

---

---

## Géométrie des engrenages coniques et hypoïdes

*Bevel and hypoid gear geometry*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 23509:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b79444a1-7aff-4bc0-8e16-decbff2fa3df/iso-23509-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b79444a1-7aff-4bc0-8e16-decbff2fa3df/iso-23509-2006>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 23509:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b79444a1-7aff-4bc0-8e16-decbff2fa3df/iso-23509-2006>

© ISO 2006

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction .....	vi
<b>1</b> <b>Domaine d'application.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes, définitions et symboles .....</b>	<b>1</b>
3.1 <b>Termes et définitions.....</b>	<b>6</b>
3.2 <b>Symboles .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b> <b>Considérations générales relatives à la conception.....</b>	<b>10</b>
4.1 <b>Généralités .....</b>	<b>10</b>
4.2 <b>Types d'engrenages coniques .....</b>	<b>11</b>
4.2.1 <b>Engrenages coniques droits .....</b>	<b>11</b>
4.2.2 <b>Engrenages spiroconiques.....</b>	<b>11</b>
4.2.3 <b>Engrenages coniques zérol.....</b>	<b>12</b>
4.2.4 <b>Engrenages hypoïdes.....</b>	<b>12</b>
4.3 <b>Rapports .....</b>	<b>12</b>
4.4 <b>Sens de la spirale.....</b>	<b>13</b>
4.5 <b>Dimension préliminaire de l'engrenage.....</b>	<b>13</b>
<b>5</b> <b>Géométrie de la denture et considérations relatives au taillage .....</b>	<b>13</b>
5.1 <b>Considérations de fabrication .....</b>	<b>13</b>
5.2 <b>Inclinaison de la denture.....</b>	<b>13</b>
5.3 <b>Configurations de la hauteur de denture .....</b>	<b>15</b>
5.3.1 <b>Variation de la hauteur .....</b>	<b>15</b>
5.3.2 <b>Hauteur uniforme .....</b>	<b>16</b>
5.4 <b>Modifications de l'angle de creux .....</b>	<b>18</b>
5.5 <b>Rayon de l'outil .....</b>	<b>18</b>
5.6 <b>Rayon moyen de courbure .....</b>	<b>18</b>
5.7 <b>Conception hypoïde .....</b>	<b>19</b>
5.8 <b>Type d'engrenage le plus courant.....</b>	<b>19</b>
5.9 <b>Géométrie hypoïde .....</b>	<b>20</b>
5.9.1 <b>Généralités .....</b>	<b>20</b>
5.9.2 <b>Point d'intersection .....</b>	<b>22</b>
<b>6</b> <b>Paramètres du cône primitif .....</b>	<b>22</b>
6.1 <b>Données initiales .....</b>	<b>22</b>
6.2 <b>Détermination des paramètres du cône primitif pour les engrenages coniques et hypoïdes .....</b>	<b>23</b>
6.2.1 <b>Méthode 0 .....</b>	<b>23</b>
6.2.2 <b>Méthode 1 .....</b>	<b>23</b>
6.2.3 <b>Méthode 2 .....</b>	<b>27</b>
6.2.4 <b>Méthode 3 .....</b>	<b>32</b>
<b>7</b> <b>Dimensions d'engrenages .....</b>	<b>34</b>
7.1 <b>Données complémentaires .....</b>	<b>34</b>
7.2 <b>Détermination des données de base .....</b>	<b>36</b>
7.3 <b>Détermination de la hauteur de dent au point de calcul.....</b>	<b>38</b>
7.4 <b>Détermination des angles de cône du pied et de tête.....</b>	<b>39</b>
7.5 <b>Détermination de la largeur de denture du pignon, <math>b_1</math>.....</b>	<b>40</b>
7.6 <b>Détermination des angles de spirale intérieur et extérieur .....</b>	<b>42</b>
7.6.1 <b>Pignon.....</b>	<b>42</b>
7.6.2 <b>Roue .....</b>	<b>44</b>

7.7	Détermination de la hauteur de dent.....	44
7.8	Détermination de l'épaisseur de dent .....	45
7.9	Détermination des autres dimensions .....	46
8	Vérification du dégagement de pied .....	47
8.1	Pignon .....	47
8.2	Roue .....	50
Annexe A (informative) Structure de la série de formules ISO pour le calcul des données géométriques des engrenages coniques et hypoïdes .....		52
Annexe B (informative) Paramètres de cône primitif de fonctionnement.....		59
Annexe C (informative) Dimension des engrenages.....		69
Annexe D (informative) Analyse des forces.....		76
Annexe E (informative) Données relatives aux machines-outils .....		79
Annexe F (informative) Exemples de calculs.....		80

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 23509:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b79444a1-7aff-4bc0-8e16-decbff2fa3df/iso-23509-2006>

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 23509 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 60, *Engrenages*, sous-comité SC 2, *Calcul de la capacité des engrenages*.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 23509:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b79444a1-7aff-4bc0-8e16-decbff2fa3df/iso-23509-2006>

## Introduction

Pendant plusieurs décennies, les informations relatives à la géométrie des engrenages coniques, et plus particulièrement des engrenages hypoïdes, ont été collectées et publiées par les constructeurs de machines à tailler les engrenages. Il est clair que les formules spécifiques à leur géométrie respective ont été établies pour les méthodes de génération mécanique des machines et outils propres aux constructeurs. Dans de nombreux cas, ces formules ne pouvaient être utilisées pour tous les types d'engrenage conique. Grâce à l'introduction de machines CNC (commande numérique par ordinateur) universelles et multi-axiales, capables en principe de produire tous les types d'engrenage, les choses ont évolué. En conséquence, les constructeurs ont dû fournir des programmes CNC adaptés à la géométrie des différentes méthodes de génération d'engrenage conique présentes sur leurs machines.

La présente Norme internationale intègre, dans un ensemble complet de formules, les engrenages coniques droits ainsi que les trois principales méthodes de conception des engrenages spiroconiques. Seuls quelques aspects particuliers nécessitent que des formules propres à chaque méthode soient appliquées. La structure des formules permet leur programmation directe, ce qui donne la possibilité à l'utilisateur de comparer les différentes conceptions.

Les formules des trois méthodes sont élaborées pour le cas général des engrenages hypoïdes et le calcul associé au cas particulier des engrenages spiroconiques s'effectue en définissant un décalage hypoïde égal à zéro. Par ailleurs, les géométries sont telles que chaque paire de roues est constituée d'une roue générée ou non générée sans décalage et d'un pignon généré et associé au décalage hypoïde total.

La présente Norme internationale peut également permettre la mise en place future d'un système de classification ISO des engrenages hypoïdes sur la base des géométries combinées des engrenages coniques.

[ISO 23509:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b79444a1-7aff-4bc0-8e16-decbff2fa3df/iso-23509-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b79444a1-7aff-4bc0-8e16-decbff2fa3df/iso-23509-2006>

# Géométrie des engrenages coniques et hypoïdes

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie la géométrie des engrenages coniques.

Le terme «engrenages coniques» est utilisé pour désigner les engrenages coniques droits, spiroconiques, coniques zérol ainsi que les engrenages hypoïdes. Lorsque le texte ne fait référence qu'à certains de ces types d'engrenage, les formes spécifiques sont alors nommément identifiées.

Il n'est pas prévu que le processus d'usinage de la forme de denture souhaitée implique un processus spécifique. Il est au contraire de nature générale et applicable à toutes les méthodes de fabrication.

La géométrie des facteurs utilisés pour la capacité des engrenages coniques, comme spécifié dans l'ISO 10300, est également incluse.

La présente Norme internationale est destinée à être utilisée par des concepteurs d'engrenages expérimentés, capables de sélectionner des valeurs raisonnables pour les facteurs en fonction de leurs connaissances et de leur expérience. Elle ne s'adresse pas à un public d'ingénieurs généralistes.

L'Annexe A présente une structure pour le calcul des méthodes indiquées dans la présente Norme internationale.

## 2 Références normatives

ISO 23509:2006

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 1122-1:1998, *Vocabulaire des engrenages — Partie 1: Définitions géométriques*

ISO 10300-1:2001, *Calcul de la capacité de charge des engrenages coniques — Partie 1: Introduction et facteurs généraux d'influence*

ISO 10300-2:2001, *Calcul de la capacité de charge des engrenages coniques — Partie 2: Calcul de la résistance à la pression superficielle (formation de piqûres)*

ISO 10300-3:2001, *Calcul de la capacité de charge des engrenages coniques — Partie 3: Calcul de la résistance du pied de dent*

## 3 Termes, définitions et symboles

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 1122-1 ainsi que les termes, définition et symboles suivants s'appliquent.

NOTE 1 Les symboles, termes et définitions utilisés dans la présente Norme internationale sont, dans la mesure du possible, cohérents avec d'autres Normes internationales. Toutefois, en raison de certaines limitations, il est reconnu que certains symboles, leurs termes et leurs définitions, tels qu'utilisés dans le présent document, diffèrent de ceux utilisés dans certains documents relatifs aux engrenages à dentures droite et hélicoïdale.

NOTE 2 La nomenclature des engrenages coniques utilisée dans la présente Norme internationale est illustrée à la Figure 1, vue de la section axiale d'un engrenage conique, et à la Figure 2, vue de la section transversale moyenne. La nomenclature hypoïde est illustrée à la Figure 3.

L'indice 1 fait référence au pignon et l'indice 2 à la roue.

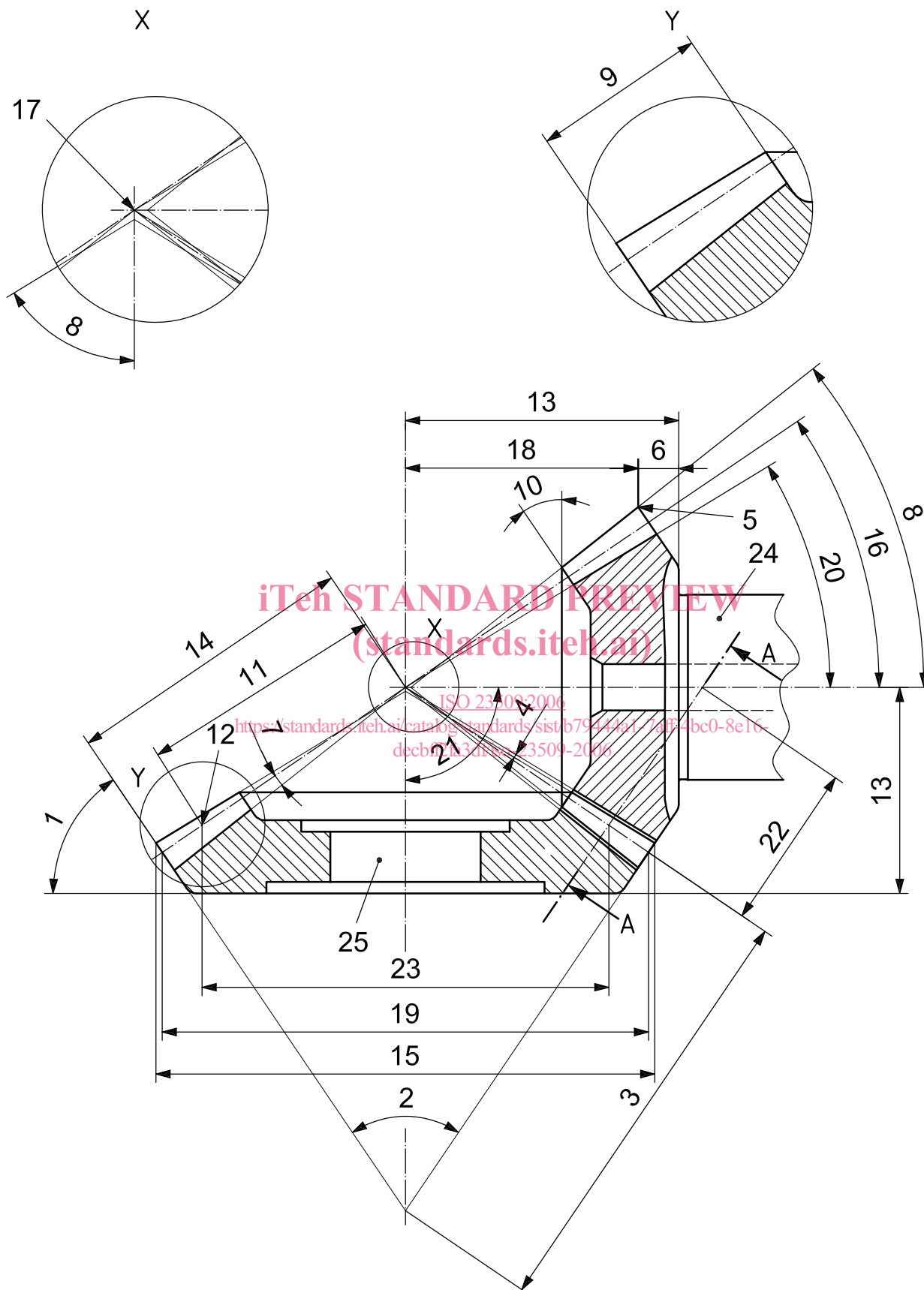


Figure 1 — Nomenclature d'un engrenage conique — Plan axial



**Légende**

1	angle de dépouille	10	angle avant	19	diamètre de référence extérieur, $d_{e1}, d_{e2}$
2	angle du cône complémentaire	11	génératrice moyenne du cône de référence, $R_m$	20	angle de cône du pied, $\delta_{f1}, \delta_{f2}$
3	génératrice extérieure avec le cône complémentaire	12	point moyen	21	angle des axes, $\Sigma$
4	vide à fond de dent, $c$	13	distance de référence	22	rayon équivalent primitif de fonctionnement
5	point extérieur de diamètre de tête	14	génératrice extérieure du cône de référence, $R_e$	23	diamètre primitif moyen, $d_{m1}, d_{m2}$
6	distance de tête de référence	15	diamètre extérieur, $d_{ae1}, d_{ae2}$	24	pignon
7	angle de creux, $\theta_{f1}, \theta_{f2}$	16	angle primitif, $\delta_1, \delta_2$	25	roue
8	angle de cône de tête $\delta_{a1}, \delta_{a2}$	17	sommet du cône primitif de fonctionnement		
9	largeur de denture, $b$	18	distance entre bombé et point d'intersection, $t_{x01}, t_{x02}$		

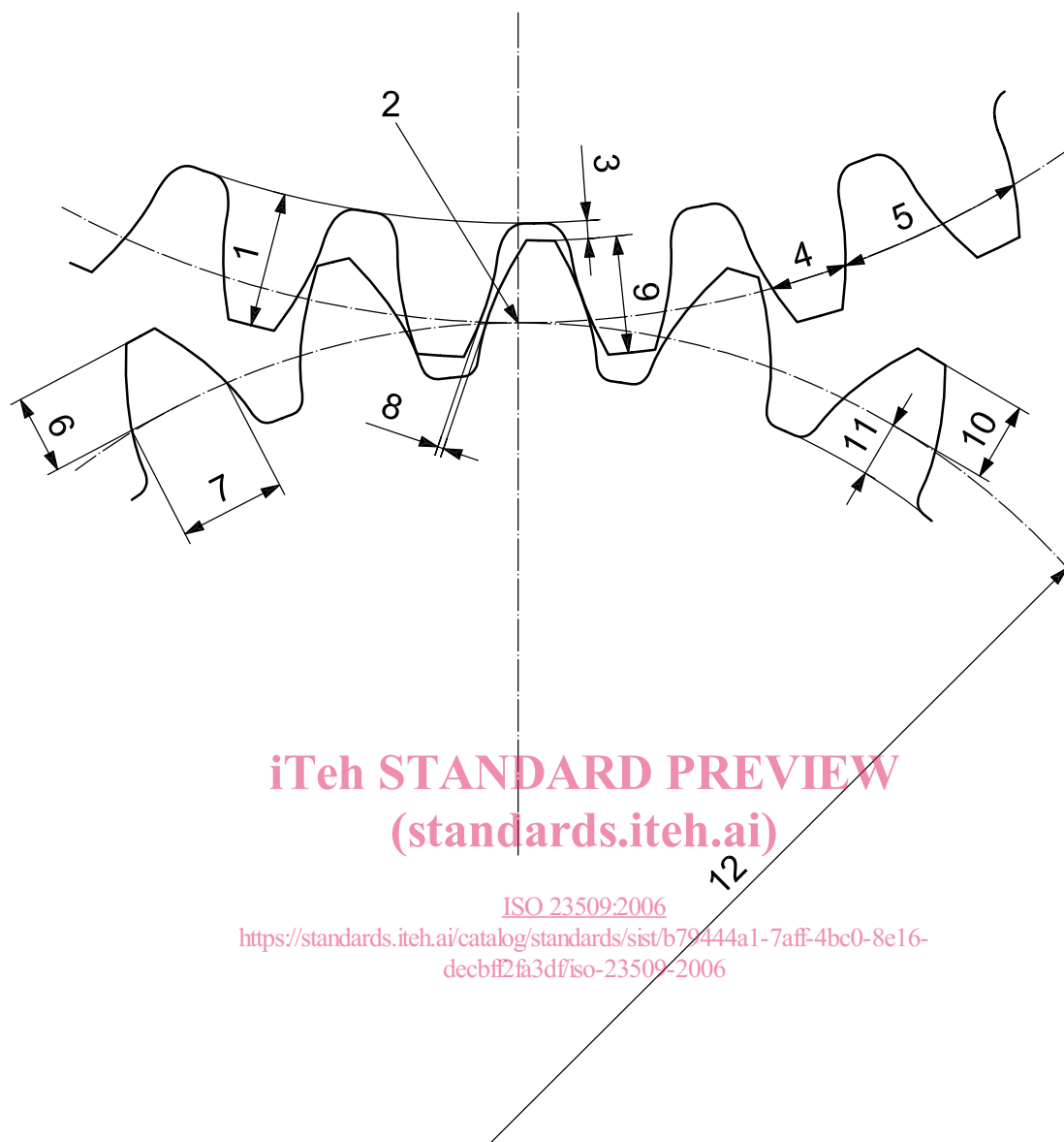
NOTE Voir Figure 2 pour la section transversale moyenne, A-A.

**Figure 1 — Nomenclature d'un engrenage conique — Plan axial (suite)**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)

ISO 23509:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b79444a1-7aff-4bc0-8e16-decbff2fa3df/iso-23509-2006>



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

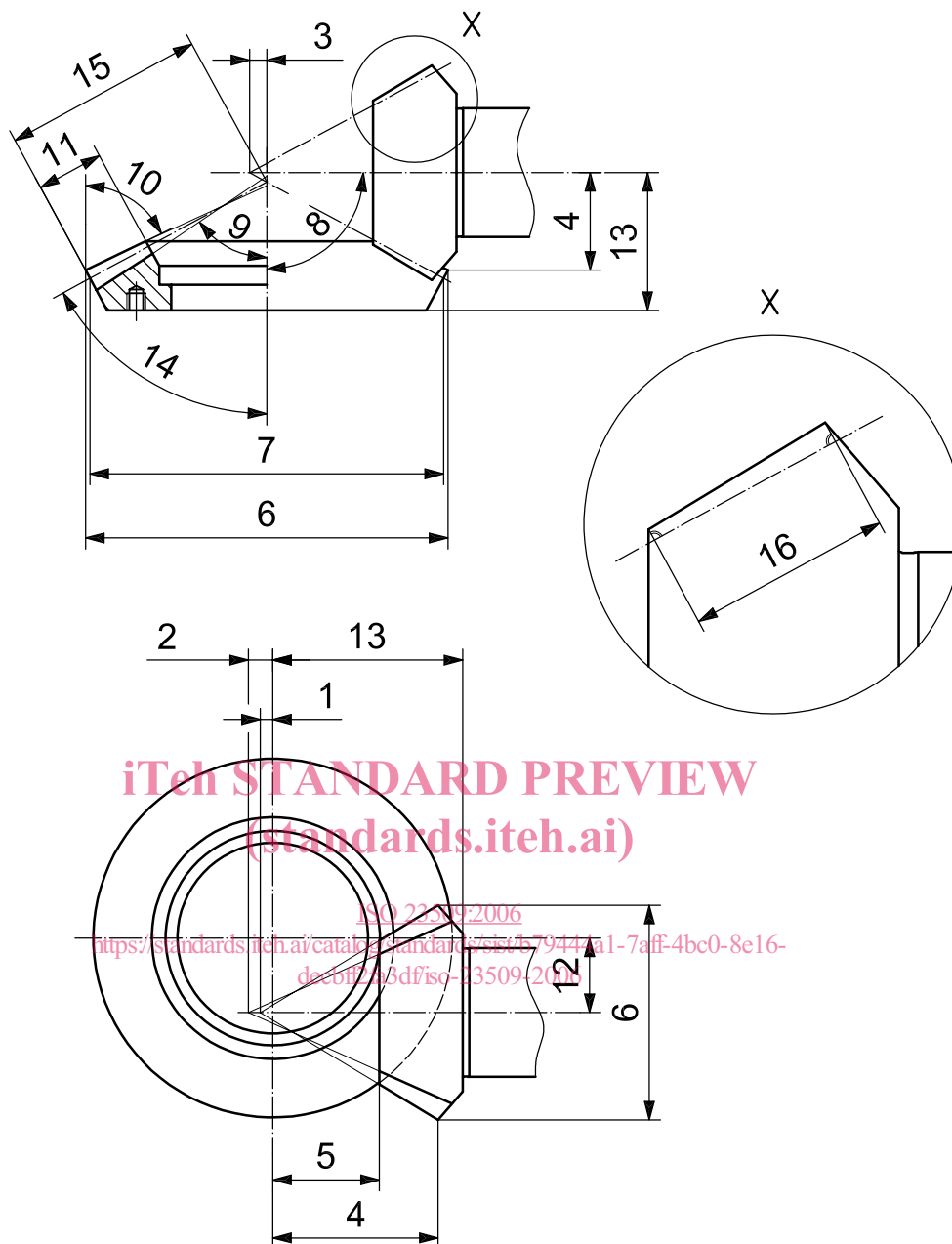
ISO 23509:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b79444a1-7aff-4bc0-8e16-decbff2fa3df/iso-23509-2006>

**Légende**

1	hauteur de dent, $h_m$	5	pas apparent	9	hauteur utile, $h_{mw}$
2	point primitif	6	saillie à la corde	10	saillie, $h_{am}$
3	vide à fond de dent, $c$	7	épaisseur à la corde	11	creux, $h_{fm}$
4	épaisseur apparente	8	jeu	12	rayon équivalent primitif de fonctionnement

**Figure 2 — Nomenclature d'un engrenage conique — Section transversale moyenne  
(A-A dans la Figure 1)**



**Légende**

- |   |   |    |  |    |  |
|---|---|----|--|----|--|
| 1 | distance du sommet du cône de tête au-delà du point d'intersection, $t_{ZF1}$ | 7  | diamètre de référence extérieur, $d_{e1}, d_{e2}$                  | 13 | distance de référence                              |
| 2 | distance du sommet du cône de pied au-delà du point d'intersection, $t_{ZR1}$ | 8  | angle des axes, $\Sigma$   | 14 | angle primitif, $\delta_2$                         |
| 3 | distance du sommet primitif au-delà du point d'intersection, $t_{z1}$         | 9  | angle de cône du pied, $\delta_{f1}, \delta_{f2}$                  | 15 | génératrice extérieure du cône de référence, $R_e$ |
| 4 | distance entre bombé et point d'intersection, $t_{x01}, t_{x02}$              | 10 | angle de cône de tête du corps de roue, $\delta_{a1}, \delta_{a2}$ | 16 | largeur de denture du pignon, $b_1$                |
| 5 | distance entre bombé frontal et point d'intersection, $t_{xi1}$               | 11 | largeur de denture de la roue, $b_2$                               |    |  |
| 6 | diamètre extérieur, $d_{ae1}, d_{ae2}$  | 12 | décalage hypoïde, $a$  |    |  |

NOTE 1 Sommet au-delà de l'axe de la roue conjuguée (valeurs positives).

NOTE 2 Sommet avant l'axe de la roue conjuguée (valeurs négatives).

**Figure 3 — Nomenclature hypoïde**

### 3.1 Termes et définitions

#### 3.1.1

##### saillie moyenne normale à la corde, pignon [roue]

$h_{amc1}, h_{amc2}$

distance entre le sommet d'une dent et la corde sous-tendant l'arc d'épaisseur apparente au niveau de la génératrice moyenne du cône de référence, dans un plan normal par rapport à la face de la dent

#### 3.1.2

##### saillie moyenne, pignon [roue]

$h_{am1}, h_{am2}$

distance par laquelle la dent de roue se projette au-dessus du cône primitif de fonctionnement au niveau de la génératrice moyenne du cône de référence

#### 3.1.3

##### tolérance de jeu normal extérieur

$j_{en}$

grandeur de réduction des épaisseurs apparentes en vue de fournir le jeu nécessaire à l'assemblage

NOTE Elle est spécifiée au niveau de la génératrice extérieure du cône de référence.

#### 3.1.4

##### côté entraîné

par convention normale, flanc de pignon convexe en engrènement avec le flanc de roue concave

#### 3.1.5

##### rayon de l'outil

$r_{c0}$

rayon nominal de la fraise ou de la meule boisseau utilisée pour tailler ou meuler les dents des engrenages spiroconiques

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 23509:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b79444a1-7aff-4bc0-8e16-decbff2fa3df/iso-23509-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b79444a1-7aff-4bc0-8e16-decbff2fa3df/iso-23509-2006>

#### 3.1.6

##### somme des angles de creux

$\Sigma\theta_f$

somme des angles de creux du pignon et de la roue

#### 3.1.7

##### somme des angles de creux, largeur de rainure constante

$\Sigma\theta_{fC}$

somme des angles de creux pour une largeur de rainure constante

#### 3.1.8

##### somme des angles de creux, largeur de rainure modifiée

$\Sigma\theta_{fM}$

somme des angles de creux pour une variation de la largeur de rainure modifiée

#### 3.1.9

##### somme des angles de creux, hauteur standard

$\Sigma\theta_{fS}$

somme des angles de creux pour une variation de la hauteur standard

#### 3.1.10

##### somme des angles de creux, hauteur uniforme

$\Sigma\theta_{fU}$

somme des angles de creux pour une hauteur uniforme

**3.1.11****creux moyen, pignon [roue]** $h_{fm1}, h_{fm2}$ 

hauteur de l'entredent au-dessous du cône primitif de fonctionnement au niveau de la génératrice moyenne du cône de référence

**3.1.12****hauteur de dent moyenne** $h_m$ 

hauteur de dent au niveau de la génératrice moyenne du cône de référence

**3.1.13****hauteur utile moyenne** $h_{mw}$ 

hauteur de l'engrènement de deux roues au niveau de la génératrice moyenne du cône de référence

**3.1.14****sens de rotation**

sens déterminé par un observateur visualisant l'engrenage depuis l'arrière en regardant vers le sommet primitif

**3.1.15****côté entraînement**

par convention normale, flanc de pignon concave en engrènement avec le flanc de roue convexe

**3.1.16****largeur de denture** $b$ 

longueur des dents mesurée le long d'un élément du cône primitif de fonctionnement

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)

**3.1.17****facteur moyen de saillie** $c_{ham}$ 

répartition de la hauteur utile moyenne entre les saillies moyennes de la roue et du pignon

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b79444a1-7aff-4bc0-8e16-decbff2fa3df/iso-23509-2006>

**NOTE**

La saillie moyenne de l'engrenage est égale à  $c_{ham}$  fois la hauteur utile moyenne.

**3.1.18****rayon moyen de courbure** $\rho_{m\beta}$ 

rayon de courbure de la surface de la dent dans le sens longitudinal au niveau de la génératrice moyenne du cône de référence

**3.1.19****nombre de groupes de lames rapportées** $z_0$ 

nombre de groupes de lames contenus dans la circonférence de l'outil de taillage

**3.1.20****nombre de dents, pignon [roue]** $z_1, z_2$ 

nombre de dents contenues dans la circonférence totale du cône primitif de fonctionnement

**3.1.21****nombre de dents de la roue plate** $z_p$ 

nombre de dents dans la circonférence totale de la roue plate

**NOTE**

Ce nombre peut ne pas être un entier.

**3.1.22**

**épaisseur normale moyenne à la corde, pignon [roue]**

$s_{mnc1}, s_{mnc2}$

épaisseur à la corde des dents de la roue au niveau de la génératrice moyenne du cône de référence dans un plan normal par rapport à la ligne de flanc de référence de la dent

**3.1.23**

**épaisseur circulaire normale moyenne, pignon [roue]**

$s_{mn1}, s_{mn2}$

longueur de l'arc sur le cône primitif de fonctionnement entre les deux côtés de la dent au niveau de la génératrice moyenne du cône de référence, dans le plan normal par rapport à la ligne de flanc de référence de la dent

**3.1.24**

**ligne de flanc**

courbe de la dent sur la surface primitive

**3.2 Symboles**

**Tableau 1 — Symboles utilisés dans l'ISO 23509**

Symbole	Description	Unité
$a$	décalage hypoïde	mm
$b_1, b_2$	largeur de denture	mm
$b_{e1}, b_{e2}$	largeur de denture du point de calcul vers l'extérieur	mm
$b_{i1}, b_{i2}$	largeur de denture du point de calcul vers l'intérieur	mm
$c$	vide à fond de dent	mm
$c_{be2}$	facteur de largeur de denture	—
$c_{ham}$	facteur moyen de saillie de la roue	—
$d_{ae1}, d_{ae2}$	diamètre extérieur	mm
$d_{e1}, d_{e2}$	diamètre de référence extérieur	mm
$d_{m1}, d_{m2}$	diamètre primitif moyen	mm
$F_{ax}$	force axiale	N
$F_{mt1}, F_{mt2}$	force tangentielle au niveau du diamètre moyen	N
$F_{rad}$	force radiale	N
$f_{alim}$	facteur d'influence de l'angle de pression limite	—
$h_{ae1}, h_{ae2}$	saillie extérieure	mm
$h_{am1}, h_{am2}$	saillie moyenne	mm
$h_{amc1}, h_{amc2}$	saillie moyenne à la corde	mm
$h_{e1}, h_{e2}$	hauteur de dent extérieure	mm
$h_{fe1}, h_{fe2}$	creux extérieur	mm
$h_{fi1}, h_{fi2}$	creux intérieur	mm
$h_{fm1}, h_{fm2}$	creux moyen	mm
$h_m$	hauteur de dent moyenne	mm
$h_{mw}$	hauteur utile moyenne	mm
$h_{t1}$	hauteur de dent du pignon	mm
$j_{en}$	jeu normal extérieur	mm

Tableau 1 — Symboles utilisés dans l'ISO 23509 (suite)

Symbole	Description	Unité
$j_{et}$	jeu apparent extérieur	mm
$j_{mn}$	jeu normal moyen	mm
$j_{mt}$	jeu apparent moyen	mm
$k_c$	facteur de vide à fond de dent	—
$k_d$	facteur de hauteur de dent	—
$k_{hap}$	facteur de saillie de la roue plate de référence (par rapport à $m_{mn}$ )	—
$k_{hfp}$	facteur de creux de la roue plate de référence (par rapport à $m_{mn}$ )	—
$k_t$	facteur d'épaisseur apparente	—
$m_{et}$	module apparent extérieur	mm
$m_{mn}$	module normal moyen	mm
$R_{e1}, R_{e2}$	génératrice extérieure du cône de référence	mm
$R_{i1}, R_{i2}$	génératrice intérieure du cône de référence	mm
$R_{m1}, R_{m2}$	génératrice moyenne du cône de référence	mm
$r_{c0}$	rayon de l'outil	mm
$s_{mn1}, s_{mn2}$	épaisseur apparente normale moyenne	mm
$s_{mnc1}, s_{mnc2}$	épaisseur normale moyenne à la corde	mm
$t_{xi1}, t_{xi2}$	distance entre bombe avant et point d'intersection	mm
$t_{xo1}, t_{xo2}$	distance entre sommet du cône primitif de fonctionnement et bombé (distance entre bombé et point d'intersection, hypode)	mm
$t_{z1}, t_{z2}$	sommet primitif au-delà du point d'intersection	mm
$t_{zF1}, t_{zF2}$	sommet du cône de tête au-delà du point d'intersection	mm
$t_{zi1}, t_{zi2}$	distance entre le point d'intersection et un point intérieur le long de l'axe	mm
$t_{zm1}, t_{zm2}$	distance entre le point d'intersection et un point moyen le long de l'axe	mm
$t_{zR1}, t_{zR2}$	sommet du cône de pied au-delà du point d'intersection	mm
$u$	rapport d'engrenage	—
$u_a$	rapport équivalent	—
$W_{m2}$	largeur de rainure moyenne de la roue	mm
$x_{hm1}$	coefficient de déport	—
$x_{sm1}, x_{sm2}$	coefficient de modification de l'épaisseur (jeu inclus)	—
$x_{smn}$	coefficient de modification de l'épaisseur (théorique)	—
$z_0$	nombre de groupes de lames rapportées	—
$z_1, z_2$	nombre de dents	—
$z_p$	nombre de dents de roue plate	—
$\alpha_{dC}$	angle de pression nominal de conception côté entraîné	°
$\alpha_{dD}$	angle de pression nominal de conception côté entraînement	°
$\alpha_{eC}$	angle de pression effectif côté entraîné	°
$\alpha_{eD}$	angle de pression effectif côté entraînement	°
$\alpha_{nD}$	angle de pression normal généré côté entraînement	°