

---

# International Standard Norme internationale



# 3857/3

---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

---

## Compressors, pneumatic tools and machines — Vocabulary — Part 3 : Pneumatic tools and machines

First edition — 1979-09-01

## Compresseurs, outils et machines pneumatiques — Vocabulaire — Partie 3 : Outils et machines pneumatiques

Première édition — 1979-09-01

---

UDC/CDU 621.51 : 001.4

Ref. No./Réf. n° : ISO 3857/3-1979 (E/F)

**Descriptors** : compressors, pneumatic equipment, pneumatic tools, vocabulary/**Descripteurs** : compresseur, matériel pneumatique, outil pour marteau pneumatique, vocabulaire.

Price based on 6 pages/Prix basé sur 6 pages

## Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards institutes (ISO member bodies). The work of developing International Standards is carried out through ISO technical committees. Every member body interested in a subject for which a technical committee has been set up has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for approval before their acceptance as International Standards by the ISO Council.

International Standard ISO 3857/3 was developed by Technical Committee ISO/TC 118, *Compressors, pneumatic tools and pneumatic machines*, and was circulated to the member bodies in January 1978.

It has been approved by the member bodies of the following countries :

Australia	India	Spain
Austria	Ireland	Sweden
Belgium	Mexico	Turkey
Finland	Netherlands	United Kingdom
France	Poland	
Germany, F. R.	South Africa, Rep. of	

No member body expressed disapproval of the document.

## 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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

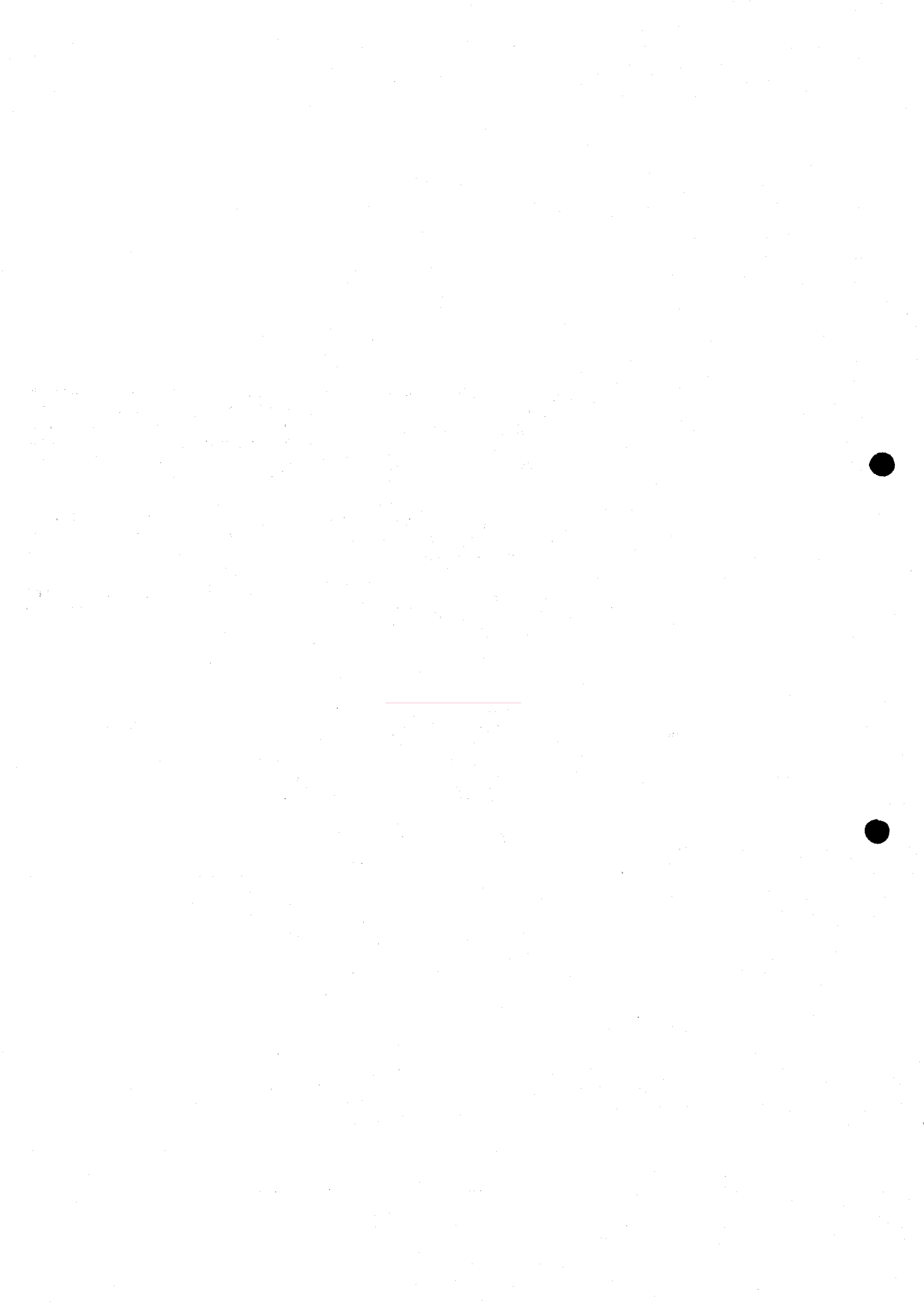
Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 3857/3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 118, *Compresseurs, outils et machines pneumatiques*, et a été soumise aux comités membres en janvier 1978.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Finlande	Pologne
Allemagne, R. F.	France	Royaume-Uni
Australie	Inde	Suède
Autriche	Irlande	Turquie
Belgique	Mexique	
Espagne	Pays-Bas	

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.



# Compressors, pneumatic tools and machines — Vocabulary — Part 3 : Pneumatic tools and machines

## Scope and field of application

This International Standard constitutes the third part of a vocabulary relating to compressors, pneumatic tools and machines. It deals with pneumatic tools and machines. Part 1 deals with general concepts, symbols and units. Part 2 deals with compressors.

### 1 Pneumatic motors

The performances (torques, frequencies, powers, consumptions) of a pneumatic motor are influenced by the supply and discharge pressures, and these performances must be qualified by these conditions.

#### 1.1 General

**1.1.1 swept volume for a displacement motor :** The volume swept in one revolution or in one stroke.

**1.1.2 displacement for a displacement motor :** The volume swept per unit of time.

**1.1.3 clearance volume :** The internal volume of the expansion chamber at the beginning of the cycle.

#### 1.2 Pressures

**1.2.1 supply pressure :** The mean total absolute pressure at the motor inlet flange with the motor running.

NOTE — In practice, the effective (gauge) pressure is commonly used.

**1.2.2 discharge pressure :** The mean total absolute pressure at the outlet point of the motor. This outlet point must be specified.

NOTE — In practice, the effective (gauge) pressure is commonly used.

**1.2.3 overall expansion ratio of a motor :** The ratio of the supply pressure to the discharge pressure.

# Compresseurs, outils et machines pneumatiques — Vocabulaire — Partie 3 : Outils et machines pneumatiques

## Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale constitue la troisième partie d'un vocabulaire relatif aux compresseurs, outils et machines pneumatiques. Elle traite des outils et machines pneumatiques. La partie 1 traite des notions fondamentales, symboles et unités, et la partie 2 traite des compresseurs.

### 1 Moteurs pneumatiques

Les performances (couples, fréquences, puissances, consommations) d'un moteur pneumatique sont influencées par les pressions à l'admission et à l'échappement, et ces performances doivent être définies en fonction de ces conditions.

#### 1.1 Généralités

**1.1.1 volume engendré (cylindrée) théorique d'un moteur volumétrique :** Volume engendré au cours d'une révolution ou d'une course.

**1.1.2 débit engendré d'un moteur volumétrique :** Volume engendré par unité de temps.

**1.1.3 espace mort :** Volume intérieur de la chambre de détente au début du cycle.

#### 1.2 Pressions

**1.2.1 pression d'alimentation :** Pression totale absolue moyenne à la bride d'entrée du moteur, le moteur étant en rotation.

NOTE — Dans la pratique, la pression effective (manométrique) est couramment utilisée.

**1.2.2 pression d'échappement :** Pression totale absolue moyenne au point d'échappement du moteur; ce point doit être spécifié.

NOTE — Dans la pratique, la pression effective (manométrique) est couramment utilisée.

**1.2.3 rapport de détente totale d'un moteur :** Rapport de la pression d'alimentation à la pression d'échappement.

**1.2.4 internal expansion ratio of a motor** : The ratio of the total absolute pressure at the inlet to the total absolute pressure at the outlet of the motor expansion chamber.

### 1.3 Torques

**1.3.1 static starting torque** : The torque that continues to be developed by the motor in response to an application of fluid pressure when the torque load is sufficient to prevent rotation.

NOTE — The value may depend upon the angular position of the motor shaft. The maximum static starting torque is the value obtained when the angular position of the motor shaft is in the most advantageous location. The minimum static starting torque is the value obtained when the angular position of the motor shaft is in the least advantageous location.

**1.3.2 dynamic starting torque** : The peak torque delivered by the output shaft of the motor in response to an application of fluid pressure when the torque load is sufficient to prevent rotation.

NOTE — The dynamic starting torque will often be in excess of the static starting torque when lost motion exists between the motor shaft and the output shaft, allowing rotation and momentum to develop prior to application of the load.

**1.3.3 loaded torque; brake loaded torque** : The continuous torque delivered at a constant mean rotational frequency.

**1.3.4 maximum brake loaded torque** : The maximum continuous torque that can be delivered at a constant mean rotational frequency.

**1.3.5 static stall torque** : The torque that continues to be developed after a load has stalled the motor.

NOTE — The value may depend upon the angular position of the motor shaft in the stalled position. The maximum static stall torque is the value obtained when the angular position of the motor shaft is in the most advantageous location. The minimum static stall torque is the value obtained when the angular position of the motor shaft is in the least advantageous location.

**1.3.6 dynamic stall torque** : The peak torque delivered by the output shaft when a load is applied that stalls the motor.

NOTE — The peak torque will vary, depending upon the deceleration due to the load.

### 1.4 Rotational frequencies

**1.4.1 no-load rotational frequency of a rotating motor** : The number of revolutions per unit of time of a motor subjected to no external load.

**1.4.2 rotational frequency of a rotating motor under load** : The number of revolutions per unit of time of a motor, at the specified power.

**1.2.4 rapport de détente interne d'un moteur** : Rapport entre les pressions totales absolues à l'entrée et à la sortie de la chambre de détente du moteur.

### 1.3 Couples

**1.3.1 couple de démarrage statique** : Couple que le moteur continue de développer en réponse à une application de la pression du fluide, lorsque le couple résistant est suffisant pour empêcher la rotation.

NOTE — La valeur peut dépendre de la position angulaire de l'arbre du moteur. Le couple de démarrage statique maximal est la valeur obtenue lorsque la position angulaire de l'arbre du moteur est au point le plus favorable. Le couple de démarrage statique minimal est la valeur obtenue lorsque la position angulaire de l'arbre du moteur est au point le moins favorable.

**1.3.2 couple de démarrage dynamique** : Valeur de crête du couple fourni à l'arbre de sortie du moteur en réponse à une application de la pression du fluide, lorsque le couple résistant est suffisant pour empêcher la rotation.

NOTE — Le couple de démarrage dynamique sera souvent supérieur au couple de démarrage statique lorsqu'il existe une possibilité de rotation libre entre l'arbre du moteur et l'arbre de sortie permettant la mise en rotation et l'établissement du moment avant l'application de la charge.

**1.3.3 couple en charge** : Couple développé de manière continue à fréquence de rotation moyenne constante.

**1.3.4 couple maximal en charge** : Couple maximal qui peut être développé de manière continue à fréquence de rotation moyenne constante.

**1.3.5 couple de calage statique** : Couple qui continue d'être développé après calage du moteur par la charge.

NOTE — La valeur peut dépendre de la position angulaire de l'arbre du moteur au moment du calage. Le couple de calage statique maximal est la valeur obtenue lorsque la position angulaire de l'arbre du moteur est au point le plus favorable. Le couple de calage statique minimal est la valeur obtenue lorsque la position angulaire de l'arbre du moteur est au point le moins favorable.

**1.3.6 couple de calage dynamique** : Valeur de crête du couple fourni à l'arbre de sortie lorsqu'une charge vient caler le moteur.

NOTE — La valeur de crête du couple sera variable en fonction de la décélération due à la charge.

### 1.4 Fréquences de rotation

**1.4.1 fréquence de rotation à vide d'un moteur rotatif** : Nombre de rotations par unité de temps d'un moteur libéré de toutes charges extérieures.

**1.4.2 fréquence de rotation en charge d'un moteur** : Nombre de rotations par unité de temps d'un moteur, à la puissance spécifiée.

## 1.5 Powers

**1.5.1 power output of a motor** : The product of the torque by the angular velocity.

**1.5.2 power to mass ratio of a motor** : The ratio of the maximum power of the motor to its mass.

NOTE — The reciprocal of the above, i.e. the ratio of mass to maximum power, is also used.

## 1.6 Consumptions

**1.6.1 air consumption of a motor** : The air (gas) consumption of a motor is determined by the volume flow rate when referred to an absolute pressure of  $10^5$  Pa.\*

**1.6.2 specific air consumption** : The ratio of the air consumption to the power output.

## 1.7 Direction of rotation

The direction of rotation is defined for an observer facing the output shaft of the machine. The direction is clockwise if the shaft turns in the same direction as the hands of a clock, and anti-clockwise if the rotation is opposite to that of the hands of a clock.

## 2 Pneumatic tools

The performances (torques, frequencies, powers, consumptions) of a pneumatic tool are influenced by the supply and the discharge pressure and the presence of safety devices. These performances must be qualified by these conditions.

### 2.1 General

#### 2.1.1 Swept volume and displacement

**2.1.1.1 swept volume of a pneumatic tool** : The volume swept in one revolution (for rotary tools) or in one stroke (for percussive tools).

**2.1.1.2 displacement of a pneumatic tool** : The volume swept per unit of time.

NOTE — Swept volume and displacement in the particular case of a percussive tool remain theoretical with indicative value for they depend on pneumatic cushion features and on stroke length limitation by the head of the tool.

\*  $10^5 \text{ Pa} = 10^5 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ bar}$

## 1.5 Puissances

**1.5.1 puissance utile d'un moteur** : Produit du couple et de la vitesse angulaire.

**1.5.2 puissance pondérale d'un moteur** : Quotient de la puissance maximale du moteur par sa masse.

NOTE — Le quotient de la masse du moteur par sa puissance maximale est également utilisé.

## 1.6 Consommations

**1.6.1 consommation d'air d'un moteur** : La consommation d'air (de gaz) d'un moteur est déterminée par le débit-volume rapporté à une pression absolue de  $10^5$  Pa.\*

**1.6.2 consommation spécifique** : Rapport de la consommation d'air à la puissance utile.

## 1.7 Sens de rotation

Le sens de rotation est défini par rapport à un observateur placé face à l'arbre de sortie de la machine. Le sens de rotation est dit «horaire» si l'arbre tourne dans le même sens que les aiguilles d'une montre et il est dit «anti-horaire» si l'arbre tourne dans le sens inverse.

## 2 Outils pneumatiques

Les performances (couples, fréquences, puissances, consommations) d'un outil pneumatique sont influencées par les pressions à l'admission et à l'échappement, ainsi que la présence de systèmes de sécurité. Les performances doivent être définies en fonction de ces conditions.

### 2.1 Généralités

#### 2.1.1 Volume et débit engendrés

**2.1.1.1 volume engendré (cylindrée) d'un outil pneumatique** : Volume engendré au cours d'une révolution (outils rotatifs) ou au cours d'une frappe (outils à percussion).

**2.1.1.2 débit engendré d'un outil pneumatique** : Volume engendré par unité de temps.

NOTE — Les volumes et débits engendrés dans le cas particulier d'un outil pneumatique à percussion restent théoriques, avec valeur indicative, car ils dépendent de l'amortissement pneumatique en fin de course du piston, aussi bien que de la course réelle du piston limitée par la queue d'outil.

\*  $10^5 \text{ Pa} = 10^5 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ bar}$

## 2.1.2 Pressures

**2.1.2.1 supply pressure** : The mean total absolute pressure at the tool air supply connection, with the tool operating.

NOTE — In practice the effective (gauge) pressure is commonly used.

**2.1.2.2 discharge pressure** : The mean total absolute pressure at the discharge of the tool, which should be specified.

NOTE — In practice the effective (gauge) pressure is commonly used.

**2.1.2.3 overall expansion ratio of a pneumatic tool** : The ratio of the supply pressure to the discharge pressure.

## 2.1.3 Consumptions

**2.1.3.1 air consumption of a pneumatic tool** : The air (gas) consumption of a tool in operation is determined by the volume flow rate when referred to an absolute pressure of  $10^5$  Pa and a temperature of 20 °C.

**2.1.3.2 specific air consumption** : The ratio of air consumption to the power output.

## 2.1.4 Direction of rotation

The direction of rotation of a tool is defined for an observer facing the output shaft of the tool. The direction is clockwise if the output shaft of the tool turns in the same direction as the hands of a clock, and anti-clockwise if the rotation is opposite to that of the hands of a clock.

## 2.1 Rotary pneumatic tools

### 2.2.1 Other than impact wrenches

#### 2.2.1.1 Torques

**2.2.1.1.1 static starting torque** : The torque that continues to be developed by the pneumatic tool in response to an application of fluid pressure when the torque load is sufficient to prevent rotation.

NOTE — The value may depend upon the angular position of the motor shaft and be at a maximum in the case of the most advantageous shaft position and at a minimum in the case of the least advantageous shaft position. It also depends, for a given motor type, on the speed reduction ratio and on the efficiency of the speed reduction gear or of any transmission system included if required in the tool between the motor and the final output shaft.

## 2.1.2 Pressions

**2.1.2.1 pression d'alimentation** : Pression totale absolue moyenne au raccordement d'entrée d'air de l'outil, ce dernier étant en fonctionnement.

NOTE — Dans la pratique, la pression effective (manométrique) est couramment utilisée.

**2.1.2.2 pression d'échappement** : Pression totale absolue moyenne à l'orifice de sortie de l'outil qui doit être spécifié.

NOTE — Dans la pratique, la pression effective (manométrique) est couramment utilisée.

**2.1.2.3 rapport de détente totale d'un outil pneumatique** : Rapport entre les pressions d'alimentation et d'échappement.

## 2.1.3 Consommations

**2.1.3.1 consommation d'air d'un outil pneumatique** : La consommation d'air (de gaz) d'un outil fonctionnant est déterminée par le débit-volume rapporté à une pression absolue de  $10^5$  Pa et à une température de 20 °C.

**2.1.3.2 consommation spécifique** : Rapport de la consommation d'air à la puissance utile.

## 2.1.4 Sens de rotation

Le sens de rotation de l'outil est défini par rapport à un observateur placé face à l'arbre de sortie de l'outil. Le sens de rotation est dit «horaire» si l'arbre de sortie de l'outil tourne dans le même sens que les aiguilles d'une montre et il est dit «anti-horaire» si l'arbre de sortie de l'outil tourne dans le sens inverse.

## 2.2 Outils pneumatiques rotatifs

### 2.2.1 Autres que les clés à chocs

#### 2.2.1.1 Couples

**2.2.1.1.1 couple de démarrage statique** : Couple que l'outil pneumatique continue de développer en réponse à l'application de la pression du fluide, lorsque le couple résistant est suffisant pour empêcher la rotation.

NOTE — La valeur peut dépendre d'une part de la position angulaire de l'arbre moteur avec un maximum en cas de position la plus favorable de l'arbre et un minimum en cas de position la plus défavorable. La valeur pour un même type de moteur dépend d'autre part de la démultiplication de vitesse et du rendement du réducteur de vitesse ou tout autre organe de transmission inclus, s'il y a lieu, dans l'outil entre le moteur et l'arbre de sortie final.



**2.2.1.1.2 dynamic starting torque** : The peak value of the torque delivered by the output shaft of the pneumatic tool in response to an application of fluid pressure when the torque load is sufficient to prevent rotation.

NOTE — The dynamic starting torque will often be in excess of the static starting torque when lost motion exists between the output shaft of the tool and the driving shaft of the motor, allowing rotation and momentum to develop prior to the application of the torque load to the output shaft.

**2.2.1.1.3 loaded torque; brake loaded torque** : The torque developed continuously at a constant mean rotational frequency at the tool output shaft.

**2.2.1.1.4 maximum loaded torque; maximum brake loaded torque** : The maximum torque which can be developed continuously at a constant mean rotational frequency at the tool output shaft.

**2.2.1.1.5 static stall torque** : The torque that continues to be developed at the tool output shaft after the load has stalled the pneumatic tool.

NOTE — The value may depend upon the angular position of the motor shaft at the time of stalling, with a maximum in the case of the most advantageous position of the shaft and a minimum in the case of the least advantageous position. It also depends on the speed reduction ratio and on the efficiency of the speed reduction gear or of any other transmission system included if required in the tool between the motor and the final output shaft.

**2.2.1.1.6 dynamic stall torque** : The peak value of the torque delivered by the tool shaft when a load is applied that stalls the tool.

NOTE — The peak torque will vary, depending upon the deceleration due to the load.

## 2.2.1.2 Rotational frequencies

**2.2.1.2.1 no-load rotational frequency of a rotary tool** : The number of revolutions per unit time of the output shaft of a rotary tool subjected to no external load.

**2.2.1.2.2 rotational frequency of a rotary tool under load** : The number of revolutions per unit time of the output shaft of a rotary tool under load at the specified power.

## 2.2.1.3 Powers

**2.2.1.3.1 power output of a rotary tool** : The product of the torque by the mean angular velocity.

**2.2.1.3.2 power to mass ratio of a rotary tool** : The ratio of the maximum power to the tool mass.

NOTE — The ratio of the tool mass to the maximum power is also used.

**2.2.1.1.2 couple de démarrage dynamique** : Valeur de crête du couple développé par l'arbre de sortie de l'outil pneumatique en réponse à l'application de la pression du fluide, lorsque le couple résistant est suffisant pour empêcher la rotation.

NOTE — Le couple de démarrage dynamique sera souvent supérieur au couple de démarrage statique lorsqu'il existe une possibilité de rotation libre entre l'arbre de sortie de l'outil et l'arbre moteur du moteur, permettant le lancement en rotation du moteur et le développement du moment avant l'application du couple résistant sur l'arbre de sortie.

**2.2.1.1.3 couple en charge** : Couple développé de manière continue à fréquence de rotation moyenne constante à l'arbre de sortie de l'outil.

**2.2.1.1.4 couple maximal en charge** : Couple maximal qui peut être développé de manière continue à fréquence de rotation moyenne constante à l'arbre de sortie de l'outil.

**2.2.1.1.5 couple de calage statique** : Couple qui continue d'être développé à l'arbre de sortie de l'outil après calage de l'outil pneumatique par la charge.

NOTE — La valeur peut dépendre d'une part de la position angulaire de l'arbre moteur au moment du calage, avec un maximum en cas de position la plus défavorable de l'arbre, et un minimum en cas de position la plus défavorable. Elle dépend, d'autre part, de la démultiplication de vitesse et du rendement du réducteur de vitesse ou tout autre organe de transmission inclus, s'il y a lieu, dans l'outil entre le moteur et l'arbre de sortie final.

**2.2.1.1.6 couple de calage dynamique** : Valeur de crête du couple développé par l'arbre de l'outil lorsqu'une charge vient caler l'outil.

NOTE — La valeur de crête du couple sera variable en fonction de la décélération due à la charge.

## 2.2.1.2 Fréquences de rotation

**2.2.1.2.1 fréquence de rotation à vide d'un outil rotatif** : Nombre de révolutions par unité de temps de l'arbre de sortie d'un outil rotatif libéré de toutes charges extérieures.

**2.2.1.2.2 fréquence de rotation en charge d'un outil rotatif** : Nombre de révolutions par unité de temps de l'arbre de sortie d'un outil rotatif en charge, à la puissance spécifiée.

## 2.2.1.3 Puissances

**2.2.1.3.1 puissance utile d'un outil rotatif** : Produit du couple et de la vitesse moyenne angulaire.

**2.2.1.3.2 puissance pondérale d'un outil pneumatique** : Quotient de la puissance maximale de l'outil par sa masse.

NOTE — Le quotient de la masse de l'outil par sa puissance maximale est également utilisé.

## 2.2.2 Impact wrenches

The technology of pneumatic impact wrenches is different from that of other portable fastening machines with rotor stalling which operate on the basis of the dynamic stall torque. After a certain movement of the rotor and of the moving masses, all or most of the rotational kinetic energy is transformed in the form of impacts. These impacts are received tangentially on the output shaft, which is not directly mechanically linked with the rotor, thus creating a succession of instantaneous rotational torques of irregular values which are transmitted to the part to be screwed. The number of impacts per revolution would depend on the design of the impact wrench.

**2.2.2.1 no-load : rotational frequency of a pneumatic impact wrench :** The number of revolutions, per unit of time, of the output shaft subjected to no external load.

**2.2.2.2 impact frequency :** The number of impacts, per unit of time, of the output shaft. This value will vary, depending on the application.

## 2.3 Percussive pneumatic tools

### 2.3.1 Percussive tools without rotation

**2.3.1.1 blow-frequency :** The mean number of blows per unit of time. This value may vary, depending on the application.

**2.3.1.2 blow-energy :** The energy per blow transmitted by the piston of a percussive tool.

### 2.3.2 Percussive tools with rotation

#### 2.3.2.1 Frequencies

**2.3.2.1.1 blow frequency :** The mean number of blows per unit of time. This value may vary, depending on the application.

**2.3.2.1.2 rotational frequency :** The number of revolutions, per unit of time, of the tool holder. This value will vary, depending on the application.

**2.3.2.2 penetration rate :** The distance, per unit of time, by which a material is penetrated.

**2.3.2.3 feed force :** The force applied axially to the tool.

## 2.2.2 Clés à chocs

Les clés à chocs pneumatiques sont d'une technologie différente des machines portatives de serrage à calage de rotor, qui utilisent le couple dynamique de calage. Les clés à chocs utilisent, après un certain mouvement du rotor et des masses en mouvement, tout ou partie de l'énergie cinétique de rotation qui est libérée sous forme d'impacts. Les impacts sont reçus tangentiellement sur l'arbre de sortie qui n'est pas en liaison mécanique directe avec le rotor, créant une succession de couples rotatifs instantanés de valeur irrégulière qui sont transmis à la pièce à visser. Le nombre d'impacts par tour dépendra du type de clé à chocs.

**2.2.2.1 fréquence de rotation à vide d'une clé à chocs :** Nombre de révolutions par unité de temps de l'arbre de sortie libéré de toutes charges extérieures.

**2.2.2.2 nombre d'impacts d'une clé à chocs :** Nombre d'impacts par unité de temps de l'arbre de sortie. Cette valeur peut varier en fonction de l'application.

## 2.3 Outils pneumatiques à percussion

### 2.3.1 Outils à percussion sans rotation

**2.3.1.1 fréquence de frappe :** Nombre moyen d'impacts par unité de temps. Cette valeur peut varier en fonction de l'application.

**2.3.1.2 énergie de frappe :** Énergie transmise à l'outil à chaque frappe du piston d'un outil à percussion.

### 2.3.2 Outils à percussion avec rotation

#### 2.3.2.1 Fréquences

**2.3.2.1.1 fréquence de frappe :** Nombre d'impacts moyen par unité de temps. Cette valeur peut varier en fonction de l'application.

**2.3.2.1.2 fréquence de rotation :** Nombre de tours du mandrin de l'outil par unité de temps. Cette valeur peut varier en fonction de l'application.

**2.3.2.2 taux de pénétration :** Profondeur de pénétration du matériau par unité de temps.

**2.3.2.3 force d'avance :** Force appliquée axialement à l'outil.