

---

# Norme internationale



# 7119

---

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

---

## Engins de manutention continue pour produits en vrac — Transporteurs à vis — Règles pour le calcul de la puissance d'entraînement

*Continuous mechanical handling equipment for loose bulk materials — Screw conveyors — Design rules for drive power*

Première édition — 1981-10-01

**iTeh STANDARD PREVIEW**

**(standards.iteh.ai)**

[ISO 7119:1981](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1521d952-f56d-47d6-86c7-0ba1bd5f016d/iso-7119-1981)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1521d952-f56d-47d6-86c7-0ba1bd5f016d/iso-7119-1981>

---

**CDU 621.867.4**

**Réf. n° : ISO 7119-1981 (F)**

**Descripteurs** : matériel de manutention, manutention continue, transporteur, transporteur à vis, calcul, puissance.

## 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 7119 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 101, *Engins de manutention continue*, et a été soumise aux comités membres en mai 1980.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

|           |          |                 |
|-----------|----------|-----------------|
| Australie | Inde     | Roumanie        |
| Belgique  | Irlande  | Royaume-Uni     |
| Chili     | Norvège  | Suède           |
| Finlande  | Pays-Bas | Tchécoslovaquie |
| France    | Pologne  | URSS            |

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Allemagne, R. F.  
Autriche

La présente Norme internationale est basée sur les travaux de la Fédération européenne de la manutention (FEM), «Section II — Manutention continue».

# Engins de manutention continue pour produits en vrac — Transporteurs à vis — Règles pour le calcul de la puissance d'entraînement

## 1 Objet

La présente Norme internationale établit une méthode de calcul de la puissance d'entraînement des transporteurs à vis pour produits en vrac.

## 2 Domaine d'application

La présente Norme internationale est applicable uniquement aux transporteurs à vis, en position horizontale ou inclinée (jusqu'à 20° environ), ayant une alimentation régulière contrôlée et continue de matériaux en vrac.

Sont exclus de la présente Norme internationale les transporteurs à vis spéciaux répondant aux utilisations particulières suivantes :

- vis extractrices
- vis doseuses
- vis mélangeuses
- vis humidificatrices
- vis inclinées (au-dessus de 20°)
- vis verticales

## 3 Référence

ISO 2148, *Engins de manutention continue — Nomenclature.*

## 4 Remarques préliminaires

La puissance de commande nécessaire et le débit du matériau pouvant être atteints par un transporteur à vis sont interdépendants. Néanmoins, ils dépendent également des conditions d'exploitation rencontrées, de la nature du produit transporté et des paramètres de conception et de calcul, dont les plus importants sont pris en considération dans la présente Norme internationale.

La présente Norme internationale décrit une méthode de calcul relativement simple et n'atteint donc qu'une précision limitée, qui est toutefois tout à fait suffisante dans la plupart des cas.

Il n'est pas tenu compte dans les formules suivantes d'un grand nombre de paramètres moins importants; d'autre part, de nom-

breux coefficients intervenant dans les formules sont empiriques et relèvent d'une longue expérience pratique.

## 5 Symboles et unités

| Symbole   | Désignation                               | Unité             |
|-----------|---|-------------------|
| $A$       | Section utile du transporteur à vis       | m <sup>2</sup>    |
| $D$       | Diamètre nominal de vis                   | m                 |
| $F_H$     | Résistances principales                   | N                 |
| $F_N$     | Résistances secondaires                   | N                 |
| $F_{St}$  | Résistances dues à l'inclinaison          | N                 |
| $g$       | Accélération de la pesanteur              | m/s <sup>2</sup>  |
| $H$       | Hauteur d'élévation                       | m                 |
| $I_M$     | Débit masse                               | t/h               |
| $I_V$     | Débit volume                              | m <sup>3</sup> /h |
| $L$       | Longueur de transport                     | m                 |
| $n$       | Nombre de tours par minute de la vis      | tr/min            |
| $P$       | Puissance totale                          | kW                |
| $P_H$     | Puissance pour avancement du matériau     | kW                |
| $P_N$     | Puissance de fonctionnement à vide        | kW                |
| $P_{St}$  | Puissance due à l'inclinaison             | kW                |
| $S$       | Pas de la vis                             | m                 |
| $v$       | Vitesse linéaire d'avancement du matériau | m/s               |
| $\varphi$ | Coefficient de remplissage de l'auge      | —                 |
| $\rho$    | Masse volumique apparente                 | t/m <sup>3</sup>  |
| $\lambda$ | Coefficient de résistance à l'avancement  | —                 |

## 6 Calcul du débit d'un transporteur à vis

Le débit nominal à considérer est le débit rapporté à l'heure du volume maximal qui peut être atteint par un transporteur à vis.

Le débit volume  $I_V$  est le produit de :

la section utile du transporteur à vis,  $A = \varphi D^2 \frac{\pi}{4}$  en mètres carrés

par la vitesse de transport,  $v = S \frac{n}{60}$  en mètres par seconde

d'où

$$I_V = 60 \varphi \frac{\pi}{4} D^2 S n$$

**Sélection du coefficient de remplissage de l'auge,  $\varphi$** 

Dans les cas suivants :

- matériaux s'écoulant difficilement,
- coefficient de remplissage trop élevé,

on peut constater une différence importante entre les vitesses de transport effectives et théoriques introduites par l'équation

$$V = S \frac{n}{60}$$

Le coefficient de remplissage optimal dépend des propriétés de frottement et d'adhérence du matériau transporté, du pas de la vis et de l'inclinaison de l'axe de la vis.

En général on utilise :

$\varphi \approx 0,45$  pour une vis sans paliers intermédiaires et pour des matériaux s'écoulant facilement, peu abrasifs (farine, céréales).

$\varphi \approx 0,3$  pour les matériaux en vrac les plus courants, moyennement abrasifs, d'une granulométrie allant des grains aux petits morceaux (sels, sable, charbon).

$\varphi \approx 0,15$  pour les matériaux en vrac lourds, fortement abrasifs, agressifs (cendre, gravier, minerai).

Ces valeurs sont à réduire dans les cas suivants :

- lorsque le pas de l'hélice est extrêmement grand (normalement  $S \approx 0,6 D$  à  $1,0 D$ )
- en cas d'inclinaison de la vis (2 % environ par degré d'inclinaison jusqu'à 20°)
- lorsque la vis est de petit diamètre avec des paliers intermédiaires encombrants.

Il convient de signaler que le diamètre d'une vis doit être défini non seulement par le débit, mais également en fonction des dimensions de plus gros morceaux et de leur pourcentage.

La vitesse périphérique de la vis ne doit pas être trop importante afin d'éviter que le matériau ne soit projeté en hauteur, ce qui nuirait à son transport. Elle doit être choisie en fonction du diamètre  $D$  de la vis, des caractéristiques physiques du matériau et du coefficient de remplissage,  $\varphi$ .

**7 Résistances aux mouvements du transporteur à vis**

L'ensemble des résistances aux mouvements du transporteur à vis est constitué par :

- $F_H$  résistances principales — avancement du matériau
- $F_N$  résistances dues au fonctionnement à vide
- $F_{St}$  résistances dues à l'inclinaison

Dans ces trois groupes sont comprises toutes les résistances que doit vaincre la commande d'un transporteur à vis pour surmonter les frottements, l'inclinaison du parcours ainsi que la mise en mouvement du matériau au point de chargement.

La résistance due à l'inclinaison n'existe pas dans toutes les installations, et elle est fonction de l'inclinaison du parcours.

De toutes ces résistances, seule la résistance due à la pente peut être calculée exactement.

**8 Puissance d'entraînement de la vis en charge**

La puissance d'entraînement de la vis en charge est donnée par la formule

$$P = P_H + P_N + P_{St}$$

où

$P_H$  est la puissance nécessaire à l'avancement du matériau;

$P_N$  est la puissance d'entraînement du transporteur à vis;

$P_{St}$  est la puissance due à l'inclinaison.

ISO 7119:1981

**8.1 Puissance nécessaire à l'avancement du matériau,  $P_H$** 

Le débit masse d'un transporteur à vis est exprimé par la formule

$$I_M = \rho I_V$$

Pour une longueur  $L$  du transporteur à vis, la puissance  $P_H$  en kilowatts sera le produit du débit  $I_M$  par la longueur  $L$  et un coefficient fictif de frottement  $\lambda$  appelé également coefficient de résistance à l'avancement.

$$P_H = \frac{I_M L}{3\,600} \lambda g$$

$$= \frac{I_M L \lambda}{367}$$

Cette formule met en évidence les facteurs intervenant dans la puissance absorbée, laquelle est proportionnelle, pour une vis horizontale, au débit masse et à la longueur de transport.

La puissance est également proportionnelle à la résistance à l'avancement  $\lambda$  du matériau.

De plus, il est à noter que les glissements des particules du matériau les unes par rapport aux autres donnent naissance à des frottements internes.

Enfin, d'autres résistances dues à la granulométrie ou à la forme du débit se manifestent.

Tout cet ensemble confère au paramètre  $\lambda$  une valeur supérieure à celle des coefficients de frottement,  $\mu$ .

Le coefficient  $\lambda$  est propre à chaque matériau. Il est généralement d'un ordre de grandeur de 2 à 4. L'annexe indique des valeurs de  $\lambda$  pour quelques matériaux en vrac.

### 8.2 Puissance d'entraînement du transporteur à vis à vide, $P_N$

Cette puissance  $P_N$  est très faible par rapport à la puissance requise pour l'avancement du matériau.

Cette valeur est proportionnelle au diamètre et à la longueur de la vis. En pratique, elle est donnée, en kilowatts, par la formule

$$P_N = \frac{DL}{20}$$

### 8.3 Puissance due à l'inclinaison, $P_{St}$

La puissance, exprimée en kilowatts, est le produit du débit  $I_M$  par la hauteur  $H$  et par l'accélération de la pesanteur,  $g$  :

$$P_{St} = \frac{I_M H g}{3\,600}$$

$$= \frac{I_M H}{367}$$

La hauteur  $H$  est positive dans les vis ascendantes et négative dans la formule pour les vis descendantes.

### 8.4 Puissance totale nécessaire à l'arbre du transporteur à vis

La puissance totale nécessaire est la somme des diverses puissances définies précédemment.

$$P = \frac{I_M (\lambda L + H)}{367} + \frac{DL}{20}$$

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

[ISO 7119:1981](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1521d952-f56d-47d6-86c7-0bafbd5f016d/iso-7119-1981)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1521d952-f56d-47d6-86c7-0bafbd5f016d/iso-7119-1981>

## Annexe

**Valeur de la masse volumique apparente,  $\rho$  et du coefficient de résistance à l'avancement,  $\lambda$  pour quelques matériaux en vrac**

(à titre d'information)

| Matières                | Masse volumique apparente, $\rho$<br>t/m <sup>3</sup> | Résistance à l'avancement<br>$\lambda$ |
|-------------------------|---|--|
| Cendres et scories      | 0,7 à 1   | 3                                      |
| Lignite                 | 1,1 à 1,3   | 2,2                                    |
| Hématite ferreuse       | 1,4   | 2,2                                    |
| Minerais lourds (Cu-Pb) | 2 à 2,5   | 2,2                                    |
| Minerais légers         | 1,25 à 2  | 2,2                                    |
| Avoine, orge            | 0,5   | 1,9                                    |
| Graphite                | 0,4 à 0,6   | 1,9                                    |
| Chaux calcinée          | 0,9   | 2,2                                    |
| Chaux hydratée          | 0,5   | 1,9                                    |
| Pommes de terre         | 0,7   | 1,9                                    |
| Gravier                 | 1,5 à 1,8   | 3                                      |
| Coke                    | 0,5   | 3                                      |
| Charbon tout venant     | 0,8   | 2,2                                    |
| Charbon classé          | 0,9   | 1,9                                    |
| Argile, colle humide    | 1,8   | 1,9                                    |
| Farine                  | 0,6   | 1,9                                    |
| Marne                   | 1,6 à 1,9   | 2,2                                    |
| Mortier                 | 1,8 à 2,1   | 3                                      |
| Maïs, seigle, riz       | 0,5 à 0,7   | 1,9                                    |
| Sable                   | 1,4 à 1,7   | 3                                      |
| Froment                 | 0,8   | 1,9                                    |
| Ciment                  | 1,0 à 1,3   | 1,9                                    |

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 7119:1981

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sic/1527952-f56d-47d6-869-0ba1bd5f016d/iso-7119-1981>

Page blanche

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

ISO 7119:1981

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1521d952-f56d-47d6-86c7-0bafbd5f016d/iso-7119-1981>

Page blanche

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

ISO 7119:1981

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1521d952-f56d-47d6-86c7-0bafbd5f016d/iso-7119-1981>