

---

---

**Fraises pour usinage à grande vitesse —  
Prescriptions de sécurité**

*Milling cutters for high speed machining — Safety requirements*

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

[ISO 15641:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/857fcd67-0f63-4dce-a26c-7dddeefb1354/iso-15641-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/857fcd67-0f63-4dce-a26c-7dddeefb1354/iso-15641-2001>



**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 15641:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/857fcd67-0f63-4dce-a26c-7dddeefb1354/iso-15641-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/857fcd67-0f63-4dce-a26c-7dddeefb1354/iso-15641-2001>

© ISO 2001

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.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

## 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 3.

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 de la présente Norme internationale 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 15641 a été élaborée par le Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 29, *Petit outillage*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Tout au long du texte de la présente norme, lire «...la présente norme européenne...» avec le sens de «...la présente Norme internationale...».

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/857fd67-0f63-4dce-a26c-7ddde9f1351/iso-15641-2001>

Les annexes A et B de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

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>3</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1</b> <b>Termes relatifs à la classification des outils</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1.1</b> <b>fraise monobloc</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1.2</b> <b>fraise à mises rapportées inamovibles</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1.3</b> <b>fraise à éléments amovibles</b> .....	<b>3</b>
<b>3.2</b> <b>Types de fixation</b> .....	<b>3</b>
<b>3.2.1</b> <b>fixation par adhésion</b> .....	<b>3</b>
<b>3.2.2</b> <b>fixation amovible</b> .....	<b>4</b>
<b>3.2.3</b> <b>fixation par friction</b> .....	<b>4</b>
<b>3.2.4</b> <b>fixation par retenue mécanique</b> .....	<b>4</b>
<b>3.3</b> <b>Termes relatifs à la désignation des paramètres géométriques</b> .....	<b>4</b>
<b>3.3.1</b> <b>diamètre maximal de l'outil <math>D</math></b> .....	<b>4</b>
<b>3.3.2</b> <b>diamètre critique <math>d</math> pour la flexion</b> .....	<b>5</b>
<b>3.3.3</b> <b>longueur saillante de l'outil <math>l_p</math></b> .....	<b>5</b>
<b>3.4</b> <b>Termes relatifs à la désignation des paramètres mécaniques</b> .....	<b>5</b>
<b>3.4.1</b> <b>masse de la fraise, <math>m_w</math></b> .....	<b>5</b>
<b>3.4.2</b> <b>masses des composants, <math>m_t</math></b> .....	<b>5</b>
<b>3.5</b> <b>Termes relatifs à la désignation des paramètres de charge</b> .....	<b>5</b>
<b>3.5.1</b> <b>vitesse de rotation maximale, <math>n_{max}</math></b> .....	<b>5</b>
<b>3.5.2</b> <b>vitesse de rotation pour l'essai</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b> <b>Phénomènes dangereux</b> .....	<b>6</b>
<b>4.1</b> <b>Effets produisant des phénomènes dangereux</b> .....	<b>6</b>
<b>4.1.1</b> <b>Phénomènes dangereux principaux</b> .....	<b>6</b>
<b>4.1.2</b> <b>Phénomènes dangereux dus à la manipulation</b> .....	<b>6</b>
<b>4.2</b> <b>Modes de défaillance de la fraise</b> .....	<b>6</b>
<b>4.2.1</b> <b>Défaillance du corps</b> .....	<b>6</b>
<b>4.2.2</b> <b>Défaillance des fixations de l'élément de coupe</b> .....	<b>6</b>
<b>4.2.3</b> <b>Défaillance des éléments de coupe</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b> <b>Prescriptions et/ou mesures de sécurité</b> .....	<b>7</b>
<b>5.1</b> <b>Assurer la sécurité par conception</b> .....	<b>7</b>
<b>5.2</b> <b>Importance de l'équilibrage</b> .....	<b>7</b>
<b>5.3</b> <b>Intégrité de fabrication</b> .....	<b>8</b>
<b>5.4</b> <b>Essai de type de force centrifuge</b> .....	<b>8</b>
<b>5.4.1</b> <b>Prescriptions générales</b> .....	<b>8</b>
<b>5.4.2</b> <b>Essai des fraises monobloc, ou à mises rapportées inamovibles</b> .....	<b>9</b>
<b>5.4.3</b> <b>Essais des fraises à éléments amovibles</b> .....	<b>9</b>
<b>5.4.4</b> <b>Durée de la vitesse de rotation pour l'essai</b> .....	<b>9</b>
<b>6</b> <b>Marquage des fraises</b> .....	<b>9</b>
<b>7</b> <b>Documentation et information pour l'utilisation</b> .....	<b>9</b>
<b>Annexe A</b> <b>(informative) Indications pour la conception en fonction des phénomènes dangereux</b> .....	<b>11</b>
<b>A.1</b> <b>Indications pour la conception en fonction des phénomènes dangereux</b> .....	<b>11</b>
<b>A.2</b> <b>Masse totale de l'outil ou masses des composants de l'outil</b> .....	<b>11</b>
<b>A.3</b> <b>Balourd</b> .....	<b>11</b>
<b>A.4</b> <b>Conception de l'outil</b> .....	<b>12</b>
<b>Annexe B</b> <b>(informative) Notes explicatives du domaine d'application</b> .....	<b>13</b>

## Avant-propos

Le texte de l'EN ISO 15641:2001 a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 143 "Machines-outils – Sécurité" dont le secrétariat est tenu par le SNV, en collaboration avec le Comité Technique ISO/TC 29 "Petit outillage".

Cette norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en mars 2002, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en mars 2002.

Les annexes A et B sont informatives.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette norme européenne en application: Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

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

[ISO 15641:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/857fcd67-0f63-4dce-a26c-7dddeefb1354/iso-15641-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/857fcd67-0f63-4dce-a26c-7dddeefb1354/iso-15641-2001>

## Introduction

La présente norme est prévue pour aider les concepteurs, les fabricants et les fournisseurs de fraises à satisfaire leurs obligations en ce qui concerne les applications d'usinage à grande vitesse. Elle définit les prescriptions pour la conception, les essais de confirmation et les informations pour l'utilisation que les fabricants et les fournisseurs doivent fournir.

Le premier objectif est de s'assurer que les fraises, utilisées pour l'usinage à grande vitesse, seront capables de résister de façon satisfaisante à l'augmentation quadratique de la force centrifuge résultant de leur utilisation à une vitesse de rotation élevée.

Elle est basée sur un projet de recherche allemand établi pour étudier l'aptitude des fraises à être utilisées en opérations d'usinage à vitesse périphérique élevée.

La présente norme traite uniquement des outils et n'est pas suffisante à elle seule pour assurer la sécurité. La sécurité des machines est traitée par d'autres normes de sécurité spécifiques.

La présente norme prend en compte les conditions de coupe uniquement en demandant au fabricant de fournir une information sur l'application.

L'annexe A, informative, donne un guide pour la réduction des phénomènes dangereux par conception, et l'annexe B, informative, explique les limites du domaine d'application.

STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 15641:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/857fcd67-0f63-4dce-a26c-7dddeefb1354/iso-15641-2001>

## 1 Domaine d'application

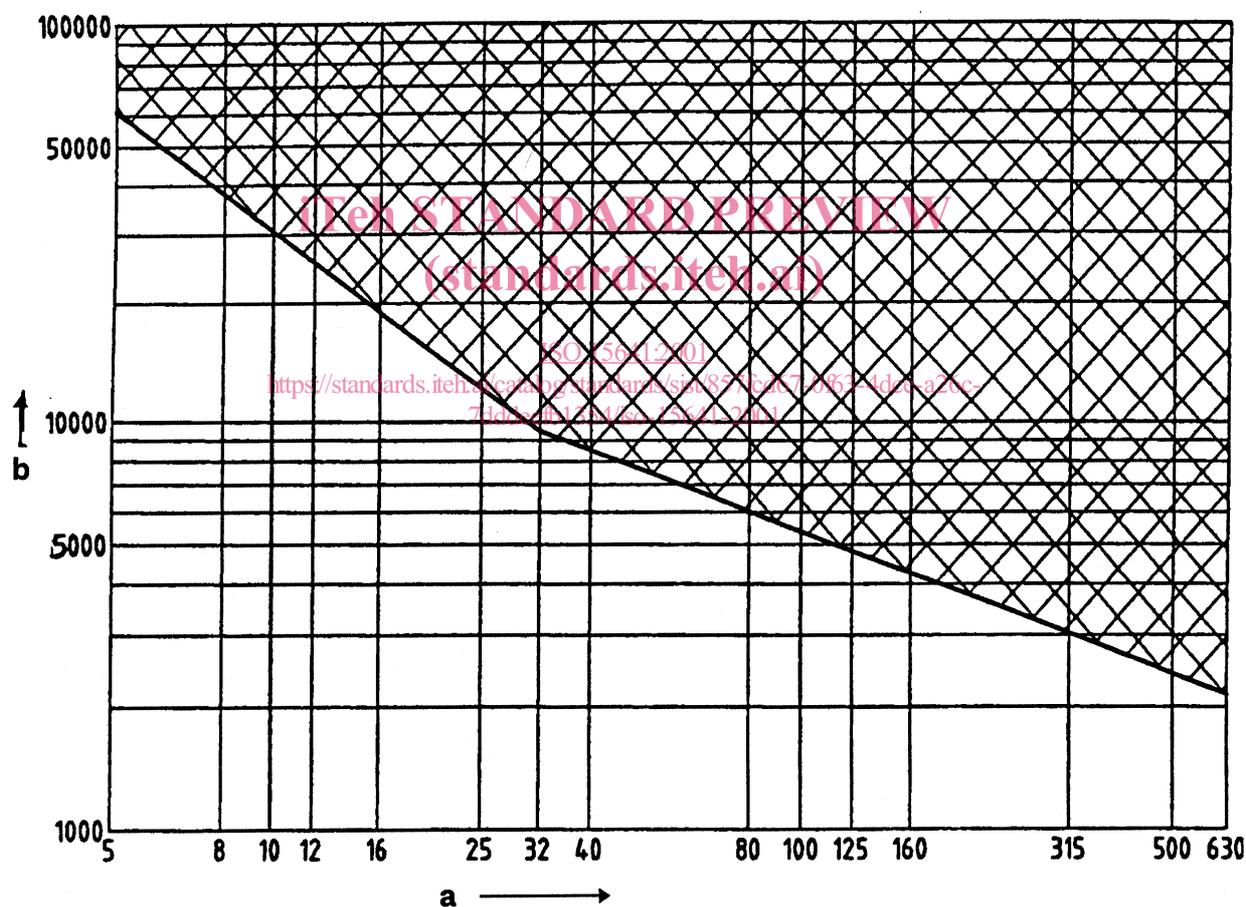
La présente norme traite des phénomènes dangereux principaux se produisant lors de l'utilisation des fraises (par exemple fraises selon l'ISO 3855) pour usinage à grande vitesse (enlèvement de copeaux à des vitesses périphériques élevées) sur des machines pour le travail du métal et donne les prescriptions de sécurité.

Elle spécifie les méthodes de conception, les procédures d'essai de force centrifuge, les limites fonctionnelles et les informations à fournir qui conduiront à la réduction ou à l'élimination de ces phénomènes dangereux.

La norme s'applique aux fraises qui sont prévues pour fonctionner aux vitesses spécifiées aux figures 1 et 2.

Ces figures définissent respectivement les limites de la vitesse de rotation et les limites de la vitesse périphérique pour des diamètres de fraise spécifiques.

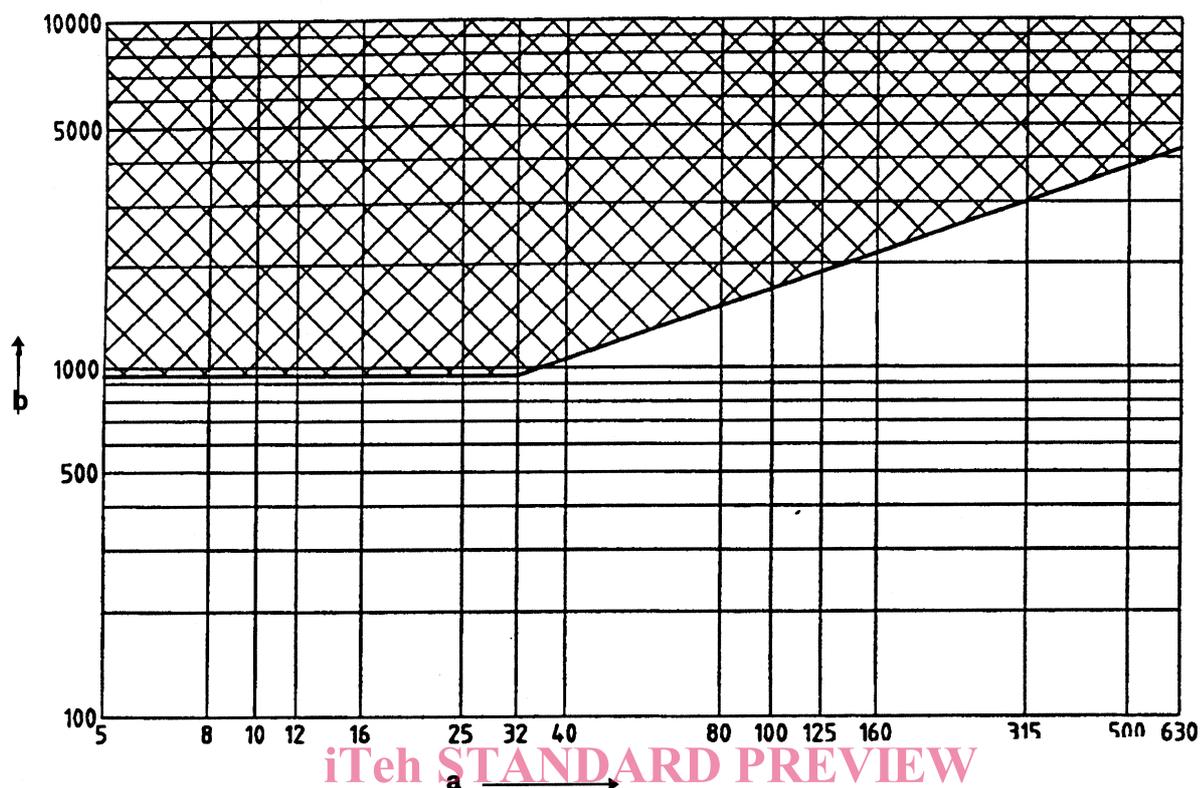
NOTE Une explication détaillée est fournie en annexe B.



Domaine d'application de la norme

- a Diamètre maximal de l'outil  $D$  en mm  
b Vitesse de rotation  $n$  en  $\text{min}^{-1}$

Figure 1 — Vitesse de rotation  $n$  en fonction du diamètre maximal de l'outil  $D$



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)



Domaine d'application de la norme

[ISO 15641:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/857fcd67-0f63-4dce-a26c-7dddeefb1354/iso-15641-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/857fcd67-0f63-4dce-a26c-7dddeefb1354/iso-15641-2001>

a Diamètre maximal de l'outil  $D$  en mm

b Vitesse au diamètre  $D$  (vitesse  $v_D$  pour le diamètre maximal de l'outil  $D$ ) en  $\frac{m}{min}$

Figure 2 — Vitesse au diamètre  $D$  (vitesse  $v_D$ ) en fonction du diamètre maximal de l'outil  $D$

## 2 Références normatives

Cette norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions issues d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique (y compris les amendements).

EN 1070	<i>Sécurité des machines - Terminologie</i>
ISO 1940-1 :1986	<i>Vibrations mécaniques - Exigences en matière de qualité dans l'équilibrage des rotors rigides - Partie 1 : Détermination du balourd résiduel admissible</i>
ISO 3002-1	<i>Grandeurs de base pour la coupe et la rectification - Partie 1 : Géométrie de la partie active des outils coupants - Notions générales, système de référence, angles de l'outil et angles en travail, brise-copeaux</i>
ISO 3855	<i>Fraises - Nomenclature</i>

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente norme, les termes et définitions donnés dans l'EN 1070, l'ISO 3002-1 ainsi que les suivants s'appliquent :

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

### 3.1 Termes relatifs à la classification des outils

#### 3.1.1

##### **fraise monobloc**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/857fcd67-0f63-4dce-a26c-7dddeefb1354/iso-15641-2001>

fraise qui n'a pas d'élément détachable, dont le corps et la (ou les) partie(s) active(s) sont constitués d'un seul tenant

#### 3.1.2

##### **fraise à mises rapportées inamovibles**

fraise dont la (ou les) partie(s) active(s) (par exemple : mises rapportées) sont attachées au corps par adhésion d'un matériau (par exemple : par brasage)

#### 3.1.3

##### **fraise à éléments amovibles**

fraise dont un ou plusieurs éléments (par exemple : plaquettes amovibles, cartouches, éléments de serrage) est (sont) attaché(s) au corps par fixation mécanique (par exemple : boulon à clavette, boulon à écrou, fixation par boulon de serrage qui fonctionne par principes de fixation par friction ou par retenue mécanique)

## 3.2 Types de fixation

### 3.2.1

#### **fixation par adhésion**

fixation des éléments de la fraise par adhésion d'un matériau telle que brasage, soudage ou collage

**3.2.2**  
**fixation amovible**

fixation des éléments de la fraise par une (des) fixation(s) amovible(s). Les exemples sont : fixation par friction ou par retenue mécanique ou une combinaison des deux; cette fixation peut être assemblée et détachée de manière répétitive

**3.2.3**  
**fixation par friction**

moyen de fixation des éléments de la fraise où la force de friction empêche le mouvement des éléments pendant l'utilisation

**3.2.4**  
**fixation par retenue mécanique**

moyen de fixation des éléments de la fraise où la forme et la disposition des éléments empêchent leur mouvement pendant l'utilisation

**3.3 Termes relatifs à la désignation des paramètres géométriques**

**3.3.1**  
**diamètre maximal de l'outil  $D$**

diamètre maximal du cercle engendré par la rotation de la fraise. Voir  $D$  aux figures 3, 4 et 5.

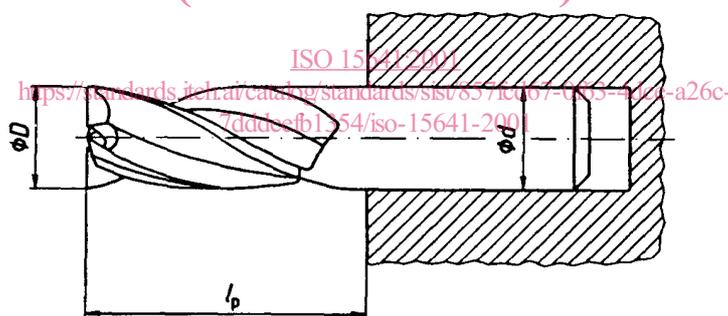


Figure 3 — Exemple de fraise monobloc ou à mises rapportées inamovibles

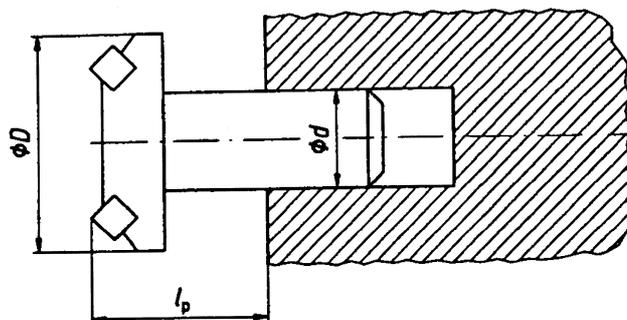


Figure 4 — Exemple de fraise à éléments amovibles

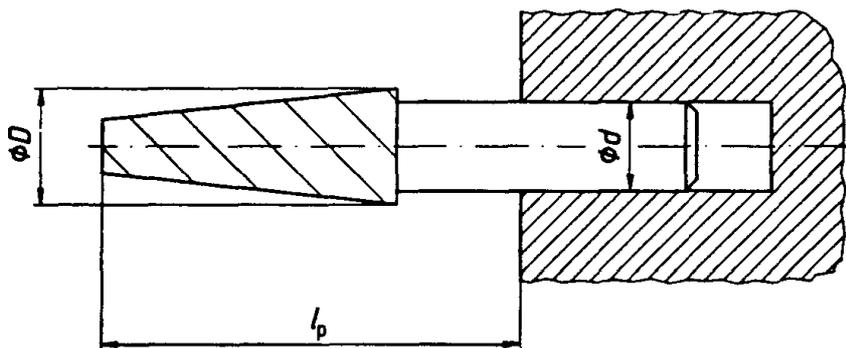


Figure 5 — Exemple de fraise conique monobloc ou à mises rapportées inamovibles

### 3.3.2

#### diamètre critique $d$ pour la flexion

diamètre exposé aux contraintes de flexion les plus grandes dues aux forces centrifuges et aux forces de coupe. Voir  $d$  aux figures 3, 4 et 5.

### 3.3.3

#### longueur saillante de l'outil $l_p$

longueur libre accessible d'une fraise montée mesurée le long de son axe de rotation. Voir  $l_p$  aux figures 3, 4 et 5.

## 3.4 Termes relatifs à la désignation des paramètres mécaniques

### 3.4.1

#### masse de la fraise, $m_w$

masse d'une fraise complètement montée et prête à l'utilisation

### 3.4.2

#### masses des composants, $m_t$

masses des composants d'une fraise à éléments amovibles

## 3.5 Termes relatifs à la désignation des paramètres de charge

### 3.5.1

#### vitesse de rotation maximale, $n_{max}$

vitesse de rotation maximale indiquée par le fabricant pour une fraise spécifique

### 3.5.2

#### vitesse de rotation pour l'essai

vitesse déterminée en multipliant  $n_{max}$  par le coefficient de sécurité de vitesse de rotation utilisé lors de l'essai de vitesse