 3

B) Calculez le volume balayé en m^3 / h .

Formule du volume balayé V :

CALCUL

/ 2

TOTAL Page

/ 14

QUESTION 7

La plaque signalétique du compresseur donne les indications suivantes :

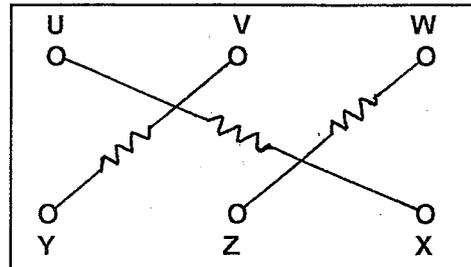
-Puissance : 1,1 KW V trs/mn : 1450 50 Hz
-Tension : 230 V 4,4 A
 400 V 2,5 A

Sachant que la tension du réseau est de 400 V entre phases, indiquez le type de couplage à réaliser

Rayer la réponse fausse

Triangle Etoile

Représentez la position des barettes sur la boîte à bornes ci-contre



/ 4

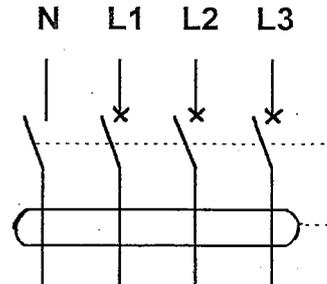
QUESTION 8

L'installation est équipée de l'appareil de protection ci-contre, dont les caractéristiques sont les suivantes:

$U_n : 400 \text{ V} \sim$; $I_n : 16 \text{ A}$; $I_{\Delta n} : 30 \text{ mA}$.

A) Quel est le nom de cet appareil?

B) Quelle est la signification de $I_{\Delta n} 30 \text{ mA}$?



/ 2

/ 2

C) A quel équipement doit obligatoirement être associé cet appareil?

Rayer les mauvaises réponses

- Relais thermique ;
- Mise à la terre des masses des appareils de classe 1 ;
- Sectionneur à fusibles.

/ 2

TOTAL Page

/ 10

QUESTION 9

Le motocompresseur est commandé par un contacteur-disjoncteur :
voir documentation page 11/20.

Cet appareil cumule donc plusieurs fonctions : **contacteur et disjoncteur**;
il comporte également **un module de protection : thermique et magnétique**.

A) En vous référant à la plaque signalétique indiquée à la question 7 page 9/20 et à l'aide de la documentation page 11/20, donnez les références suivantes:

-référence du contacteur-disjoncteur : _____ /1

-référence du module de protection : _____ /1

B) Quelle(s) protection(s) assure le module : "protection thermique"?

Rayez la ou les mauvaises réponses.

-Court-circuit.

-Surcharge.

-Blocage du compresseur.

-La foudre.

/4

C) Quelle doit être la valeur du réglage de la protection thermique?

Rayez les mauvaises réponses.

2,5A

2,6A

2,8A

3A

3,5A

4A.

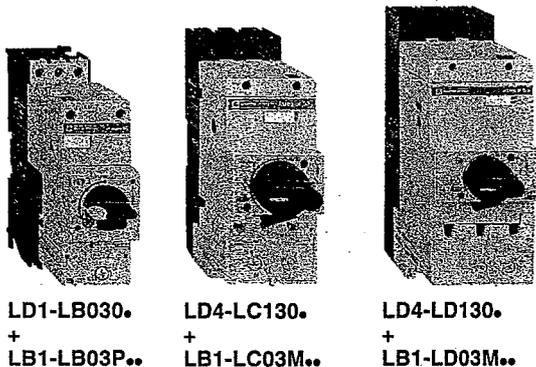
/2

TOTAL Page

/ 08

Démarreurs directs avec contacteur-disjoncteur

Solution "1 produit"
en coordination totale



De 0,06 à 30 kW sous 400/415 V

Voir pages A142 et A143.

puissances normalisées des moteurs triphasés									contacteur-disjoncteur		module de protection				
50/60 Hz en catégorie AC-3									sectionnement		réglage de la protection				
400/415 V			440 V			500 V			par pôles principaux		par pôles spécifiques		référence	thermique	magnétique
P	I _e	I _q	P	I _e	I _q	P	I _e	I _q	référence	référence	référence	(3)	(4)		
KW	A	KA	KW	A	KA	KW	A	KA				A	A		
0,06	0,22	70	0,06	0,19	70				LD1-LB030		LB1-LB03P02	0,16...0,25	3,8		
0,09	0,36	70	0,09	0,28	70				LD1-LB030		LB1-LB03P03	0,25...0,4	6		
			0,12	0,37	70				LD1-LC030	LD4-LC130	LB1-LC03M03	0,25...0,4	2,4...4,8		
0,12	0,42	70							LD1-LB030		LB1-LB03P04	0,4...0,63	9,5		
0,18	0,6	70	0,18	0,55	70				LD1-LC030	LD4-LC130	LB1-LC03M04	0,4...0,63	3,8...7,6		
0,25	0,88	70	0,25	0,76	70	0,37	1	70	LD1-LB030		LB1-LB03P05	0,63...1	15		
									LD1-LC030	LD4-LC130	LB1-LC03M05	0,63...1	6...12		
0,37	1	70	0,37	1	70	0,55	1,21	70	LD1-LB030		LB1-LB03P06	1...1,6	24		
0,55	1,5	70	0,55	1,36	70	0,75	1,5	70	LD1-LC030	LD4-LC130	LB1-LC03M06	1...1,6	9,5...19		
0,75	2	70	0,75	1,68	70	1,1	2	70	LD1-LB030		LB1-LB03P07	1,6...2,5	37,5		
			1,1	2,37	70				LD1-LC030	LD4-LC130	LB1-LC03M07	1,6...2,5	15...30		
1,1	2,5	70				1,5	2,6	70	LD1-LB030		LB1-LB03P08	2,5...4	60		
1,5	3,5	70	1,5	3,06	70	2,2	3,8	70	LD1-LC030	LD4-LC130	LB1-LC03M08	2,5...4	24...48		
2,2	5	70	2,2	4,42 (1)		3	5	15	LD1-LB030		LB1-LB03P10	4...6	90		
			3	5,77 (1)					LD1-LC030	LD4-LC130	LB1-LC03M10	4...6,3	38...76		
3	6,5	70	4	7,9 (1)		4	6,5	15	LD1-LB030		LB1-LB03P13	6...10	150		
4	8,4	70				5,5	9	15	LD1-LC030	LD4-LC130	LB1-LC03M13	6,3...10	60...120		
5,5	11	70	5,5	10,4 (1)		7,5	12	(2)	LD1-LB030		LB1-LB03P17	10...16	240		
7,5	14,8	70	7,5	13,7 (1)					LD1-LC030	LD4-LC130	LB1-LC03M17	10...16	95...190		
						9	13,9 (2)		LD1-LB030		LB1-LB03P21	12...18	270		
			9	16,9 (1)					LD1-LC030	LD4-LC130	LB1-LC03M17	10...16	95...190		
									LD1-LB030		LB1-LB03P21	12...18	270		
									LD1-LC030	LD4-LC130	LB1-LC03M22	16...25	150...300		
11	21	70	11	20,1	70	11	18,4	20	LD1-LC030	LD4-LC130	LB1-LC03M22	16...25	150...300		
						15	23	20							
15	28,5	70	15	26,5	30	18,5	28,5	15	LD1-LC030	LD4-LC130	LB1-LC03M53	23...32	190...380		
18,5	35	70	18,5	32,8	70	22	33	35	LD1-LD030	LD4-LD130	LB1-LD03M55	28...40	240...480		
			22	39	70										
22	42	70				30	45	35	LD1-LD030	LD4-LD130	LB1-LD03M57	35...50	300...600		
30	57	70	30	51,5	40	37	55	35	LD1-LD030	LD4-LD130	LB1-LD03M61	45...63	380...760		
			33	58,5	40										

(1) I_q = 40 kA pour LD1-LB ; I_q = 70 kA pour LD-LC.

(2) I_q = 10 kA pour LD1-LB ; I_q = 25 kA pour LD-LC.

(3) Ir_{th} mini à Ir_{th} maxi.

(4) Pour LB1-LB, la protection magnétique est fixe, réglée à 15 Ir_{th} maxi. Pour LB1-LC et LB1-LD, la protection magnétique est réglable de 6 à 12 Ir_{th} maxi.

QUESTION 10.

Le groupe frigorifique à installer est un modèle DWM COPELAND (Voir figure N°1).

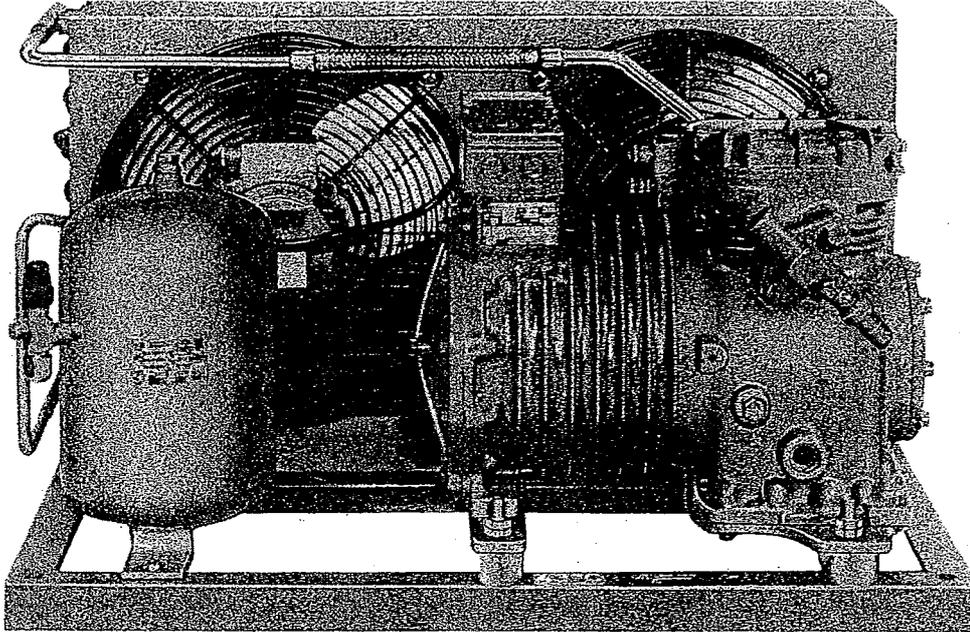


Figure N°1 : Groupe Frigorifique, modèle « DWM COPELAND ».

Le groupe frigorifique sera fixé sur le châssis à l'aide des boulons(voir Documentation page 19/20) . Epaisseur du châssis a fixé est de 30 mm.

L'ensemble est placé à 1 mètre du sol. La fixation du châssis sur le mur en béton non fissuré sera réalisée par des boulons de Sécurité (voir documentation page16/20), dont la référence est : *SLB 12/0* (voir documentation page 17/20).

1/ Indiquez le type du boulon de sécurité sachant que la longueur de la cheville est de 75mm.

1.1-Type du boulon de sécurité : _____/02

2/ A partir des données techniques (voir documentation page 17/20) ;

déterminez :

2.1- Ø De perçage (mm) = _____ .../1,5

2.2- Profondeur t (mm)= _____ .../1,5

TOTAL Page
/05

QUESTION 10 (suite).

3/ D'après le cahier des charges accepté par SOCOTEC dossier FX 3006

(Voir documentation page 18/20), pour un filetage de M8. Indiquez les valeurs :

3.1-La charges admissibles (F adm) pour cheville en KN dans du béton non fissuré, F adm (KN)= _____/1,5

3.2-Profondeur d'ancrage hv (mm)= _____/1,5

3.3-Entre axe ab (cm) = _____/1,5

3.4-Epaisseur min de la construction « d » = _____/1,5

3.5-Couple de serrage pour l'ancrage M_D (Nm) = _____/1,5

3.6-La charges transversales à 90° en KN = _____/1,5

QUESTION 11.

Le groupe frigorifique et le châssis sont assemblés par quatre Boulons

(Vis d'assemblage et écrous, voir documentation page 19/20). On choisira :

a) Quatre vis d'assemblage de type : Vis H, M10 x 80 x 32.
(Partiellement fileté NF EN 24014 – ISO 4014).

b) Quatre écrous manœuvrés par clés de type : Ecrou HH, M10 – 8.
(écrous NF EN 24032 – ISO 4032).

1- Dans la désignation Vis H, M10 x80 x 32 que représente chacun des éléments suivants :

H : _____/1,5

M10 : _____/1,5

80 : _____/1,5

32 : _____/1,5

TOTAL Page
/15

QUESTION 12.

La fixation du compresseur sur son support est réalisée par l'intermédiaire

Des vis et écrous. On utilisera : Vis H M10x80x32 et écrous HH M10.

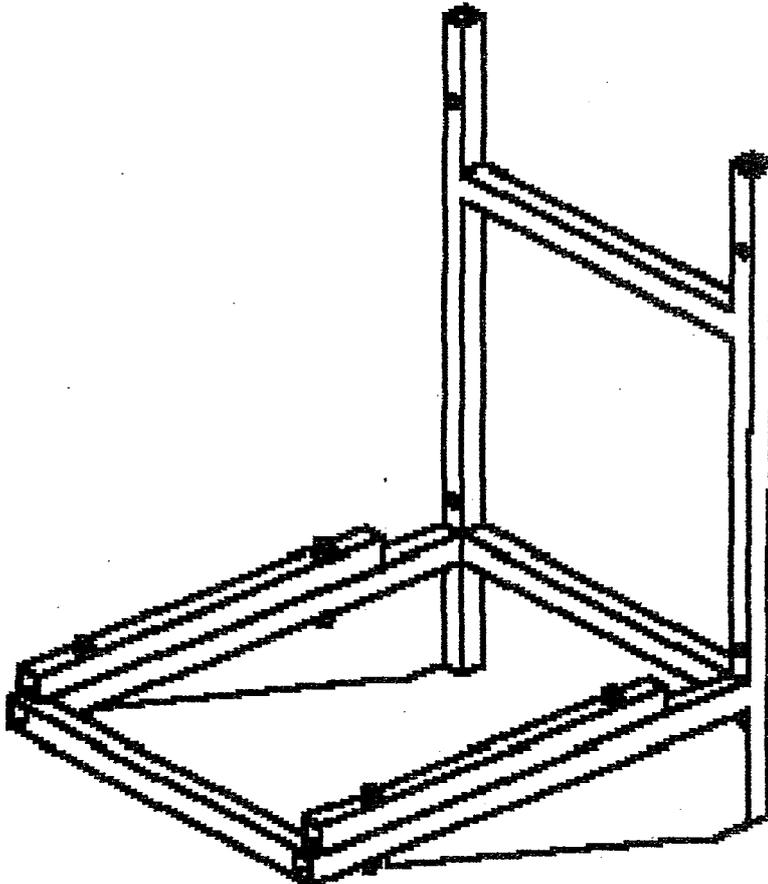
La partie graphique est à réaliser sur le document page 15/20.

Détails de la fixation : Fixation par vis d'assemblage et écrous.

1- Complétez la coupe A-A du détail B à l'échelle 3:2, avec un assemblage vis

et écrous (Vis H, M10 x 80 x 32 et écrou HH, M10) : _____ /07

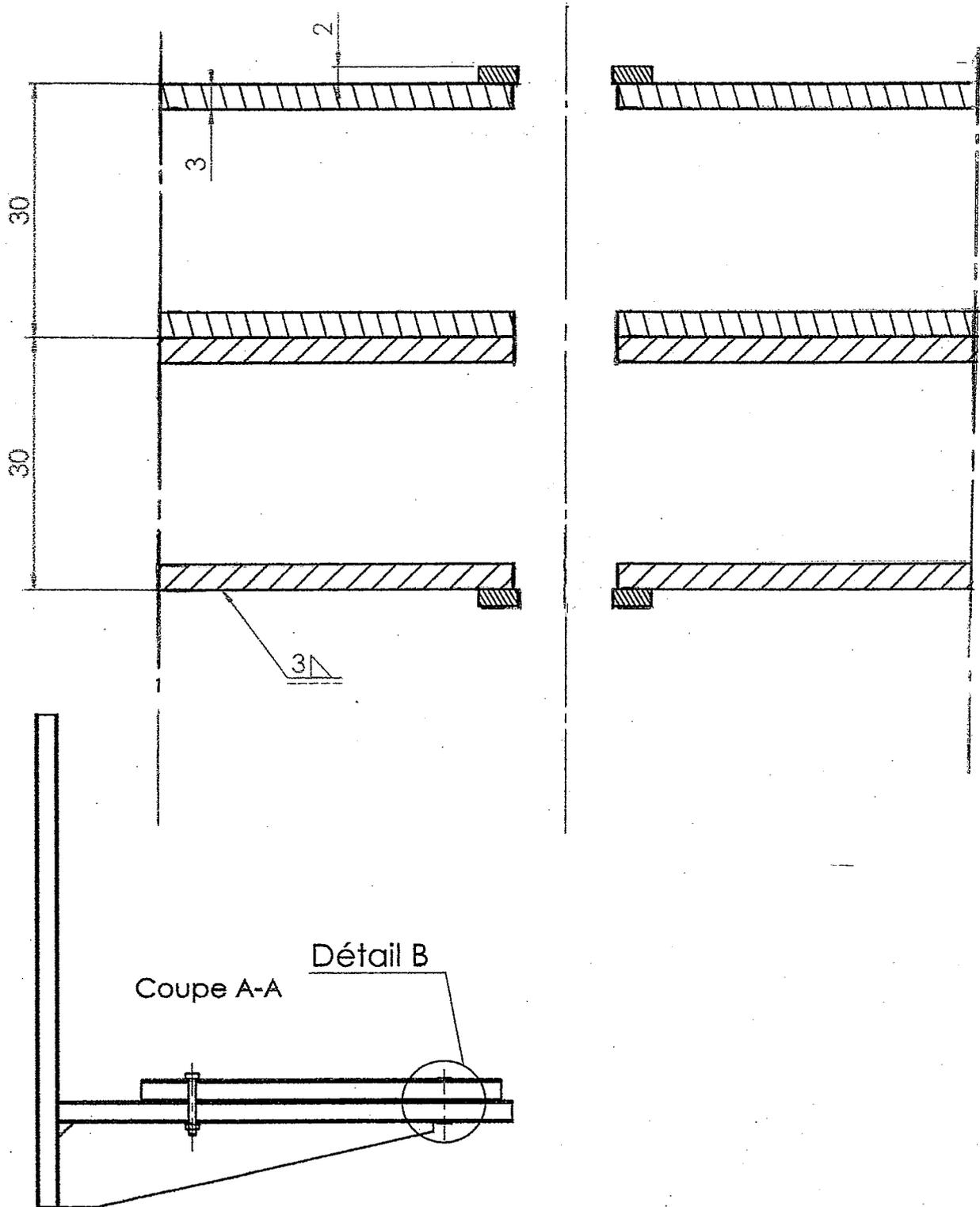
2- Mettre en place les cotes dimensionnelles de la vis et l'écrou. _____ /03



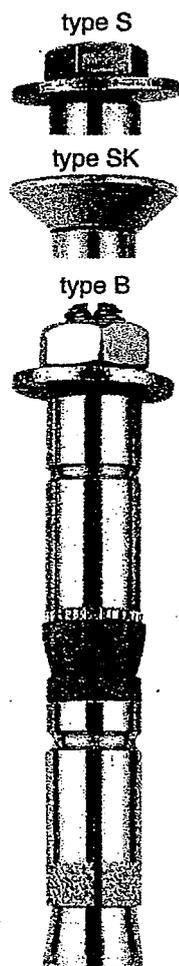
TOTAL Page
/10

QUESTION 12(suite).

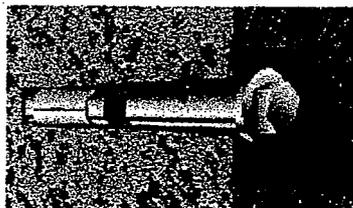
Coupe A-A du détail B (l'échelle 3:2).



boulon de sécurité



Exemple d'applications



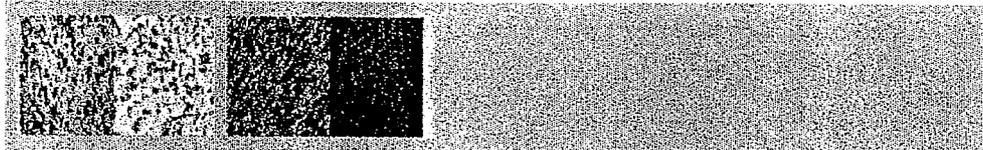
Points forts

- Montage traversant et facile à démonter.
- Placage efficace grâce à la bague en matière synthétique.
- Utilisation multiple grâce à sa grande capacité d'expansion.
- 3 versions de boulons, et possibilité de combinaisons spéciales.

Utilisations typiques

Rayonnages de grande hauteur, socles de poutrelles, fixations porteuses au plafond.

Pour matériaux pleins

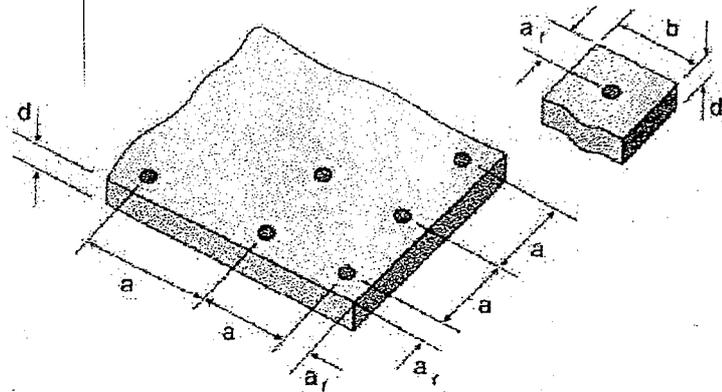


béton

pierre

Documentation

Données techniques



Référence		Quantité boîte.	Ø filetage vis	Longueur cheville		Ø perçage (mm)	Epaisseur serrage d (mm)	Prof. perc. t (mm)	
type S	type B			type SK	type S/SK (mm)				type B (mm)
SLS10/0	SLSB10/0	-	100	M6	55	60	10	2	60
SLS10/10	SLB10/10	SLSK10/10	50	M6	65	70	10	10	60
SLS10/25	SLS10/25	SLSK10/25	50	M6	80	85	10	25	60
SLS10/50	SLB10/50	SLSK10/50	50	M6	100	110	10	50	60
SLS12/0	SLB12/0	-	50	M8	65	75	12	2	70
SLS12/10	SLB12/10	SLSK12/10	50	M8	75	85	12	10	70
SLS12/25	SLB12/25	SLSK12/25	50	M8	90	100	12	25	70
SLS12/50	SLB12/50	SLSK12/50	25	M8	115	125	12	50	70
SLS14/0	SLB14/0	-	25	M10	75	90	14	2	85
SLS14/10	SLB14/10	SLSK14/10	25	M10	85	100	14	10	85
SLS14/25	SLB14/25	SLSK14/25	25	M10	100	115	14	25	85
SLS14/50	SLB14/50	SLSK14/50	25	M10	125	140	14	50	85
SLS18/0	SLB18/0	-	20	M12	95	110	18	2	100
SLS18/15	SLB18/15	SLSK18/15	20	M12	105	120	18	15	100
SLS18/25	SLB18/25	-	20	M12	115	130	18	25	100
SLS18/40	SLB18/40	SLSK18/40	20	M12	130	145	18	40	100
SLS18/70	SLB18/70	-	10	M12	160	175	18	70	100
SLS24/0	SLB24/0	-	10	M16	110	135	24	2	125
SLS24/25	SLB24/25	-	0	M16	140	160	24	25	125
SLS24/50	SLB24/50	-	10	M16	160	180	24	50	125
SLS28/0	SLB28/0	-	10	M20	140	165	28	2	150
SLS28/30	SLB28/30	-	10	M20	170	190	28	30	150
SLS28/60	SLB28/60	-	5	M20	200	220	28	60	150

Documentation

■ extrait du cahier des charges accepté par SOCOTEC dossier FX3006

SOCOTEC
FX3006

Filetage			M6	M8	M10	M12	M16	M20	
charges admissibles (F _{adm}) pour cheville en KN dans du béton non fissuré pour efforts axiaux, transversaux et obliques sous tous les angles avec classes de résistance de béton.			B25	3,2	4,3	7,1	10,5	15,0	22,0
facteur de réduction de la charge admissible, si dans la zone d'ancrage existe une armature avec écartement ≤ à 15 cm.				0,7	0,75	0,8	0,9	1,0	1,0
profondeur d'ancrage	h _v	(mm)	45	55	65	80	100	125	
entre axe	a b	(cm)	36	44	52	60	90	120	
distance aux bords	a *	(cm)	18	22	26	30	45	60	
épaisseur min. de la construction	d	(cm)	13	16	20	24	30	35	
trou à travers	pour montage traversant	≤ (mm)	11	13	16	21	26	31	
pièce à fixer	pour montage avec goujon fileté	≤ (mm)	7	9	12	14	18	22	
couple de serrage pour l'ancrage M ₀			(Nm)	10	25	50	80	200	400

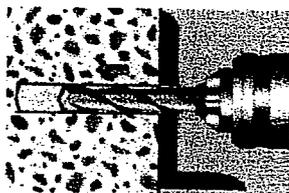
* pour d'autres données techniques, veuillez vous référer au dossier FX3006.

■ charges recommandées F₃₀ en kN, dans du béton non fissuré f_{cc} = 30 N/mm²,

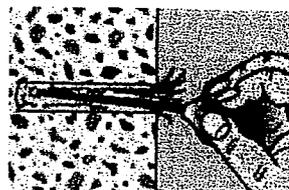
Filetage		M6	M8	M10	M12	M16	M20
Charge axiale	0°	4,0	6,9	10,4	15,0	25,7	34,6
Charge oblique	30°	4,8	7,9	12,5	18,2	31,3	42,6
	45°	5,1	8,4	13,6	19,8	34,2	46,6
	60°	5,3	8,8	14,6	21,3	37,0	50,6
Charge transversale	90°	5,5	9,8	16,7	24,5	42,6	58,6

facteur de sécurité γ = 3 rupture du béton

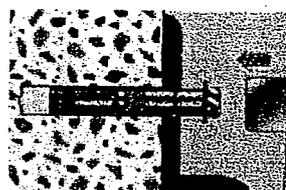
Instructions de montage



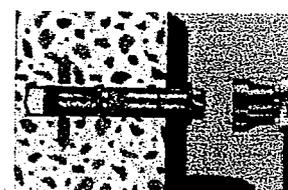
1. Percer un trou.



2. Nettoyer le trou de perçage.



3. Placer la cheville à travers la pièce à fixer et enfoncer celle-ci avec quelques coups de marteau dans le trou de perçage.



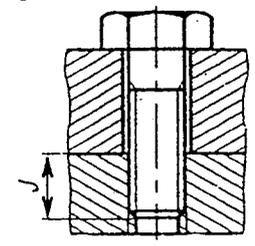
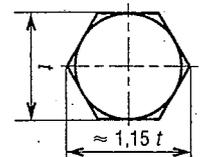
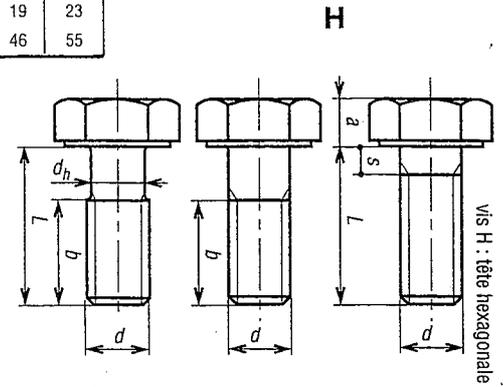
4. Serrer l'écrou ou la vis en respectant le couple de serrage. Attention aux prescriptions spéciales lors du dimensionnement et du montage.

Documentation

Principales dimensions, en millimètres, des vis d'assemblage pour métaux : normes ISO et NF

d	1,6	2	2,5	3	(3,5)	4	5	6	8	10	12	(14)	16	16	24	30	36
pas	1,6	0,4	0,45	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	3	3,5	4
a	0,35			2	2,4	2,8	3,5	4	5,5	7,0	8	9	10	13	15	19	23
t				5,5	6	7	8	10	13	16	18	21	24	30	36	46	55
s				1,5	1,8	2,1	2,4	3	3,75	4,5	5,25	6	6	7,5	9		
d _s	1,3	1,7	2,1	2,6		3,5	4,4	5,3	7,1	8,9	10,7	12,5	14,5	18,2	21,8		
g	3	3,8	4,5	5,5		7	8,5	10	13	16	18	21	24	30	36		
h'	1	1,2	1,5	1,65	2,35	2,7	2,7	3,3	4,65	5							
f	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,4	2	2,3							
u	3	3,8	4,7	5,5	7,3	8,4	9,3	11,3	15,8	18,3							
r			1,6	2	2,4	2,6	3,3	3,9	5	6							
r'	1	1,3	1,5	1,8	2,1	2,4	3	3,6	4,8	6							
n	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,2	1,6	2	2,5	3						
s'	0,7	0,8	0,9	1	1,2	1,4	1,6	2	2,5	3							
v			4,5	5,5	6	7	8,5	10	13	16							
z	3,2	4	5	5,6	7	8	9,5	12	16	20							

VIS D'ASSEMBLAGE

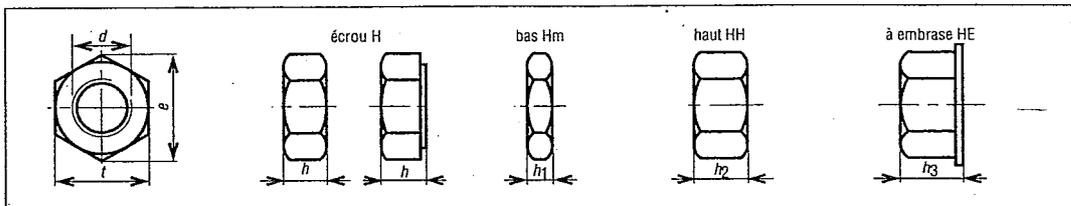


longueurs filetées : * pour tige totalement filetée ; longueur filetée partielle b pour vis H, b₁ pour vis CHC et FHC (b₁ de 10 en 10 si L ≥ 40), b₂ pour vis FB, FBS, CS et CLS

longueur L	b		b		b		b		b		b		b		b		b	
	b	b ₁	b	b ₁	b	b ₁	b	b ₁	b	b ₁	b	b ₁						
60									18 24 38	22 28 38	26 32 38	30 36	34 40	38 44	46	54		
65										22 28 38	26 32 38	30 36	34 40	38 44	46	54		
70										22 28 38	26 32 38	30 36	34 40	38 44	46 52	54		
75										22 - 38	26 - 38	30 -	34 -	38 -	46 -	54 -	66	
80										22 28 38	26 32 38	30 36	34 40	38 44	46 52	54	66	
85											26 -	30 -	34 -	38 -	46 -	54 -	66	
90											26 32	30 36	34 40	38 44	46 52	54 60	66	78
100											26 32	30 36	34 40	38 44	46 52	54 60	66	78
110											26	30 36	34 40	38 44	46 52	54 60	66	78
120											26	30 36	40 40	38 44	46 52	54 60	72	78
130											32	36	40 40	44 44	52 52	60 60	72	84
140											36	40 40	44 44	44 44	52 52	60 60	72	84

Principaux écrous

Écrous manœuvrés par clés



Principales dimensions normalisées des écrous H, Q et cylindriques

d	t	e	h	h ₁	h ₂	h ₃	d ₃	h ₄	h ₅	R	d ₅	D ₅	b	h ₆	g	m	h ₈	n	d ₇
6	10	11,1	5	3	6	7	14	10	8	14	11	17	4	8,1	2	5	6	2	11
8	13	14,4	6,5	4	8	9	18	13	11	14	14,5	23	5	10,3	2,5	6,5	8	2,5	14
10	16	17,8	8	5	10	11	22	16,5	13	22	18,5	28	5	12,8	2,8	8	10	3	18
12	18	20	10	6	12	13	26	19,5	15	22	20	30	6	16	3,5	10	12	3,5	22
(14)	21	23,4	11	7	14	15	30	22	18	30	25	40	6	17	3,5	11	14	4	24
16	24	26,8	13	8	16	17	34	25	21	30	26	45	7	20	4,5	13	16	4	27

RECAPITULATION DES NOTES

<u>N° page</u>	<u>Note obtenue</u>	<u>TOTAL PAGE</u>
4.....		/ 12
5.....		/ 10
6.....		/ 08
7.....		/ 08
8.....		/ 14
9.....		/ 10
10.....		/ 08
12.....		/ 05
13.....		/ 15
14.....		/ 10
TOTAL		/ 100