

---

---

**Ergonomie — Manutention manuelle —  
Partie 1:  
Manutention verticale et manutention  
horizontale**

*Ergonomics — Manual handling —*

*Part 1: Lifting and carrying*  
**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 11228-1:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/365f8b92-113b-493f-b06f-ef5ab5f465b0/iso-11228-1-2003>



**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 11228-1:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/365f8b92-113b-493f-b06f-ef5ab5f465b0/iso-11228-1-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/365f8b92-113b-493f-b06f-ef5ab5f465b0/iso-11228-1-2003>

© ISO 2003

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

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<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 et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Recommandation</b> .....	<b>3</b>
<b>4.1</b> <b>Introduction</b> .....	<b>3</b>
<b>4.2</b> <b>Approche ergonomique</b> .....	<b>3</b>
<b>4.3</b> <b>Estimation des risques et évaluation des risques</b> .....	<b>4</b>
<b>4.4</b> <b>Réduction des risques</b> .....	<b>7</b>
<b>4.5</b> <b>Considérations supplémentaires</b> .....	<b>7</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Approche ergonomique</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Exemples</b> .....	<b>19</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Masse de référence</b> .....	<b>23</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>24</b>

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

[ISO 11228-1:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/365f8b92-113b-493f-b06f-ef5ab5f465b0/iso-11228-1-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/365f8b92-113b-493f-b06f-ef5ab5f465b0/iso-11228-1-2003>

## 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 11228-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 159, *Ergonomie*, sous-comité SC 3, *Anthropométrie et biomécanismes*.

L'ISO 11228 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Ergonomie — Manutention manuelle*:

— *Partie 1: Manutention verticale et manutention horizontale*

— *Partie 2: Opérations consistant à pousser ou tirer*

— *Partie 3: Manutention de charges faibles à haute fréquence*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/365f8b92-113b-493f-b06f-ef5b58165b0/iso-11228-1-2003>

## Introduction

Les trois parties de l'ISO 11228 établissent des recommandations ergonomiques concernant différentes tâches de manutention manuelle. Toutes les parties s'appliquent à des activités professionnelles et non professionnelles. Les normes prévoient des informations pour concepteurs, employeurs, employés et autres personnes concernées par la conception du travail, des tâches et des produits. La présente partie est liée à l'ISO 11226.

La présente partie de l'ISO 11228 est la première Norme internationale sur la manutention manuelle.

Les troubles du système musculo-squelettique sont très répandus dans le monde et comptent parmi les maux les plus fréquents rencontrés en pathologie professionnelle.

Des facteurs tels que la taille et la masse de l'objet manutentionné, la posture de travail, la fréquence et la durée de la manutention manuelle peuvent, seuls ou combinés, rendre l'activité de manutention dangereuse et engendrer un risque de troubles musculo-squelettiques.

Il est souhaitable de spécifier des limites recommandées applicables à la masse des objets et associées aux postures de travail, à la fréquence et à la durée de la manutention manuelle que des personnes peuvent être raisonnablement amenées à effectuer dans l'exercice d'activités liées à la manutention manuelle.

Une approche ergonomique réduit de façon efficace les risques liés aux opérations de manutention verticale et horizontale. Une bonne conception du travail, particulièrement des tâches et du lieu de travail, est essentielle. Elle peut inclure l'utilisation d'aides appropriées.

La présente partie de l'ISO 11228 prévoit une approche étape par étape pour estimer les risques pour la santé liés aux opérations de manutention manuelle verticale et horizontale; à chaque étape, des limites recommandées sont proposées. En outre, un guide pratique pour l'organisation ergonomique de la manutention manuelle est donné dans les Annexes A, B et C.

Le modèle d'évaluation du risque présenté permet d'estimer le risque associé à une tâche de manutention manuelle de matériel. Il prend en compte des phénomènes dangereux (conditions défavorables) liés à une manutention verticale manuelle ainsi que le temps passé aux activités de manutention manuelle. Pour ce qui est des conditions défavorables, il pourrait s'agir de masses importantes à manipuler ou de mauvaises postures à prendre lors de la manutention verticale, telles qu'une rotation ou une flexion du tronc ou une longue extension. La présente partie de l'ISO 11228 fournit des informations tant sur la manutention verticale répétitive que non répétitive.

Les limites recommandées fournies sont fondées sur l'intégration de données dérivées de quatre approches majeures de la recherche, à savoir les approches épidémiologique, biomécanique, physiologique et psychophysique.

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

[ISO 11228-1:2003](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/365f8b92-113b-493f-b06f-ef5ab5f465b0/iso-11228-1-2003>

# Ergonomie — Manutention manuelle —

## Partie 1:

## Manutention verticale et manutention horizontale

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11228 spécifie les limites recommandées pour les opérations de manutention manuelle verticale et horizontale tout en tenant compte, respectivement, de l'intensité, de la fréquence et de la durée de la tâche. La présente partie de l'ISO 11228 est conçue pour fournir un guide sur l'appréciation de plusieurs variables de la tâche, permettant d'évaluer les risques pour la santé de la population active.

La présente partie de l'ISO 11228 est applicable à la manutention manuelle d'objets dont la masse est de 3 kg ou plus.

La présente partie de l'ISO 11228 est applicable à une vitesse de marche modérée, c'est à dire 0,5 m/s à 1,0 m/s, sur une surface plane horizontale.

La présente partie de l'ISO 11228 n'aborde pas les opérations consistant à tenir des objets (sans marcher), à les pousser ou à les tirer, à lever des charges d'une seule main, ni la manutention manuelle en position assise, ou la manutention verticale à deux personnes ou plus. Les opérations consistant à tenir, à pousser ou à tirer des objets seront traitées dans d'autres parties de l'ISO 11228.

La présente partie de l'ISO 11228 repose sur une journée de travail de 8 h. Elle ne concerne pas l'analyse des tâches combinées à un travail posté au cours d'une journée.

### 2 Références normatives

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/CEI Guide 51, *Aspects liés à la sécurité — Principes directeurs pour les inclure dans les normes*

ISO 7250:1996, *Définition des mesures de base du corps humain pour la conception technologique*

ISO 14121, *Sécurité des machines — Principes pour l'appréciation du risque*

EN 1005-2, *Sécurité des machines — Performance physique humaine — Partie 2: Manutention manuelle de machines et d'éléments de machines*<sup>1)</sup>

---

1) À publier.

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 manutention manuelle**  
toute activité requérant l'utilisation de la force humaine pour soulever, déposer, transporter, déplacer ou retenir un objet

NOTE Ceci inclut aussi la manutention de personnes ou d'animaux.

**3.2 manutention verticale vers le haut manuelle**  
action de déplacer un objet de sa position initiale vers le haut, sans assistance mécanique

NOTE Ceci inclut aussi la manutention de personnes ou d'animaux.

**3.3 manutention verticale vers le bas manuelle**  
action de déplacer un objet de sa position initiale vers le bas, sans assistance mécanique

NOTE Ceci inclut aussi la manutention de personnes ou d'animaux.

**3.4 manutention horizontale manuelle**  
action de déplacer un objet horizontalement après l'avoir soulevé, par la force humaine

NOTE Ceci inclut aussi la manutention de personnes ou d'animaux.

**3.5 posture idéale pour la manutention manuelle**  
station debout droite symétrique respectant une distance horizontale de moins de 0,25 m entre le centre de masse de l'objet à manipuler et le centre de masse de l'opérateur, et une hauteur de préhension inférieure à 0,25 m au-dessus de la hauteur de l'articulation du doigt

NOTE 1 Le centre de masse de l'objet se situe approximativement au niveau de la projection verticale du point médian de la ligne passant entre les mains au point de préhension. Le centre de masse de l'opérateur se situe approximativement au point médian de la ligne passant entre les astragales.

NOTE 2 Pour les mesures anthropométriques, voir l'ISO 7250

**3.6 conditions environnementales défavorables**  
conditions qui ajoutent un risque à celui de la tâche de manutention verticale ou horizontale

EXEMPLES Environnement chaud ou froid, sol glissant.

**3.7 conditions idéales pour la manutention manuelle**  
conditions qui permettent une posture idéale pour la manutention manuelle, une prise ferme de l'objet en posture de poignet neutre, et des conditions environnementales favorables

**3.8 manutention répétitive**  
manutention d'un objet plus d'une fois toutes les 5 min

**3.9 plan sagittal médian**  
plan vertical dans la direction antéro-postérieure, divisant une personne en posture neutre en deux moitiés égales, les moitiés gauche et droite

Voir Figure A.2.

**3.10****posture neutre**

posture debout droite, bras pendant librement le long du corps

**3.11****plan d'asymétrie**

plan vertical passant par le point médian de la ligne reliant les astragales et la projection verticale du centre de gravité de la charge lorsque celle-ci est positionnée au point de rotation extrême par rapport au plan sagittal médian

**3.12****angle d'asymétrie**

angle formé par les lignes résultant de l'intersection du plan sagittal médian et du plan d'asymétrie

NOTE Si les pieds sont repositionnés pendant la séquence de manutention verticale, les plans de référence doivent être déterminés au point de plus haut degré de torsion asymétrique dans la séquence d'actions (voir Figure A.2).

**3.13****masse de référence**

masse jugée appropriée pour une population d'utilisateurs identifiés lors de l'application de la méthode d'appréciation des risques décrite ci-dessus

**3.14****masse cumulée**

produit de la masse portée par la fréquence de la manutention

NOTE La masse cumulée est définie séparément en kilogrammes par minute, ce qui représente le risque à court terme, en kilogrammes par heure, ce qui représente le risque à moyen terme, et en kilogrammes par 8 heures, ce qui représente le risque à long terme.

[ISO 11228-1:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/365f8b92-113b-493f-b06f-ef5ab5f465b0/iso-11228-1-2003)

## 4 Recommandation [standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/365f8b92-113b-493f-b06f-ef5ab5f465b0/iso-11228-1-2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/365f8b92-113b-493f-b06f-ef5ab5f465b0/iso-11228-1-2003)

**4.1 Introduction**

L'Article 4 fournit des informations pour l'évaluation de la manutention verticale et horizontale manuelles.

**4.2 Approche ergonomique**

Dans les cas où la manutention verticale et horizontale manuelles ne peuvent être évitées, il convient d'apprécier les risques que ces opérations comportent en matière d'hygiène et de sécurité, en tenant compte de la masse de l'objet, de sa préhension, de sa position par rapport à celle du corps ainsi que de la fréquence et de la durée de la tâche considérée.

L'appréciation des risques peut s'effectuer moyennant une approche étape par étape (voir Figure 1). A chaque étape successive, l'évaluateur doit juger des aspects interdépendants des diverses tâches. Il est à souligner qu'il convient que les employeurs assurent à leurs employés des informations et une formation adéquates pour toutes les situations concernées par la présente partie de l'ISO 11228. Les employés et autres personnes peuvent diminuer le risque de blessure en adoptant des moyens sûrs de manutention manuelle (voir Annexe A).

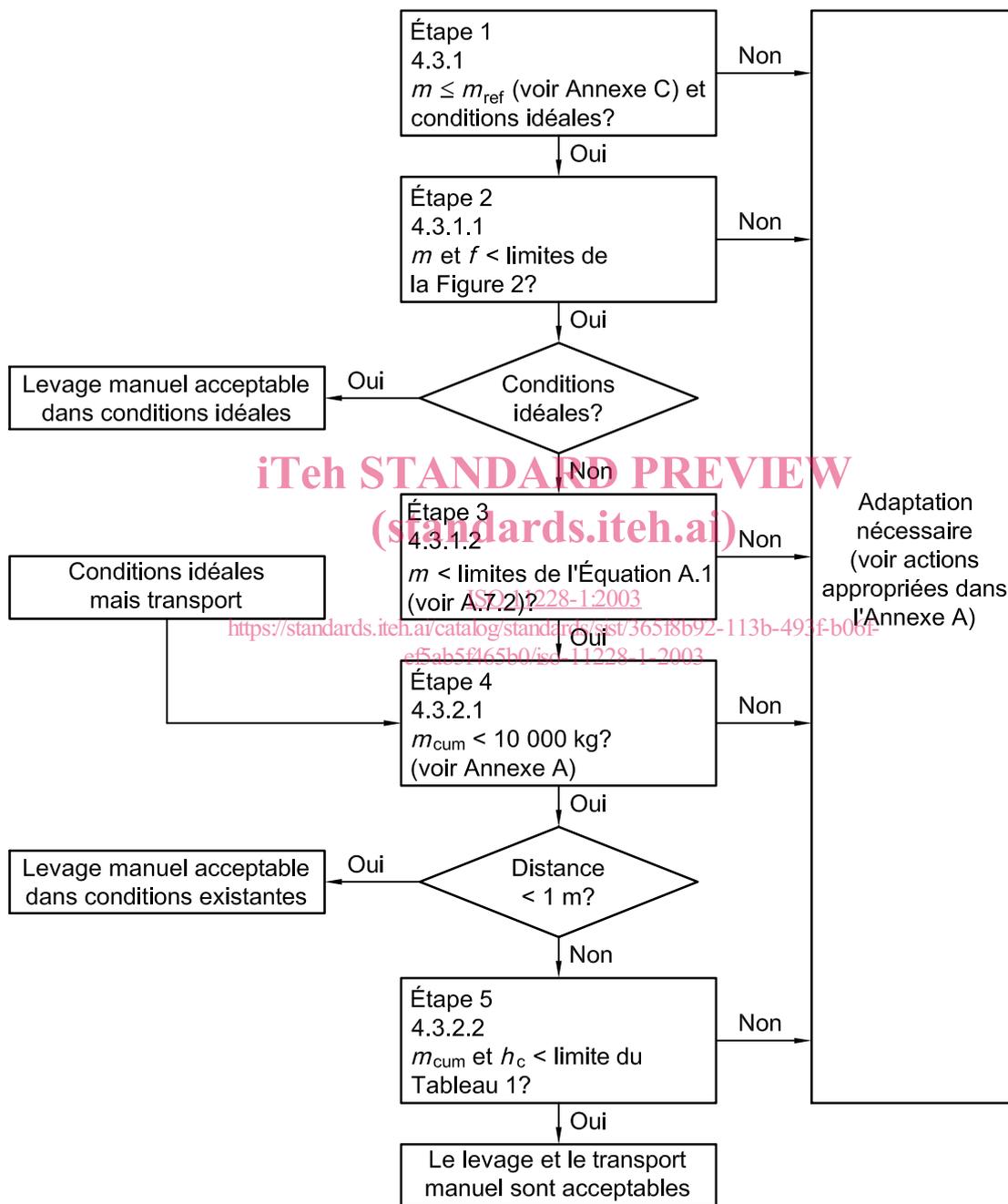
L'appréciation des risques comporte quatre étapes: la reconnaissance du danger, l'identification des phénomènes dangereux, l'estimation des risques et l'évaluation des risques, conformément à l'ISO 14121, l'EN 1005-2 et l'ISO/CEI Guide 51. Pour toute information concernant l'identification des phénomènes dangereux, voir l'Annexe A.

Si les limites recommandées sont dépassées, il convient de prendre des mesures pour empêcher que la tâche ne soit réalisée manuellement, ou d'adapter la tâche de façon à apporter une réponse à toutes les questions du modèle d'étapes. L'objectif principal de la réduction des risques consiste à prendre les mesures appropriées pour améliorer, selon le cas, la conception des opérations de manutention manuelle, la tâche,

l'objet ainsi que l'environnement de travail et les caractéristiques individuelles. Il convient de ne pas supposer que la seule fourniture d'informations et de formation garantira une maintenance manuelle sûre (voir l'Annexe A).

### 4.3 Estimation des risques et évaluation des risques

Le modèle d'étapes illustré à la Figure 1 décrit les modes opératoires à suivre pour aborder les aspects interdépendants de la manutention verticale et horizontale manuelles (4.3.1 et 4.3.2).



- $m$  masse de l'objet à soulever
- $m_{ref}$  masse de référence pour l'utilisateur identifié du groupe de population
- $f$  fréquence
- $m_{cum}$  masse cumulée
- $h_c$  distance (de manutention horizontale)

Figure 1 — Modèle d'étapes

### 4.3.1 Manutention verticale manuelle

Pour la manutention verticale manuelle non répétitive, une étude initiale dans des conditions idéales requiert la détermination de la masse de l'objet (étape 1). La limite recommandée pour la masse de l'objet est présentée à l'Annexe C. L'étape 1 donne des recommandations générales pour les concepteurs et les employeurs. Pour de plus amples informations, voir A.7.

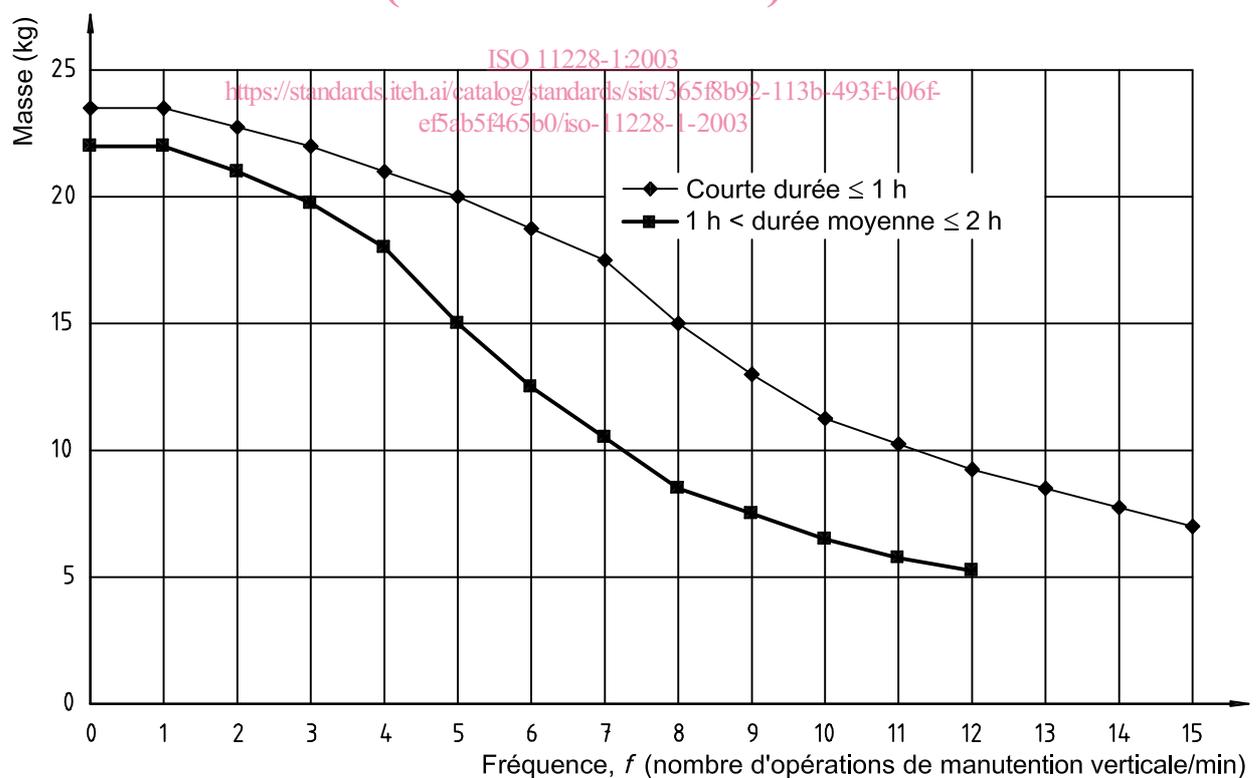
Pour l'étude des tâches répétitives, il est nécessaire de déterminer conjointement la masse de l'objet et la fréquence de manutention verticale (voir étape 2, 4.3.1.1). Lorsque les limites de masse et de fréquence ne sont pas dépassées, passer à l'étape 3; dans le cas contraire, une adaptation est nécessaire (voir l'Annexe A). Pour l'étude des tâches de manutention verticale dans des postures non idéales, il convient de passer à l'étape 3, 4.3.1.2.

Pour l'étude de la masse cumulée quotidienne de manutention verticale manuelle (étape 4), il convient d'appliquer les limites recommandées en 4.3.2.1.

#### 4.3.1.1 Limites recommandées pour la masse et la fréquence (étape 2)

En manutention verticale manuelle répétitive dans des conditions idéales, la limite supérieure recommandée de fréquence, compte tenu de la masse de l'objet, est présentée à la Figure 2. Cette figure comporte des graphiques indiquant respectivement des durées de manutention verticale inférieures ou égales à 1 h/jour et des durées comprises entre 1 h/jour et 2 h/jour. La fréquence maximale absolue est de 15 opérations de manutention verticale/min. Dans ce cas, la durée totale des opérations de manutention verticale ne doit pas dépasser 1 h/jour et la masse de l'objet doit être au maximum de 7 kg.

L'étape 2 devrait être suffisante en manutention verticale manuelle répétitive dans des conditions idéales, sinon, passer à l'étape 3.



**Figure 2 — Fréquence maximale de manutention verticale manuelle rapportée à la masse de l'objet dans des conditions idéales, pour deux durées de manutention verticale différentes, correspondant au Tableau A.1**

#### 4.3.1.2 Limites recommandées pour la masse, la fréquence et la position de l'objet (étape 3)

Pour déterminer les limites recommandées pour la masse des objets en fonction de la posture de travail/position de l'objet et de la fréquence et la durée de la manutention verticale, il convient d'utiliser les Équations de A.7. En A.7 sont présentées plusieurs hypothèses qui doivent être prises en compte. Si la limite recommandée pour la manutention manuelle, étant donné ces variables, est dépassée, il convient alors d'adapter la tâche en modifiant la masse, la fréquence et la durée de la manutention verticale, ou la position de l'objet.

#### 4.3.2 Masse cumulée des opérations de manutention verticale et horizontale manuelles

Pour étudier la masse cumulée des charges soulevées et portées manuellement chaque jour (voir étape 4, 4.3.2.1), il convient de partir des limites recommandées en 4.3.1.1. Pour déterminer la masse cumulée des charges portées par rapport à la distance, se reporter à 4.3.2.2 (étape 5). Pour un objet porté une seule fois sur une distance limitée (une ou deux étapes), il convient d'appliquer les limites de la manutention verticale. En outre, des limites sont recommandées pour la masse cumulée totale indiquée pour une journée de travail de 1 h ou de 8 h.

##### 4.3.2.1 Limite recommandée pour la masse cumulée quotidienne (étape 4)

La masse cumulée est le produit de la masse par la fréquence de manutention horizontale. Ces deux valeurs sont limitées aux étapes 1 et 2. Ainsi, il convient de ne jamais dépasser une masse de référence de 25 kg et une fréquence de manutention horizontale de 15 fois/min. Dans les conditions idéales, la limite recommandée de masse cumulée des charges portées manuellement est de 10 000 kg par 8 h. Dans le cas d'une longue distance de manutention horizontale (20 m), cette limite doit être réduite à 6 000 kg par 8 h.

##### 4.3.2.2 Limite recommandée pour la masse cumulée par rapport à la distance (étape 5)

Dans des conditions idéales, les limites recommandées de masse cumulée des charges transportées manuellement, par rapport à la distance parcourue, sont présentées au Tableau 1. Ce tableau indique les limites comme suit:

- en kilogrammes par minute, les limites qui protègent généralement contre l'excès de charge locale;
- en kilogrammes par heure, les limites qui protègent généralement contre un excès de charge générale;
- en kilogrammes par 8 heures, les limites pour diminuer le risque à long terme.

Les risques à court, moyen et long terme étant qualitativement différents, les limites ne sont pas de simples multiplications. La dernière colonne du Tableau 1 donne des exemples de différentes combinaisons de masse et de fréquence. Ces exemples montrent que les limites en kilogrammes par minute ne peuvent pas toujours s'appliquer, du fait des limites de masse et de fréquence maximales ( $5 \text{ kg} \times 15/\text{min} = 75 \text{ kg}/\text{min}$ , même pour une distance de 1 m, et 25 kg ne peuvent être soulevés plus de 1 fois/min, voir Figure 2).

Lors de l'application pratique de la présente partie de l'ISO 11228, les limites de masse et de fréquence maximales ont d'abord la priorité; lorsque ces limites sont respectées, les limites de manutention horizontale doivent s'appliquer. Inversement, si la distance de manutention horizontale ne peut être réduite, il convient que la masse et/ou la fréquence soit modifiée.

Dans des conditions environnementales défavorables, ou pour des opérations de manutention verticale depuis/sur un support de faible hauteur (plus bas que le genou, par exemple), ou encore lorsque les bras sont levés au-dessus des épaules, il convient que les limites de masse cumulée pour la manutention horizontale, recommandées dans le Tableau 1, soient réduites de façon importante (au moins d'un tiers).