

Baccalauréat Professionnel

Maintenance des Systèmes de
Production Connectés

Épreuve E2: PREPARATION D'UNE INTERVENTION

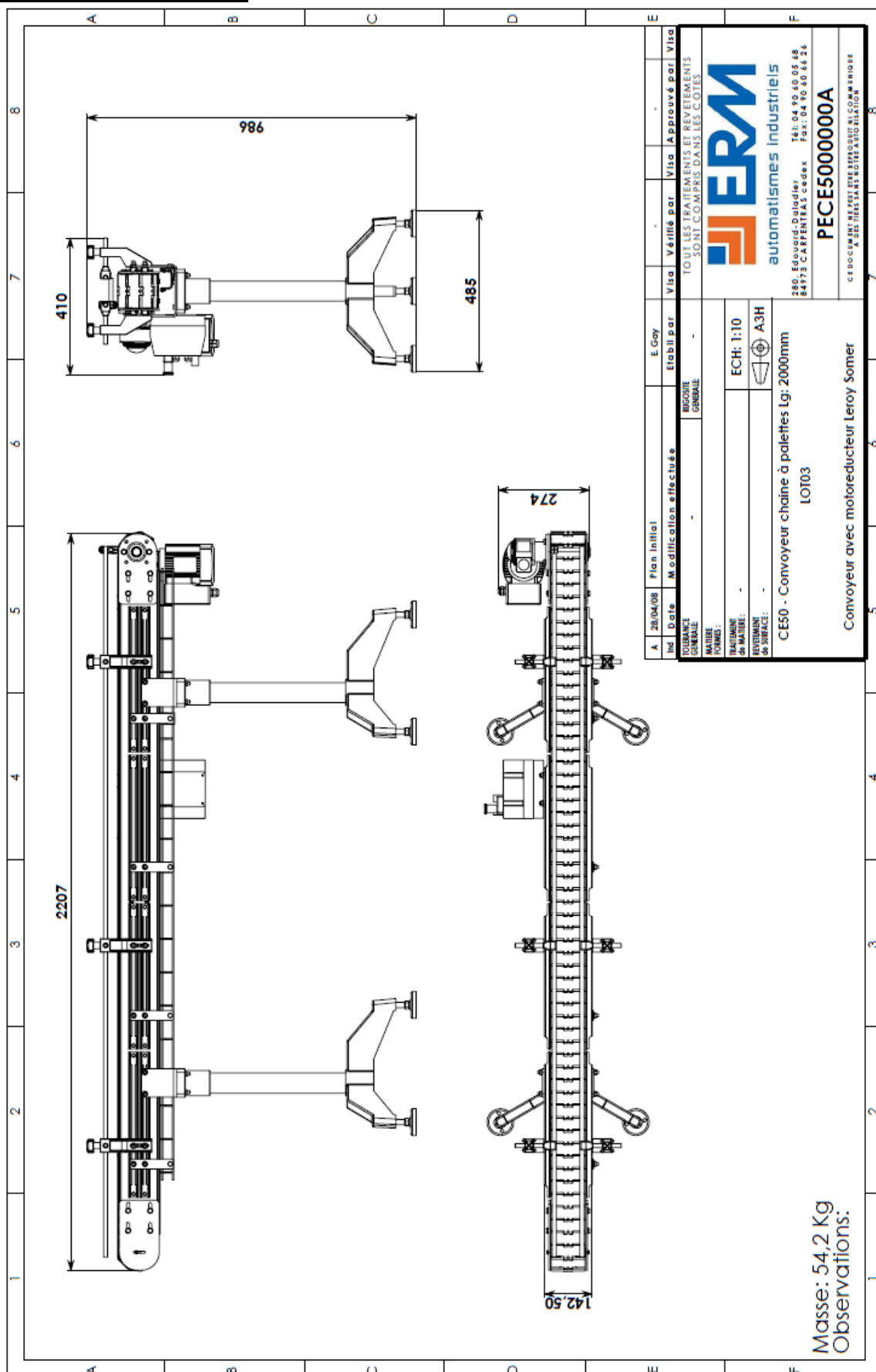
DOSSIER TECHNIQUE ET
RESSOURCES

CONVOYEUR ERM C050

Durée : 2 heures

Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	CONVOYEUR CE50	DTR
Épreuve E2 – Préparation d'une intervention	Durée : 2h	Page 1/13

SCHEMA GENERAL DU SYSTEME



A	28/04/08	Plan Initial	E. Gay	Visa	Approuvé par	Visa
Id		Modification effectuée	Établi par	Visa	Véifié par	Visa
OUBRANCE GÉNÉRALE		RIGORISE GÉNÉRALE				
MATERIE		A3H				
TRAITEMENT DE MATERIE		ECH: 1:10				
REVÈTEMENT DE SURFACE		Convoyeur chaîne à palettes Lg: 2000mm				
		LOT03				
		Convoyeur avec motoreducteur Leroy Somer				
		Masse: 54,2 Kg				
		Observations:				
		 ERM automatismes industriels 280, Edouard-Daladier 84975 CA RPENTRAS cedex Tél: 04 90 60 05 88 Fax: 04 90 60 66 26				
		PECCE5000000A c e b o d u c t e u r s e r v i c e s t e c h n i q u e s 1 2 3 4 5 6 7 8				

Caractéristiques du Convoyeur chaîne à palettes CE50 :

Baccalauréat Professionnel Maintenance des Système de Production Connectés	CONVOYEUR CE50	DTR
Épreuve E2 – Préparation d’une intervention	Durée : 2h	Page 2/15

Encombrement du convoyeur

2210 x 500 x 1020 mm (L x P x H)

Masse du convoyeur

73 Kg

Structure du convoyeur

Flancs en tôles inox, rives en ronds inox, chaîne à palettes en acétal.

Source d'énergie

Alimentation du coffret de démarrage électrique : réseau triphasé 400 V alternatif (3 phases + PE), 50 Hz avec un régime de neutre TT. Le raccordement au réseau électrique est effectué avec un câble souple d'alimentation HO7 RNF 5G2,5 qui rentre dans le coffret sur le disjoncteur-moteur. Il est muni d'une fiche mobile industrielle 16 A (400 V 3P+N+T).

L'alimentation de ce câble doit être protégée par un disjoncteur 16 A muni d'un déclencheur différentiel 30 mA de type SI (hors fourniture).

Puissance absorbée : 250 W.

Niveau sonore

< 60 dB

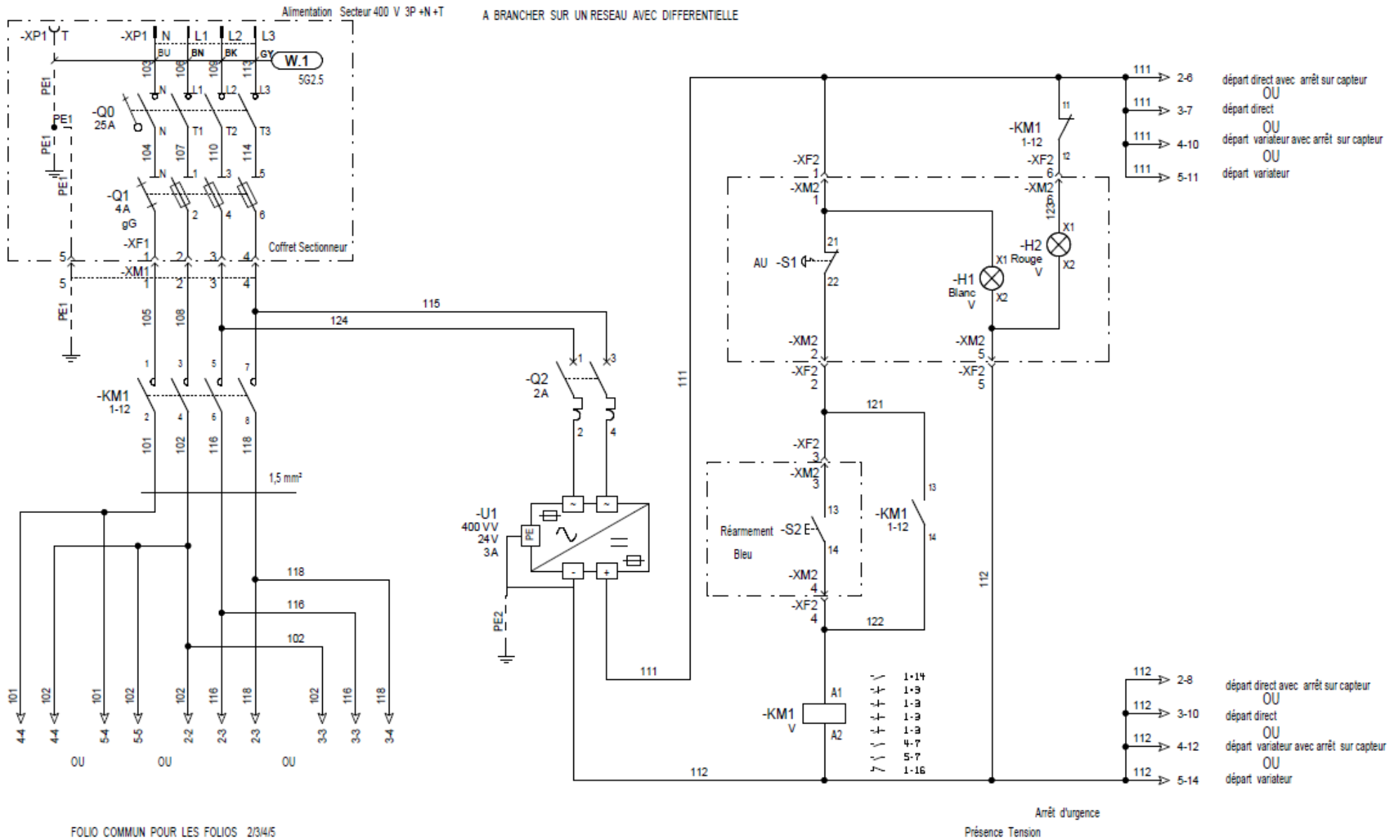
Sécurité

Conforme aux normes CE



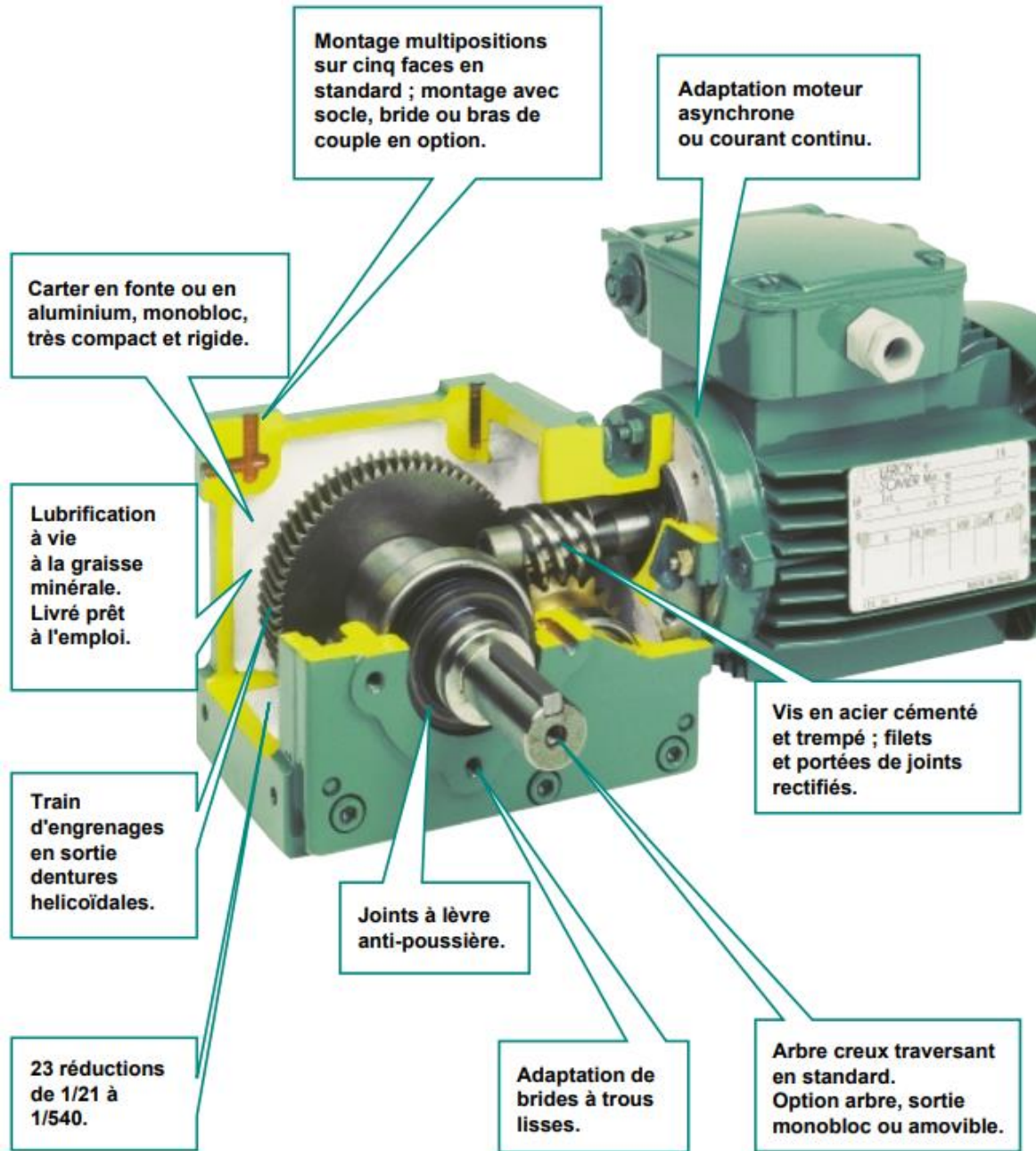
Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	CONVOYEUR CE50	DTR
Épreuve E2 – Préparation d'une intervention	Durée : 2h	Page 3/15

Extrait du schéma électrique du convoyeur – Alimentation générale

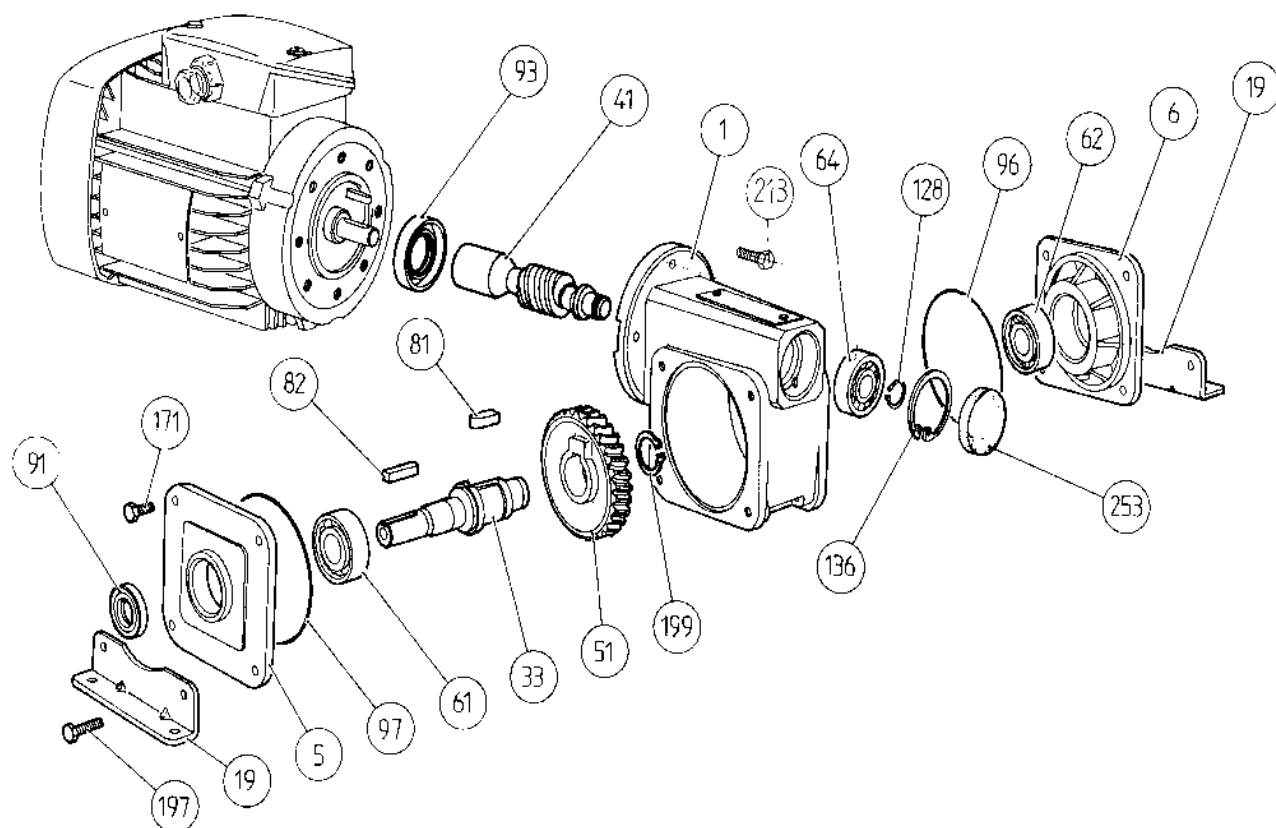


Baccalauréat Professionnel Maintenance des Système de Production Connectés	CONVOYEUR CE50	DTR
Épreuve E2 – Préparation d'une intervention	Durée : 2h	Page 5/13

Présentation du motoréducteur combiné à roue et vis et engrenages parallèle



Extrait Dossier constructeur : REDUCTEUR LEROY SOMER – Vue éclatée



Nomenclature REDUCTEUR LEROY SOMER

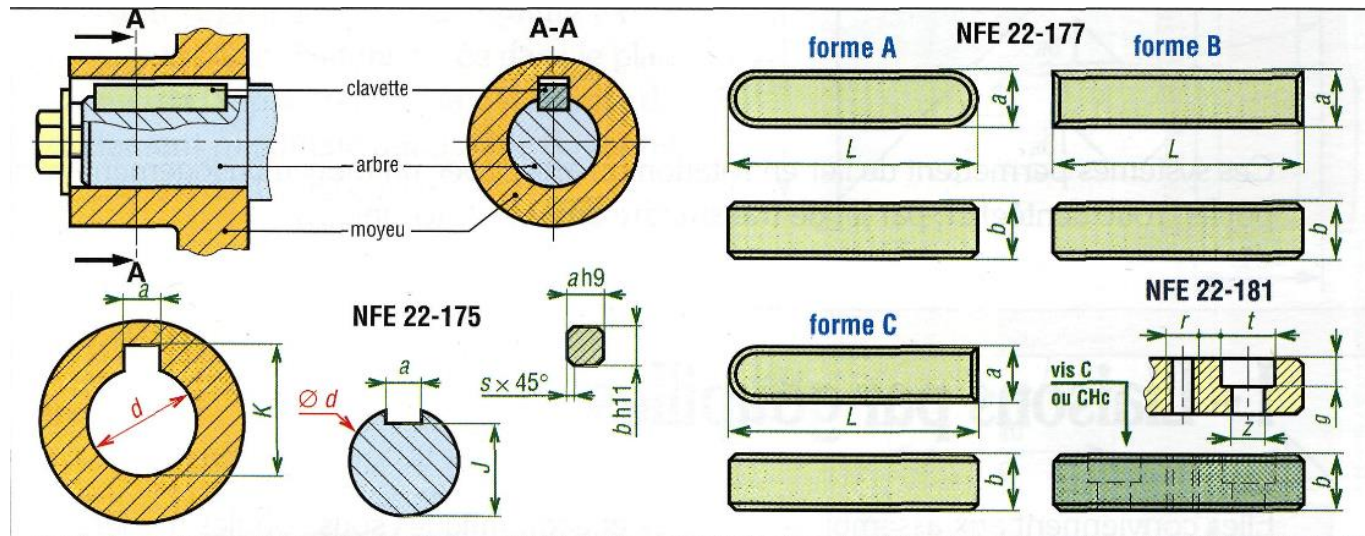
REP	QTE	DESIGNATION
1	1	Carter
5	1	Palier gauche
6	1	Palier droit
19	2	Pattes rapportées
32	1	Arbre lent creux
33	1	Arbre lent à gauche
41	1	Vis sans fin
51	1	Roue bronze
61	1	Roulement gauche d'arbre lent
62	1	Roulement droit d'arbre lent
64	1	Roulement de vis sans fin
81	1	Clavette de roue bronze

REP	QTE	DESIGNATION
82	1	Clavette bout d'arbre lent
91	1	Joint à lèvres gauche d'arbre lent
92	1	Joint à lèvres droit d'arbre lent
93	1	Joint à lèvres de vis sans fin
96	1	Joint de palier droit
97	1	Joint de palier gauche
128	1	Circlips d'arrêt de vis sans fin
136	1	Circlips d'arrêt de roulement de vis sans fin
171	4	Vis pour paliers d'arbre lent
197	4	Vis pour palier et pattes
199	1	Circlips d'arrêt de roue bronze
213	3	Vis fixation moteur sur réducteur
253	1	Obturbateur

*clavette parallèle (82), forme C, longueur 20mm

*arbre (33), diamètre 15mm

Désignation d'une clavette



d	a	b	s	j	k
de 6 à 8 inclus	2	2	0,16	$d - 1,2$	$d + 1$
8 à 10	3	3	0,16	$d - 1,8$	$d + 1,4$
10 à 12	4	4	0,16	$d - 2,5$	$d + 1,8$
12 à 17	5	5	0,25	$d - 3$	$d + 2,3$
17 à 22	6	6	0,25	$d - 3,5$	$d + 2,8$
22 à 30	8	7	0,25	$d - 4$	$d + 3,3$

Exemple de désignation : Clavette parallèle, forme _____ , a x b x l, NFE22-177

Extrait Dossier constructeur : MOTEUR ELECTRIQUE LEROY SOMER


Nomenclature Moteur électrique LS :

LS 56 à LS 160 MP/LR

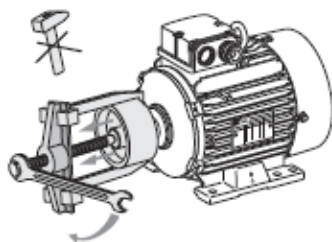
Rep.	Désignation	Rep.	Désignation	Rep.	Désignation
1	Stator bobiné	22	Rondelle de bout d'arbre	59	Rondelle de précharge
2	Carter	23	Vis de bout d'arbre	60	Segment d'arrêt (circlips)
3	Rotor	25	Anneau de levage	71 a	Boîte à bornes plastique (< ou = à HA 112)
5	Flasque côté accouplement	26	Plaque signalétique	71 b	Boîte à bornes métallique
6	Flasque arrière	27	Vis de fixation du capot	78	Presse-étoupe
7	Ventilateur	30	Roulement côté accouplement	84	Planchette à bornes
13	Capot de ventilation	39	Joint côté accouplement	85	Vis de planchette
14	Tiges de montage	50	Roulement arrière	98	Barettes de connexions
21	Clavette de bout d'arbre	54	Joint arrière	308	Chicane

Extrait Dossier constructeur : MOTEUR ELECTRIQUE LEROY SOMER

6 - MAINTENANCE CORRECTIVE : GENERALITES

 Couper et verrouiller l'alimentation avant toute intervention.

- ouvrir la boîte à bornes, repérer les fils et leur position,
 - débrancher les fils d'alimentation,
 - désaccoupler le moteur de l'organe entraîné.
- Pour extraire les organes montés sur le bout d'arbre du moteur utiliser impérativement un extracteur.



6.1 - Démontage du moteur

Se reporter aux instructions détaillées pour la gamme de moteur concernée (voir pages suivantes).
Il est recommandé de repérer les flasques par rapport au stator et le sens du ventilateur sur le rotor.

6.2 - Contrôles avant remontage

Stator :

- le stator doit être dépoussiéré : si un nettoyage du bobinage s'avère nécessaire, le liquide doit être approprié: diélectrique et inerte sur les isolants et les peintures,
- vérifier l'isolement (voir § 2.1) et si besoin est, procéder à un étuvage,
- bien nettoyer les emboîtements, faire disparaître toutes les traces de chocs sur les faces d'appui s'il y a lieu.

Rotor :

- nettoyer et vérifier les portées de roulement; en cas de détérioration refaire les portées ou changer le rotor.
- vérifiez le bon état des filetages, des clavettes et de leurs logements.

Flasques, paliers :

- nettoyer les traces de souillures (graisse usée, poussière agglomérée),
- nettoyer les logements de roulement et l'emboîtement,
- si nécessaire passer du vernis anti-flash à l'intérieur des flasques,
- nettoyer soigneusement les chapeaux de roulements et les soupapes à graisse (si le moteur en est équipé).

6.3 - Montage des roulements sur l'arbre

Cette opération est primordiale, la moindre empreinte de bille sur les pistes de roulement provoquerait bruit et vibrations.
Lubrifier légèrement les portées d'arbre.

Le montage peut se réaliser correctement de différentes façons :

- à froid : l'emmanchement doit s'effectuer sans choc avec un appareil à vis (le marteau est donc proscrit) ; l'effort d'emmanchement ne doit pas passer par le chemin de roulement, il faut donc prendre appui sur la cage intérieure (attention à ne pas appuyer sur le flasque d'étanchéité pour les roulements étanches).

- à chaud : chauffage du roulement de 80 à 100°C : en étuve, dans un four ou sur une plaque chauffante.

(Le chauffage avec un chalumeau est proscrit dans tous les cas ainsi que le chauffage par bain d'huile).

Après démontage et remontage d'un roulement, il faut remplir de graisse tous les intervalles des joints et chicanes, afin d'empêcher l'entrée des poussières et l'apparition de rouille sur les parties usinées.

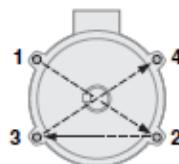
Voir instructions détaillées pour les gammes de moteurs concernées dans les pages suivantes.

6.4 - Remontage du moteur

Attention à bien remettre le stator dans sa position d'origine aussi bien pour le centrage des paquets de tôle (en général boîte à bornes vers l'avant) que pour la position des trous d'évacuation d'eau s'ils sont sur la carcasse.

Serrage des tiges de montage

Le serrage est à effectuer en diagonale et au couple indiqué (voir ci-dessous).



Couple de serrage des tiges de montage

Type	Ø tige/vis	Couple de serrage N. m ± 5%
56	M4	2,5
63	M4	2,5
71	M4	2,5
80	M5	4
90	M5	4
100	M5 ou M6	4
112	M5 ou M6	4
132	M7	10
160	M8	18
180 MT/LR	M8	18
180 L	M10	25
200	M10	25
225 ST/MR	M10	25
225 MK	M12	44
250	M12	44
280	M12	44
315	M12	44
315 LK / 355	M16	100
355 LK / 400	M16	100
450	M16	100

6.5 - Remontage de la boîte à bornes

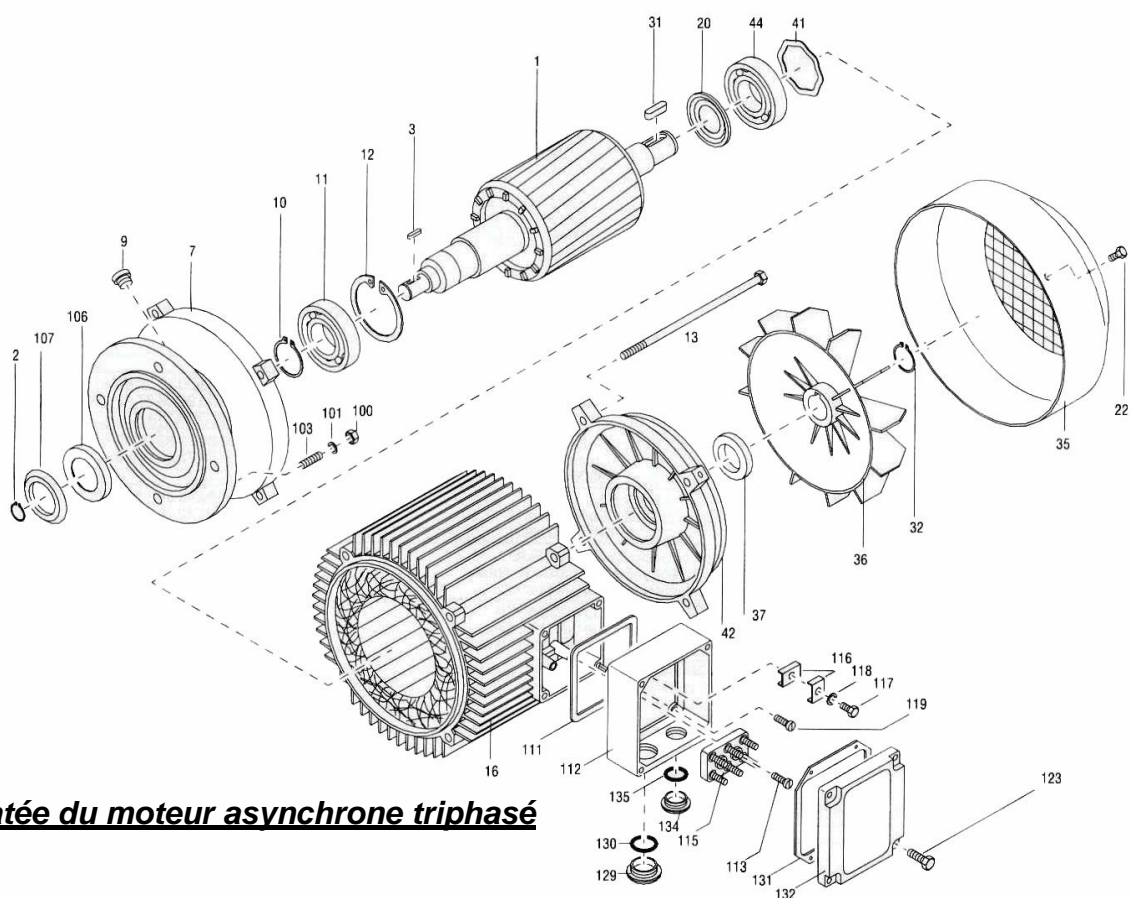
Rebrancher tous les fils d'alimentation suivant schéma ou repérages faits avant le démontage.

Pour une bonne étanchéité de la boîte : veillez à resserrer les presse-étoupe sur la boîte et sur le(s) câble(s), et surveillez la mise en place correcte du joint avant fermeture. Pour les boîtes à bornes équipées d'un comet (repère 89 sur les vues éclatées) ou/et d'une plaque support de presse-étoupe, surveiller la mise en place correcte du joint avant fermeture. S'assurer du bon serrage des composants de boîte à bornes.

Nota : Il est recommandé de faire un essai à vide du moteur

- Si nécessaire repeindre le moteur.
- Monter l'organe de transmission sur le bout d'arbre du moteur et installer à nouveau le moteur sur la machine à entraîner.

7– Documentation-ressources



Vue éclatée du moteur asynchrone triphasé

N°	Désignation	N°	Désignation	N°	Désignation
1	Rotor Complet	35	Capot de ventilateur	115	Plaque à bornes
2	Circlips	36	Ventilateur	116	Cosse de mise à la terre
3	Clavette	37	Joint V	117	Vis H
7	Flasque – bride	41	Rondelle d'égalisation	118	Anneau – ressort
9	Bouchon	42	Flasque B	119	Vis à tête cylindrique
10	Circlips	44	Roulement rainuré à billes	123	Vis H
11	Roulement rainuré à billes	100	Ecrou H	129	Bouchon
12	Circlips	101	Rondelle Grower	130	Bague d'étanchéité
13	Vis H (tirant)	103	Goujon	131	Joint
16	Statort complet	106	Bague d'étanchéité	132	Couvercle boîte à bornes
20	Bague Nilos	107	Déflexeur	134	Bouchon
22	Vis H (x4)	111	Joint	135	Bague d'étanchéité
31	Clavette	112	Dessous boîte à bornes		
32	Circlips	113	Vis à tête cylindrique		

ELABORER UNE GAMME DE DEMONTAGE

Fiche de synthèse

Le démontage est une opération souvent nécessaire pour le diagnostic, le dépannage ou la réparation. Une phase de démontage doit être organisée afin que l'agent de maintenance procède à un démontage minimal par rapport à la nécessité de ce dernier, ce qui évite:

- Des pertes de temps
- Des risques de détérioration des constituants

Le plan de démontage est la succession logique, méthodique, des opérations à accomplir pour séparer les organes et les pièces du système.

- Il faut :**
- Utiliser et suivre le plan de démontage (lorsqu'il existe).
 - Etablir, lorsqu'il n'est pas évident, le plan de démontage par écrit après consultation des dessins et / ou en observant le mécanisme.

Le râteau (ou **diagramme en râteau**) tient compte de la possibilité de démontage d'un bloc de pièces et de leurs antériorités réciproques

La gamme de démontage doit comporter les opérations à effectuer dans l'ordre, les pièces et sous- ensembles concernées avec leur repère s'il on fait référence à un plan, l'outillage nécessaire, les précautions et observations éventuelles.

Le remontage est une phase qui peut se préparer suivant le même principe que le démontage, par une recherche d'antériorités. Il faut en particulier apporter beaucoup de soins à ces travaux :

- en s'assurant de la qualité des surfaces fonctionnelles
- en utilisant un outillage adapté
- en respectant les jeux fonctionnels spécifiés dans le dossier technique.

ANNEXE

DEMANDE D'INTERVENTION	BON DE TRAVAIL N° 4
DATE :	DEMANDEUR : BPMSPC SCT
PARC : ATELIER MSPC	DEFAUT(S) CONTATE(S) TRAVAUX A REALISER
MACHINE : CONVOYEUR CE50 <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 5px; margin: 10px 0;"> C E 5 0 </div> MARQUE : ERM	<p><u>Problématique 1</u> : Lors d'une utilisation du convoyeur, il est apparu un défaut du mouvement saccadé du tapis convoyeur. Après analyse du défaut, il a été diagnostiqué le changement des roulements du moteur électrique du tapis.</p> <p>Pour cela, on demande (machine à l'arrêt):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Répondre aux questionnaires pour l'analyse de l'intervention 2- Préparer l'intervention 3- Identifier le composant concerné 4- Consigner le système (fiche consignation) 5- Passer à l'intervention ; <ul style="list-style-type: none"> - Démontage du moteur électrique - Démontage des roulements - Remontage des roulements neuf - Remontage du moteur - Déconsignation - Mise en marche et test du moteur (validation du professeur) 6- Faire un compte rendu d'intervention
CHEF DES TRAVAUX OU PROFESSEUR Date: Signature	
URGENCE : (Date souhaitée pour la fin des travaux).	

Rappel calcul d'ajustement :

Ajustement avec Jeu :

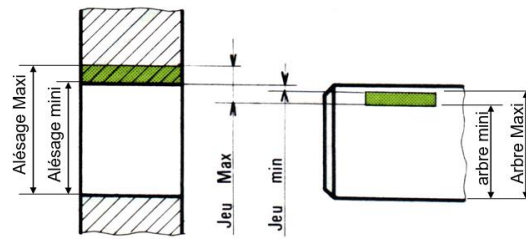
Jeu Maxi = Alésage Maxi – arbre mini

Jeu mini = Alésage mini – arbre maxi

IT jeu = Jeu Maxi – Jeu mini

Pour vérification :

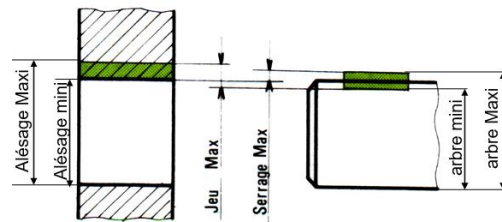
IT jeu = IT Alésage + IT arbre



Ajustement Incertain :

Jeu Maxi = Alésage Maxi – arbre mini

Serrage maxi = Alésage mini – arbre maxi



Ajustement avec serrage :

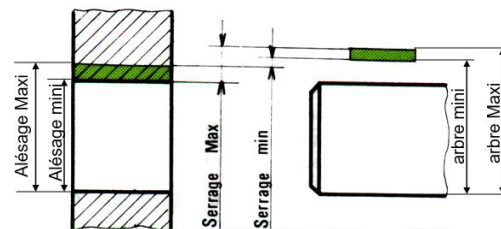
Serrage Maxi = Alésage mini – arbre maxi

Serrage mini = Alésage maxi – arbre mini

IT jeu = Serrage mini – Serrage Maxi

Pour vérification :

IT jeu = IT Alésage + IT arbre



15.25 Principaux ajustements

			Arbres*	H 6	H 7	H 8	H 9	H 11	
Pièces mobiles l'une par rapport à l'autre	Pièces dont le fonctionnement nécessite un grand jeu (dilatation, mauvais alignement, portées très longues, etc.).		c				9	11	
	Cas ordinaire des pièces tournant ou glissant dans une bague ou palier (bon graissage assuré).		d				9	11	
	Pièces avec guidage précis pour mouvements de faible amplitude.		e		7	8	9		
Pièces immobiles l'une par rapport à l'autre	Démontage et remontage possible sans détérioration des pièces	L'assemblage ne peut pas transmettre d'effort	Mise en place possible à la main	f	6	6-7	7		
			Mise en place au maillet	g	5	6			
			Mise en place à la presse	h	5	6	7	8	
	Démontage impossible sans détérioration des pièces	L'assemblage peut transmettre des efforts	Mise en place possible à la main	Mise en place à la presse	js	5	6		
				Mise en place à la presse ou par dilatation (vérifier que les contraintes imposées au métal ne dépassent pas la limite élastique)	k	5			
			Mise en place à la presse	m		6			
				p		6			
				s			7		
				u			7		
x			7						

15.26 Principaux écarts en micromètres (μ)

Température de référence : 20 °C

Alésages	Jusqu'à 3 inclus	3 à 6 inclus	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80	80 à 120	120 à 180	180 à 250	250 à 315	315 à 400	400 à 500
D 10	+ 60 + 20	+ 78 + 30	+ 98 + 40	+ 120 + 50	+ 149 + 65	+ 180 + 80	+ 220 + 100	+ 260 + 120	+ 305 + 145	+ 355 + 170	+ 400 + 190	+ 440 + 210	+ 480 + 230
F 7	+ 16 + 6	+ 22 + 10	+ 28 + 13	+ 34 + 16	+ 41 + 20	+ 50 + 25	+ 60 + 30	+ 71 + 36	+ 83 + 43	+ 96 + 50	+ 108 + 56	+ 119 + 62	+ 121 + 68
G 6	+ 8 + 2	+ 12 + 4	+ 14 + 5	+ 17 + 6	+ 20 + 7	+ 25 + 9	+ 29 + 10	+ 34 + 12	+ 39 + 14	+ 44 + 15	+ 49 + 17	+ 54 + 18	+ 60 + 20
H 6	+ 6 0	+ 8 0	+ 9 0	+ 11 0	+ 13 0	+ 16 0	+ 19 0	+ 22 0	+ 25 0	+ 29 0	+ 32 0	+ 36 0	+ 40 0
H 7	+ 10 0	+ 12 0	+ 15 0	+ 18 0	+ 21 0	+ 25 0	+ 30 0	+ 35 0	+ 40 0	+ 46 0	+ 52 0	+ 57 0	+ 63 0
H 8	+ 14 0	+ 18 0	+ 22 0	+ 27 0	+ 33 0	+ 39 0	+ 46 0	+ 54 0	+ 63 0	+ 72 0	+ 81 0	+ 89 0	+ 97 0
H 9	+ 25 0	+ 30 0	+ 36 0	+ 43 0	+ 52 0	+ 62 0	+ 74 0	+ 87 0	+ 100 0	+ 115 0	+ 130 0	+ 140 0	+ 155 0
H 10	+ 40 0	+ 48 0	+ 58 0	+ 70 0	+ 84 0	+ 100 0	+ 120 0	+ 140 0	+ 160 0	+ 185 0	+ 210 0	+ 230 0	+ 250 0
H 11	+ 60 0	+ 75 0	+ 90 0	+ 110 0	+ 130 0	+ 160 0	+ 190 0	+ 210 0	+ 250 0	+ 290 0	+ 320 0	+ 360 0	+ 400 0
H 12	+ 100 0	+ 120 0	+ 150 0	+ 180 0	+ 210 0	+ 250 0	+ 300 0	+ 350 0	+ 400 0	+ 460 0	+ 520 0	+ 570 0	+ 630 0
H 13	+ 140 0	+ 180 0	+ 220 0	+ 270 0	+ 330 0	+ 390 0	+ 460 0	+ 540 0	+ 630 0	+ 720 0	+ 810 0	+ 890 0	+ 970 0
J 7	+ 4 - 6	+ 6 - 6	+ 8 - 7	+ 10 - 8	+ 12 - 9	+ 14 - 11	+ 18 - 12	+ 22 - 13	+ 26 - 14	+ 30 - 16	+ 36 - 16	+ 39 - 18	+ 43 - 20
K 6	0 - 6	+ 2 - 6	+ 2 - 7	+ 2 - 9	+ 2 - 11	+ 3 - 13	+ 4 - 15	+ 4 - 18	+ 4 - 21	+ 5 - 24	+ 5 - 27	+ 7 - 29	+ 8 - 32
K 7	0 - 10	+ 3 - 9	+ 5 - 10	+ 6 - 12	+ 6 - 15	+ 7 - 18	+ 9 - 21	+ 10 - 25	+ 12 - 28	+ 13 - 33	+ 16 - 36	+ 17 - 40	+ 18 - 45
M 7	- 2 - 12	0 - 12	0 - 15	0 - 18	0 - 21	0 - 25	0 - 30	0 - 35	0 - 40	0 - 46	0 - 52	0 - 57	0 - 63
N 7	- 4 - 14	- 4 - 16	- 4 - 19	- 5 - 23	- 7 - 28	- 8 - 33	- 9 - 39	- 10 - 45	- 12 - 52	- 14 - 60	- 14 - 66	- 16 - 73	- 17 - 80
N 9	- 4 - 29	0 - 30	0 - 36	0 - 43	0 - 52	0 - 62	0 - 74	0 - 87	0 - 100	0 - 115	0 - 130	0 - 140	0 - 155
P 6	- 6 - 12	- 9 - 17	- 12 - 21	- 15 - 26	- 18 - 31	- 21 - 37	- 26 - 45	- 30 - 52	- 36 - 61	- 41 - 70	- 47 - 79	- 51 - 87	- 55 - 95
P 7	- 6 - 16	- 8 - 20	- 9 - 24	- 11 - 29	- 14 - 35	- 17 - 42	- 21 - 51	- 24 - 59	- 28 - 68	- 33 - 79	- 36 - 88	- 41 - 98	- 45 - 108
P 9	- 9 - 31	- 12 - 42	- 15 - 51	- 18 - 61	- 22 - 74	- 26 - 88	- 32 - 106	- 37 - 124	- 43 - 143	- 50 - 165	- 56 - 186	- 62 - 202	- 68 - 223

Arbres	Jusqu'à 3 inclus	3 à 6 inclus	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80	80 à 120	120 à 180	180 à 250	250 à 315	315 à 400	400 à 500
a 11	- 270 - 330	- 270 - 345	- 280 - 370	- 290 - 400	- 300 - 430	- 320 - 470	- 360 - 530	- 410 - 600	- 580 - 710	- 820 - 950	- 1 050 - 1 240	- 1 350 - 1 560	- 1 650 - 1 900
c 11	- 60 - 120	- 70 - 145	- 80 - 170	- 95 - 205	- 110 - 240	- 130 - 280	- 150 - 330	- 180 - 390	- 230 - 450	- 280 - 530	- 330 - 620	- 400 - 720	- 480 - 840
d 9	- 20 - 45	- 30 - 60	- 40 - 75	- 50 - 93	- 65 - 117	- 80 - 142	- 100 - 174	- 120 - 207	- 145 - 245	- 170 - 285	- 190 - 320	- 210 - 350	- 230 - 385
d 10	- 20 - 60	- 30 - 78	- 40 - 98	- 50 - 120	- 65 - 149	- 80 - 180	- 100 - 220	- 120 - 250	- 145 - 305	- 170 - 355	- 190 - 400	- 210 - 440	- 230 - 480
d 11	- 20 - 80	- 30 - 105	- 40 - 130	- 50 - 160	- 65 - 195	- 80 - 240	- 100 - 290	- 120 - 340	- 145 - 395	- 170 - 460	- 190 - 510	- 210 - 570	- 230 - 630
e 7	- 14 - 24	- 20 - 32	- 25 - 40	- 32 - 50	- 40 - 61	- 50 - 75	- 60 - 90	- 72 - 107	- 85 - 125	- 100 - 146	- 110 - 162	- 125 - 182	- 135 - 198
e 8	- 14 - 28	- 20 - 38	- 25 - 47	- 32 - 59	- 40 - 73	- 50 - 89	- 60 - 106	- 72 - 126	- 85 - 148	- 100 - 172	- 110 - 191	- 125 - 214	- 135 - 232
e 9	- 14 - 39	- 20 - 50	- 25 - 61	- 32 - 75	- 40 - 92	- 50 - 112	- 60 - 134	- 72 - 159	- 85 - 185	- 100 - 215	- 110 - 240	- 125 - 265	- 135 - 290
f 6	- 6 - 12	- 10 - 18	- 13 - 22	- 16 - 27	- 20 - 33	- 25 - 41	- 30 - 49	- 36 - 58	- 43 - 68	- 50 - 79	- 56 - 88	- 62 - 98	- 68 - 108
f 7	- 6 - 16	- 10 - 22	- 13 - 28	- 16 - 34	- 20 - 41	- 25 - 50	- 30 - 60	- 36 - 71	- 43 - 83	- 50 - 96	- 56 - 106	- 62 - 119	- 68 - 131
f 8	- 6 - 20	- 10 - 28	- 13 - 35	- 16 - 43	- 20 - 53	- 25 - 64	- 30 - 76	- 36 - 90	- 43 - 106	- 50 - 122	- 56 - 137	- 62 - 151	- 68 - 165
g 5	- 2 - 6	- 4 - 9	- 5 - 11	- 6 - 14	- 7 - 16	- 9 - 20	- 10 - 23	- 12 - 27	- 14 - 32	- 15 - 35	- 17 - 40	- 18 - 43	- 20 - 47
g 6	- 2 - 8	- 4 - 12	- 5 - 14	- 6 - 17	- 7 - 20	- 9 - 25	- 10 - 29	- 12 - 34	- 14 - 39	- 15 - 44	- 17 - 49	- 18 - 54	- 20 - 60
h 5	0 - 4	0 - 5	0 - 6	0 - 8	0 - 9	0 - 11	0 - 13	0 - 15	0 - 18	0 - 20	0 - 23	0 - 25	0 - 27
h 6	0 - 6	0 - 8	0 - 9	0 - 11	0 - 13	0 - 16	0 - 19	0 - 22	0 - 25	0 - 29	0 - 32	0 - 36	0 - 40
h 7	0 - 10	0 - 12	0 - 15	0 - 18	0 - 21	0 - 25	0 - 30	0 - 35	0 - 40	0 - 46	0 - 52	0 - 57	0 - 63
h 8	0 - 14	0 - 18	0 - 22	0 - 27	0 - 33	0 - 39	0 - 46	0 - 54	0 - 63	0 - 72	0 - 81	0 - 89	0 - 97
h 9	0 - 25	0 - 30	0 - 36	0 - 43	0 - 52	0 - 62	0 - 74	0 - 87	0 - 100	0 - 115	0 - 130	0 - 140	0 - 155
h 10	0 - 40	0 - 48	0 - 58	0 - 70	0 - 84	0 - 100	0 - 120	0 - 140	0 - 160	0 - 185	0 - 210	0 - 230	0 - 250
h 11	0 - 60	0 - 75	0 - 90	0 - 110	0 - 130	0 - 160	0 - 190	0 - 220	0 - 250	0 - 290	0 - 320	0 - 360	0 - 400
h 13	0 - 140	0 - 180	0 - 220	0 - 270	0 - 330	0 - 390	0 - 460	0 - 540	0 - 630	0 - 720	0 - 810	0 - 890	0 - 970
j 6	+ 4 - 2	+ 6 - 2	+ 7 - 2	+ 8 - 3	+ 9 - 4	+ 11 - 5	+ 12 - 7	+ 13 - 9	+ 14 - 11	+ 16 - 13	+ 16 - 16	+ 18 - 18	+ 20 - 20
js 5	± 2	± 2,5	± 3	± 4	± 4,5	± 5,5	± 6,5	± 7,5	± 9	± 10	± 11,5	± 12,5	± 13,5
js 6	± 3	± 4	± 4,5	± 5,5	± 6,5	± 8	± 9,5	± 11	± 12,5	± 14,5	± 16	± 18	± 20
js 9	± 12	± 15	± 18	± 21	± 26	± 31	± 37	± 43	± 50	± 57	± 65	± 70	± 77
js 11	± 30	± 37	± 45	± 55	± 65	± 80	± 95	± 110	± 125	± 145	± 160	± 180	± 200
k 5	+ 4 0	+ 6 + 1	+ 7 + 1	+ 9 + 1	+ 11 + 2	+ 13 + 2	+ 15 + 2	+ 18 + 3	+ 21 + 3	+ 24 + 4	+ 27 + 4	+ 29 + 4	+ 32 + 5
k 6	+ 6 0	+ 9 + 1	+ 10 + 1	+ 12 + 1	+ 15 + 2	+ 18 + 2	+ 21 + 2	+ 25 + 3	+ 28 + 3	+ 33 + 4	+ 36 + 4	+ 40 + 4	+ 45 + 5
m 5	+ 6 + 2	+ 9 + 4	+ 12 + 6	+ 15 + 7	+ 17 + 8	+ 20 + 9	+ 24 + 11	+ 28 + 13	+ 33 + 15	+ 37 + 17	+ 43 + 20	+ 46 + 21	+ 50 + 23
m 6	+ 8 + 2	+ 12 + 4	+ 15 + 6	+ 18 + 7	+ 21 + 8	+ 25 + 9	+ 30 + 11	+ 35 + 13	+ 40 + 15	+ 46 + 17	+ 52 + 20	+ 57 + 21	+ 63 + 23
n 6	+ 10 + 4	+ 16 + 8	+ 19 + 10	+ 23 + 12	+ 28 + 15	+ 33 + 17	+ 39 + 20	+ 45 + 23	+ 52 + 27	+ 60 + 31	+ 66 + 34	+ 73 + 37	+ 80 + 40
p 6	+ 12 + 6	+ 20 + 12	+ 24 + 15	+ 29 + 18	+ 35 + 22	+ 42 + 26	+ 51 + 32	+ 59 + 37	+ 68 + 43	+ 79 + 50	+ 88 + 56	+ 98 + 62	+ 108 + 68