

CANNELURES EN DEVELOPPANTE DE CERCLE ET LEURS DERIVEES DEFINITION - VERIFICATIONS

Page 1/42

SANS RESTRICTION D'UTILISATION

SOMMAIRE

1. OBJET	3
2. GÉNÉRALITÉS	3
2.1. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE BASE	3
2.2. CANNELURES DÉRIVÉES	4
3. TERMINOLOGIE - SYMBOLES	5
4. RAPPEL DE DÉFINITIONS	7
4.1. DIAMÈTRE DE FORME (DFE OU DFI)	7
4.2. VALEUR RÉELLE ET VALEUR EFFECTIVE	7
4.3. SÉCURITÉ DE FORME (CF)	7
4.4. ÉCART SUPÉRIEUR EFFECTIF EXTERNE (ES)	7
5. DÉTERMINATION DES CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES	10
5.1. FORMULATION	10
5.2. ÉPAISSEUR OU INTERVALLE CIRCULAIRE THÉORIQUE	11
6. CLASSES D'AJUSTEMENT (CLA)	12
7. CLASSES DE PRÉCISION SUR TOLÉRANCES DES ÉPAISSEURS OU INTERVALLES	12
7.1. CLASSES DE PRÉCISION (CLT)	12
7.2. TOLÉRANCE TOTALE (TOL)	13
7.3. TOLÉRANCE D'USINAGE (T)	13
7.4. ERREUR GLOBALE DE FORME (EGF)	13
7.5. ERREUR DE PROFIL (EP)	13
7.6. ERREUR D'HÉLICE (EH)	15
7.7. ERREUR DE DIVISION	16
8. BATTEMENT RADIAL À LA BILLE	18
8.1. BATTEMENT CARACTÉRISANT LE FAUX ROND BAT	18
8.2. BATTEMENT ASSOCIÉ À UN DÉFAUT DE PARALLÉLISME BAT + PAR	18
8.3. VALEURS DE BATTEMENT CONSEILLÉES	18
9. DIAMÈTRES MAJEUR ET MINEUR	18
9.1. TOLÉRANCES	18
9.2. TOMBÉES AUX EXTRÉMITÉS DE DEE	20
10. CHANFREINS D'ENTRÉE CONSEILLÉS	21
11. CHANFREIN EN TÊTE DE DENT	21
12. FLANCS DROITS DES CANNELURES INTERNES	22
12.1. BUT ET APPLICATION	22
12.2. ANGLE ENTRE FLANCS DU MÊME INTERVALLE DE DENT	22
12.3. ERREUR DE PROFIL (EP)	22
13. CANNELURES EXTERNES HÉLICOÏDALES	22
13.1. BUT ET APPLICATION	22
13.2. CARACTÉRISTIQUES ET TOLÉRANCES	22
14. CANNELURES EXTERNES À FLANCS CONIQUES	23
14.1. BUT ET APPLICATION	23
14.2. CARACTÉRISTIQUES ET TOLÉRANCES	23
15. ÉTATS DE SURFACE RECOMMANDÉS	23
15.1. ÉTAT DE SURFACE ENTRE DIAMÈTRE MAJEUR ET DIAMÈTRE DE FORME	23
15.2. ÉTAT DE SURFACE ENTRE DIAMÈTRE MINEUR ET DIAMÈTRE DE FORME	23
16. MÉTHODES DE CONTRÔLE	24
16.1. GÉNÉRALITÉS	24

CANNELURES - DEFINITION-VERIFICATIONS		B18 1157	2/42
16.2. TEMPÉRATURE DE CONTRÔLE			24
16.3. MÉTHODE DE CONTRÔLE NORMALISÉE			24
16.4. MÉTHODE DE CONTRÔLE VARIANTE A			24
16.5. CONTRÔLE DES CANNELURES DÉRIVÉES			25
16.6. CONTRÔLE ANALYTIQUE			26
17. EXPRESSION SUR DOCUMENTS			29
17.1. GÉNÉRALITÉS - TABLEAU DES CARACTÉRISTIQUES			29
17.2. UTILISATION DU TABLEAU			31
18. CALIBRES DE CONTRÔLE			32
18.1. SYMBOLISATION			32
18.2. BAGUES POUR CONTRÔLE DES CANNELURES EXTERNES			33
18.3. TAMPONS POUR CONTRÔLE DES CANNELURES INTERNES			34
18.4. CONTRÔLE DES CALIBRES			35
19. DÉTERMINATION DES COTES SUR OU ENTRE DEUX BILLES			38
19.1. CANNELURES EXTERNES			38
19.2. CANNELURES INTERNES			40
19.3. SÉRIE DES BILLES DE CONTRÔLE			41
20. HISTORIQUE ET DOCUMENT CITÉS			42
20.1. HISTORIQUE			42
20.2. DOCUMENTS CITÉS			42
20.3. EQUIVALENT À :			42
20.4. CONFORME À :			42
20.5. MOTS CLEFS			42

1.OBJET

La présente norme concerne les cannelures cylindriques à flancs en développante de cercle et leurs dérivées (hélicoïdales, à flancs droits, à flancs coniques...) définies sur les plans du Groupe PSA.

Elle définit la terminologie et sa symbolisation, les caractéristiques dimensionnelles et géométriques et leur formulation, les tolérances et les contrôles à effectuer.

Elle concerne les pièces finies et prêtes au montage et n'est pas nécessairement valable pour tous les contrôles intermédiaires en cours de fabrication.

Les Bureaux d'Etudes, Services Méthodes, Fabrication, Contrôle, Qualité du Groupe et des Fournisseurs doivent s'y référer et devront définir un document fixant les modalités d'application.

Elle est complétée par la norme B18 1158 qui concerne les caractéristiques des cannelures courantes.

Nota : Pour tous les produits nouveaux, les cannelures genre "A. S. A." sont prohibées. Pendant la durée de vie des organes portant ce type de cannelures, celles-ci seront définies au plan par le cartouche (voir § Généralités - Tableau des caractéristiques) suivant leurs caractéristiques de base données aux normes habituellement utilisées (S.A.E., ROTOFLO, TALBOT 06201-01). Leurs classes d'ajustement et de précision et autres tolérances seront, dans la mesure du possible, déterminées suivant la présente norme.

2.GENERALITES

2.1.CARACTERISTIQUES GENERALES DE BASE

2.1.1.ANGLES DE PRESSION RECOMMANDES

20°, 30°, 37°30' et 45°.

2.1.2.MODULES RECOMMANDES

0,25 - 0,50 - 0,75 - 1 - 1,25 - 1,50 - 1,75 - 2 - 2,50 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 10.

2.1.3.CLASSES D'AJUSTEMENT

La cannelure interne doit toujours être considérée de classe **H** ; au diamètre primitif, l'intervalle effectif minimal est égal à l'intervalle théorique et à l'épaisseur théorique de la cannelure externe conjuguée.

La variation d'ajustement sera obtenue par déplacement de la tolérance sur la cannelure externe ; au diamètre primitif de celle-ci ; l'épaisseur effective maximale peut être différente de l'épaisseur théorique.

6 classes d'ajustement sont retenues pour les cannelures externes soit d - e - f - h - js - k, le jeu d'assemblage diminuant de d à k pour obtenir un serrage maximal.

2.1.4.CLASSES DE PRECISION

4 classes de précision sont retenues, soit de la tolérance la plus faible à la plus grande : 4 - 5 - 6 et 7.

2.1.5.RACCORDEMENT EN PIED DE DENT

Le raccordement d'un flanc de dent avec la surface de pied doit toujours se faire par une surface cylindrique dont le rayon de courbure minimal sera préalablement défini.

2.1.6.CANNELURES SERIE REDUITE

Les caractéristiques générales les plus courantes pour ces cannelures sont les suivantes :

- Modules : 0,5 - 0,75 - 1 - 1,25 et 1,50.
- Angles de pression : 30° - 37°30' et 45°.
- Classes d'ajustement : H/h.
- Intervalle théorique = Epaisseur théorique = demi-pas primitif.

Les autres caractéristiques figurent dans la norme B18 1158 pour les 4 classes de précision.

Le contrôle est effectué suivant la présente norme.

2.2.CANNELURES DERIVEES

2.2.1.GENERALITES

La formulation générale du § Détermination des caractéristiques dimensionnelles, permet de déterminer toute cannelure à flanc en développante, dans l'esprit de la norme. Toutefois, dans certains cas particuliers qui doivent être réduits au minimum, la saillie ou le creux, la classe d'ajustement, les tolérances, peuvent être définis hors norme.

2.2.2.CANNELURES INTERNES A FLANCS DROITS

Ce type de cannelures est défini au § Flancs droits des cannelures internes.

2.2.3.CANNELURES EXTERNES HELICOÏDALES

Ce type de cannelures est défini au § Cannelures externes hélicoïdales.

Toutes leurs dimensions affectées par l'hélice sont définies dans le plan apparent.

2.2.4.CANNELURES EXTERNES A FLANCS CONIQUES

Ce type de cannelures est défini au § Cannelures externes à flancs coniques.

3.TERMINOLOGIE - SYMBOLES

DESIGNATION	SYMBOLE	FIGURE
Nombre de dents	Z	
Diamètre primitif	D	1.2
Module	M	
Angle de pression au diamètre primitif (α_D)	ALPD	1.2
Diamètre de base	DB	1.2
Pas primitif	PC	1.2
Pas de base	PB	1.2
Diamètre majeur ou extérieur cannelure externe	DEE	1
Diamètre majeur ou extérieur cannelure interne	DEI	2
Diamètre mineur ou intérieur cannelure externe	DIE	1
Diamètre mineur ou intérieur cannelure interne	DII	2
Diamètre de forme cannelure externe	DFE	1
Diamètre de forme cannelure interne	DFI	2
Hauteur de contact utile	HC	3
Diamètre moyen de contact	DMC	3
Epaisseur circulaire théorique au primitif	S	4
Epaisseur circulaire réelle au primitif, maximale	SR MAX.	1.4
Epaisseur circulaire réelle au primitif, minimale	SR MIN.	1.4
Epaisseur circulaire effective au primitif, maximale	SV MAX.	1.4
Epaisseur circulaire effective au primitif, minimale	SV MIN.	1.4
Intervalle circulaire théorique au primitif	E	4
Intervalle circulaire réel au primitif, maximal	ER MAX.	2.4
Intervalle circulaire réel au primitif, minimal	ER MIN.	2.4
Intervalle circulaire effectif au primitif, maximal	EV MAX.	2.4
Intervalle circulaire effectif au primitif, minimal	EV MIN.	2.4
Jeu réel (serrage signe -)	CR	3.4
Jeu effectif (serrage signe -)	CV	3.4
Sécurité de forme	CF	3
Tolérance totale sur épaisseur ou intervalle	TOL	4
Tolérance d'usinage sur épaisseur ou intervalle	T	4
Erreur globale de forme sur épaisseur ou intervalle	EGF	1.2.4
Ecart supérieur effectif externe	ES	4.6
Erreur de profil	EP	7
Erreur d'hélice	EH	8
Erreur maximale individuelle de pas fonctionnelle	ERPMF	9
Ecart maximal de pas consécutif résiduel	ECPMR	9
Ecart maximal de pas résiduel	ECMR	9
Excentrage calculé de la cannelure	EXC	9
Battement à la bille de la cannelure par rapport aux références pièces	BAT	10
Défaut de parallélisme par rapport aux référence pièces	PAR	10
Angle d'hélice au diamètre primitif (β)	BETA	
Angle entre flancs droits d'une cannelure interne (θ)	TETA	14
Rayon de courbure en pied de dent cannelure externe	RFE	1
Rayon de courbure en pied de dent cannelure interne	RFI	2
Hauteur du chanfrein en tête de dent	HCH	13
Angle de chanfrein en tête de dent	ACH	13
Classe d'ajustement	CLA	6
Ecart fondamental des cannelures internes	H	-
Ecarts fondamentaux des cannelures externes (k)	LK	-
Ecarts fondamentaux des cannelures externes (js)	LJ	-
Ecarts fondamentaux des cannelures externes (h)	LH	-
Ecarts fondamentaux des cannelures externes (f)	LF	-
Ecarts fondamentaux des cannelures externes (e)	LE	-
Ecarts fondamentaux des cannelures externes (d)	LD	-
Classe de précision ou de tolérance	CLT	-
	GW	5

CANNELURES - DEFINITION-VERIFICATIONS	B18 1157	6/42
--	-----------------	------

Longueur cannelée utile		
-------------------------	--	--

DESIGNATION	SYMBOLE	FIGURE
Longueur cannelée en prise	GL	5
Longueur du calibre de contrôle	G	15 à 18
Longueur de pénétration du calibre de contrôle	GP	20
Diamètre de la bille de contrôle cannelure externe	DRE	24.25
Diamètre de la bille de contrôle cannelure interne	DRI	26.27
Mesure entre deux billes cannelure externe	MRE	25
Mesure entre deux billes cannelure interne	MRI	27
Diamètre au point de contact des billes cannelure externe	DCE	24.25
Diamètre au point de contact des billes cannelure interne	DCI	26.27
Coefficient relatif à la saillie de la crémaillère génératrice	A	
Epaisseur circulaire réelle limite d'usure sur tampon	SU/KT	
Intervalle circulaire réel limite d'usure sur bague	EU/KB	
Indices additionnels pour calibre de contrôle :		
- pour tampon	/KT	
- pour bague	/KB	
EXEMPLES :		
Diamètre majeur cannelure externe	DEE	
Diamètre majeur du tampon de contrôle	DEE/KB	
Diamètre majeur cannelure interne	DEI	
Diamètre majeur du tampon de contrôle	DEI/KB	

4. RAPPEL DE DEFINITIONS

4.1. DIAMETRE DE FORME (DFE OU DFI)

Il définit en pied de dent la limite admissible entre la surface développable du flanc de dent et la surface de raccordement avec le cylindre de pied.

4.2. VALEUR REELLE ET VALEUR EFFECTIVE

Les valeurs réelles caractérisent les épaisseurs ou les intervalles de dents pris un à un. La différence entre les valeurs réelles maximale et minimale représente la tolérance d'usinage T sur l'épaisseur ou l'intervalle.

Les valeurs effectives caractérisent l'épaisseur ou l'intervalle de dent d'une denture fictive parfaite enveloppant la cannelure réalisée.

La différence entre les valeurs effectives maximale et minimale représente la tolérance d'usinage T.

La différence entre la valeur effective et la valeur réelle d'une cannelure réalisée représente l'erreur globale de forme EGF.

4.3. SECURITE DE FORME (CF)

C'est la hauteur radiale du profil de flanc en développante au-delà de la limite de contact théorique avec la cannelure conjuguée autorisant un désaxage du cercle de tête et du volume de la cannelure.

4.4. ECART SUPERIEUR EFFECTIF EXTERNE (ES)

Il permet de déterminer l'épaisseur effective maximale de la dent de la cannelure externe à partir de l'épaisseur théorique en fonction de la classe d'ajustement CLA choisie :

ES peut être :

- positif pour CLA : LJ et LK (js et k)
- nul pour CLA : LH (h)
- négatif pour CLA : LD, LE et LF (d, e et f).

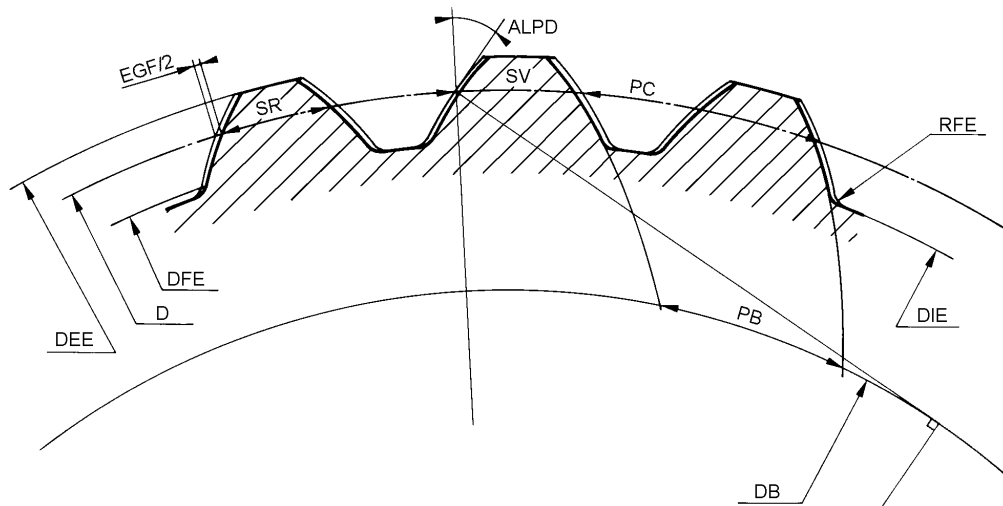


Figure 1 - Représentation d'une cannelure externe

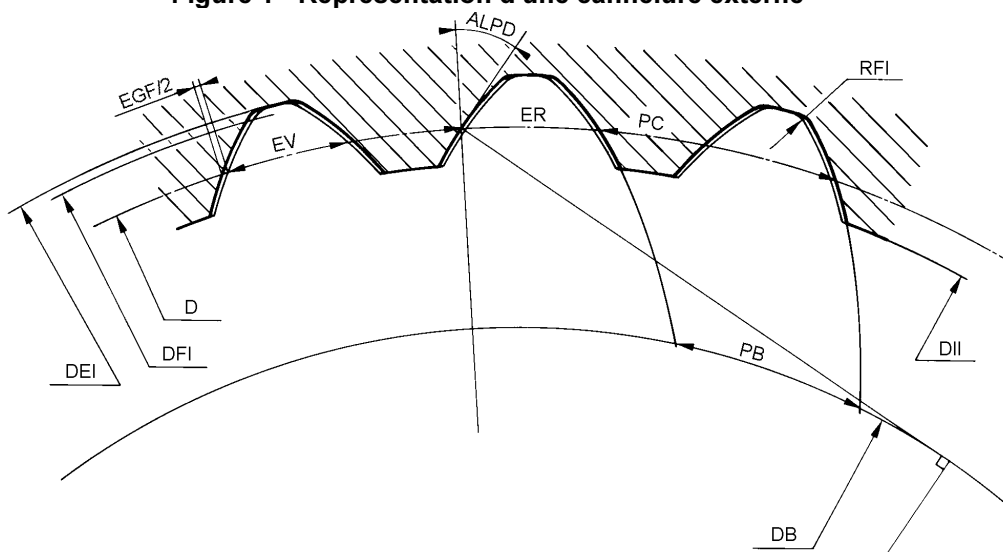


Figure 2 - Représentation d'une cannelure interne

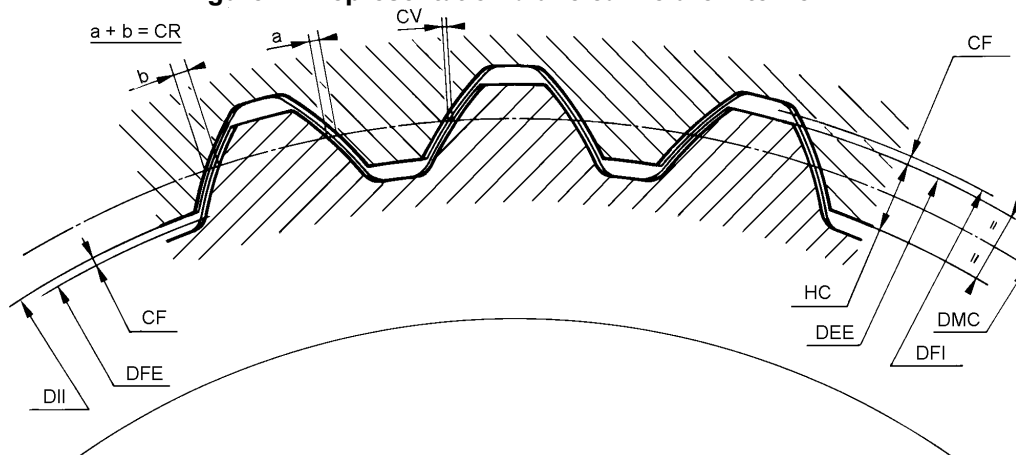
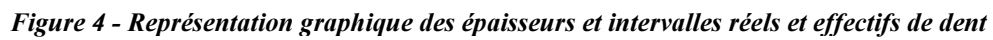


Figure 3 - Représentation d'un assemblage cannelé



5.DETERMINATION DES CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES

5.1.FORMULATION

Pour les valeurs suivantes, la formulation ou les valeurs indiquées dans le tableau ci-après ne sont valables que pour les cannelures entièrement normalisées :

ES - CF - TOL - T - EGF - DEE - DEI - DIE - DFE MAX. - DFI MIN. - S = E - PC - RFE MIN. - et RFI MIN.

Pour les autres cannelures, les coefficients de la formule et ou les valeurs indiquées peuvent ou doivent être modifiés.

DESIGNATION	SYMBOLE	FORMULATION
Diamètre primitif	D	$M \cdot Z$
Diamètre de base	DB	$D \cdot \cos \text{ALPD} = M \cdot Z \cdot \cos \text{ALPD}$
Pas primitif	PC	$\pi \cdot M = \pi \cdot D / Z$
Pas de base	PB	$PC \cdot \cos \text{ALPD} = \pi \cdot M \cdot \cos \text{ALPD}$
Ecart supérieur effectif externe	ES	Voir § 6.0
Sécurité de forme	CF	0,1.M
Tolérance totale	TOL	T + EGF Voir § 7.2
Tolérance d'usinage	T	Voir § 7.3
Erreur globale de forme	EGF	Voir § 7.4
Diamètre majeur externe max. ALPD = 30° ALPD = 37°30' ALPD = 45°	DEE MAX.	$M (Z + 1) + (ES / \text{tg ALPD})^*$ $M (Z + 0,9) + (ES / \text{tg ALPD})^*$ $M (Z + 0,8) + (ES / \text{tg ALPD})^*$ <i>* Prendre ES = 0 pour CLA = LH, LJ et LK</i>
Diamètre majeur externe min.	DEE MIN.	DEE MAX. - Tolérance (voir § 9.1)
Diamètre majeur interne min. ALPD = 30° ALPD = 37°30' ALPD = 45°	DEI MIN.	$M (Z + 1,8)$ $M (Z + 1,4)$ $M (Z + 1,2)$
Diamètre majeur interne max.	DEI MAX.	DEI MIN. + Tolérance (voir § 9.1)
Diamètre mineur externe max. ALPD = 30° ALPD = 37°30' ALPD = 45°	DIE MAX.	$M (Z - 1,8) + (ES / \text{tg ALPD})$ $M (Z - 1,4) + (ES / \text{tg ALPD})$ $M (Z - 1,2) + (ES / \text{tg ALPD})$
Diamètre mineur externe min.	DIE MIN.	DIE MAX. - Tolérance (voir § 9.1)
Diamètre de forme max. externe ALPD = 30° ALPD = 37°30' ALPD = 45°	DFE MAX.	$2 \sqrt{(0,5 \cdot DB)^2 + \left(0,5 \cdot D \cdot \sin \text{ALPD} - \frac{AM - \frac{0,5 \cdot ES}{\text{tg ALPD}}}{\sin \text{ALPD}}\right)^2}$ $A = 0,6$ $A = 0,55$ $A = 0,5$
Diamètre de forme min. interne ALPD = 30° ALPD = 37°30' ALPD = 45°	DFI MIN.	$M (Z + 1,0) + 2 \cdot CF = M (Z + 1,2)$ $M (Z + 0,9) + 2 \cdot CF = M (Z + 1,1)$ $M (Z + 0,8) + 2 \cdot CF = M (Z + 1)$

DESIGNATION	SYMBOLE	FORMULATION
Diamètre mineur interne min.	DII MIN.	DFE MAX. + 2.CF
Diamètre mineur interne max.	DII MAX.	DII MIN. + Tolérance (voir § 9.1)
Epaisseur ou Intervalle circulaire théorique au diamètre primitif	S = E	$0,5 \cdot \pi \cdot M = PC/2$
Epaisseur circulaire effective max.	SV MAX.	S + ES
Epaisseur circulaire effective min.	SV MIN.	SV MAX. - T = SR MIN. + EGF
Epaisseur circulaire réelle min.	SR MIN.	SV MAX. - TOL = SV MIN. - EGF

CANNELURES - DEFINITION-VERIFICATIONS	B18 1157	11/42
--	-----------------	-------

Epaisseur circulaire réelle max.	SR MAX.	SR MIN. + T = SV MAX. - EGF
Intervalle circulaire effectif min.	EV MIN.	E
Intervalle circulaire effectif max.	EV MAX.	EV MIN. + T = ER MAX. - EGF
Intervalle circulaire réel max.	ER MAX.	EV MIN. + TOL = EV MAX. + EGF
Intervalle circulaire réel min.	ER MIN.	ER MAX. - T = EV MIN. + EGF
Rayon de courbure min. en pied de dent externe ou interne ALPD = 30° ALPD = 37°30' ALPD = 45°	RFE MIN. RFI MIN.	0,40 . M 0,30 . M 0,25 . M

5.2.EPAISSEUR OU INTERVALLE CIRCULAIRE THEORIQUE

Pour faciliter le choix du module, le tableau ci-dessous donne $E = S$ pour une cannelure entièrement normalisée ($S = E = PC/2$).

M	S = E		M	S = E
0,25	0,393		2,50	3,927
0,5	0,785		3	4,712
0,75	1,178		4	6,283
1	1,571		5	7,854
1,25	1,963		6	9,425
1,50	2,356		8	12,566
1,75	2,749		10	15,708
2	3,142			

6. CLASSES D'AJUSTEMENT (CLA)

Les classes d'ajustement normalisées sont définies dans le tableau ci-dessous et représentées par un graphique (figure 6). D'après la formulation (§ Formulation) :

$$SV \text{ MAX.} = S + ES \text{ et } EV \text{ MIN.} = E$$

$$CV \text{ MIN.} = EV \text{ MIN.} - SV \text{ MAX.} = E - (S + ES) = -ES$$

Il y a des corrections à apporter aux diamètres DEE, DFE, DIE et DII en fonction de la classe d'ajustement par rapport aux valeurs pour la classe LH données dans la norme B18 1158.

CANNELURE INTERNE	CANNELURE EXTERNE		CV MIN.
CLA	CLA	ES	
H	LK (k)	+ TOL	- TOL (serrage)
H	LJ (js)	+ TOL/2	- TOL/2 (serrage)
H	LH (h)	0	0
H	LF (f)	- 0,025	+ 0,025
H	LE (e)	- 0,050	+ 0,050
H	LD (d)	- 0,080	+ 0,080

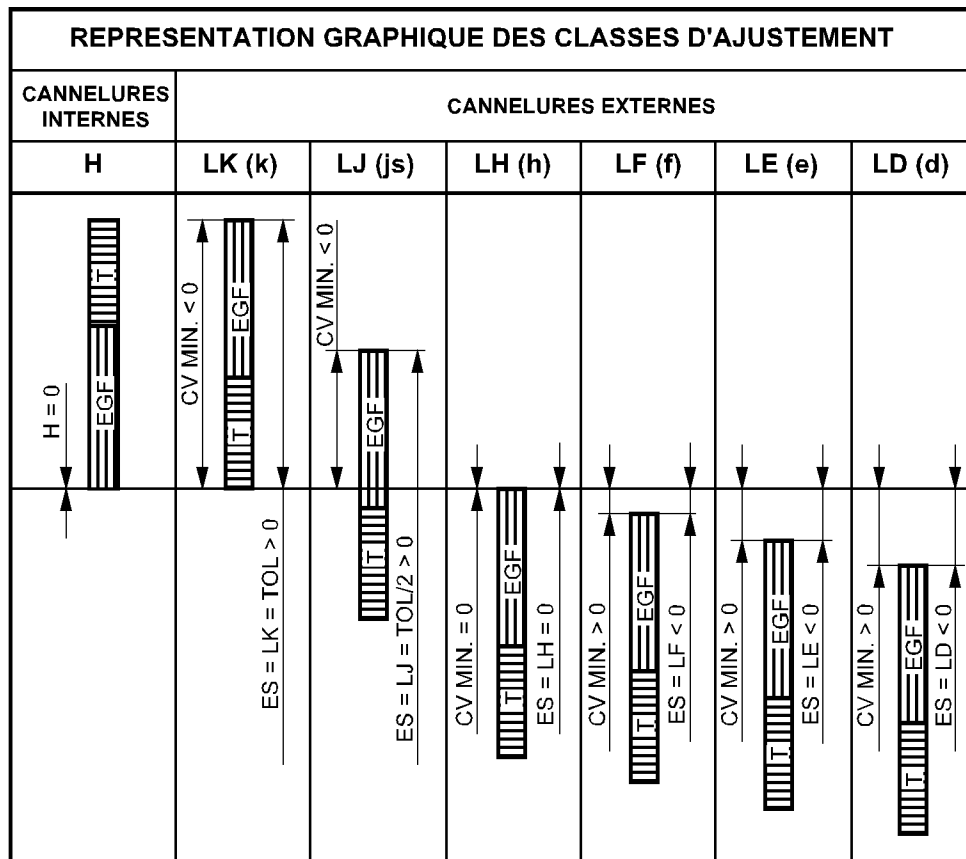


Figure 6

7. CLASSES DE PRECISION SUR TOLERANCES DES EPAISSEURS OU INTERVALLES

7.1. CLASSES DE PRECISION (CLT)

La présente norme retient quatre classes de précision pour les tolérances sur épaisseur ou intervalle de dent, soit à partir de la plus précise : 4 - 5 - 6 et 7.

7.2.TOLERANCE TOTALE (TOL)

$TOL = SV \text{ MAX.} - SR \text{ MIN.} = ER \text{ MAX.} - EV \text{ MIN.}$

CLASSE DE PRECISION CLT	TOLERANCE TOTALE TOL
4	0,050
5	0,070
6	0,100
7	0,150

7.3.TOLERANCE D'USINAGE (T)

$T = SR \text{ MAX.} - SR \text{ MIN.} = SV \text{ MAX.} - SV \text{ MIN.}$

$T = ER \text{ MAX.} - ER \text{ MIN.} = EV \text{ MAX.} - EV \text{ MIN.}$

Lorsqu'il est nécessaire de définir T (contrôle avec variante A suivant § Méthode de contrôle variante A), cette valeur doit être déterminée après accord entre les Services Etudes et Méthodes.

7.4.ERREUR GLOBALE DE FORME (EGF)

$EGF = SV \text{ MAX.} - SR \text{ MAX.} = SV \text{ MIN.} - SR \text{ MIN.}$

$= ER \text{ MAX.} - EV \text{ MAX.} = ER \text{ MIN.} - EV \text{ MIN.}$

$= TOL - T$

L'erreur globale de forme EGF est l'enveloppe du cumul des défauts de forme, qui, ajoutée à l'épaisseur réelle de dent ou retranchée à l'intervalle réel de dent, détermine l'épaisseur effective ou l'intervalle effectif.

Défauts de forme retenus pour valorisation de l'erreur globale de forme EGF.

- erreur de profil,
- erreur d'hélice,
- erreur de division.

Références permettant la mesure de ces erreurs :

- l'axe fonctionnel de la cannelure défini au plan pour le contrôle du battement,
- le diamètre moyen de contact DMC ou le diamètre primitif D si $|DMC - D| \leq 0,1 M$.

Du fait de la difficulté de séparer totalement les différents défauts de forme, EGF ne peut être la somme algébrique des 3 types d'erreurs retenus.

Lorsque le résultat d'une mesure est supérieur aux limites de la présente norme, une analyse soignée devra être exécutée pour déterminer la cause réelle du dépassement (exemple : un dépassement de l'erreur maximale fonctionnelle de pas ERPM peut avoir pour origine un désaxage, un voilage, une évolution de S ou E, une ovalisation, une erreur de développante localisée, etc.).

7.5.ERREUR DE PROFIL (EP)

Des graphes doivent être pratiqués suivant la méthode utilisée pour le relevé de profil des dentures en développante de cercle (suivant le § 5.2 de la norme B18 1155) avec, si nécessaire, une adaptation des amplifications.

La longueur d'exploitation L doit être comprise entre :

- DFE et (DEE MIN. - 2 tolérances DEE) pour une cannelure externe,
- DFI et (DII MAX. + 2 tolérances DII) pour une cannelure interne.

Considérer sur chaque graphe l'erreur de profil dont la valeur est la distance entre deux droites parallèles à la direction nominale du profil et tangentes aux points extrêmes du graphe (voir figure 7).

La valeur significative sera la plus grande des erreurs de profil mesurées soit : EP MAX.

La valeur maximale de EP est donnée dans le tableau ci-dessous pour chaque classe de tolérance.