
Ergonomie — Manutention manuelle —
Partie 3:
Manipulation de charges faibles à
fréquence de répétition élevée

Ergonomics — Manual handling —

Part 3: Handling of low loads at high frequency
iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11228-3:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/467c9655-741a-4276-a066-9b6e9e818199/iso-11228-3-2007>



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 11228-3:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/467c9655-741a-4276-a066-9b6e9e818199/iso-11228-3-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/467c9655-741a-4276-a066-9b6e9e818199/iso-11228-3-2007>

© ISO 2007

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives.....	1
3 Termes, définitions, symboles et termes abrégés.....	2
3.1 Termes et définitions.....	2
3.2 Symboles et termes abrégés.....	3
4 Recommandations.....	4
4.1 Éviter les tâches de manutention répétitives.....	4
4.2 Évaluation des risques.....	4
4.2.1 Généralités.....	4
4.2.2 Identification des phénomènes dangereux.....	6
4.2.2.1 Généralités.....	6
4.2.2.2 Répétition.....	6
4.2.2.3 Posture et mouvement.....	6
4.2.2.4 Force.....	6
4.2.2.5 Durée et récupération insuffisante.....	6
4.2.2.6 Caractéristiques des objets.....	6
4.2.2.7 Vibrations et forces de choc.....	7
4.2.2.8 Conditions ambiantes (éclairage, climat, bruit, etc.).....	7
4.2.2.9 Organisation du travail.....	7
4.2.2.10 Facteurs psychosociaux (par exemple complexité, exigences et contenu des postes de travail).....	7
4.2.2.11 Individu.....	7
4.2.3 Méthodes d'évaluation des risques.....	8
4.2.3.1 Méthode 1 — Évaluation simple des risques.....	8
4.2.3.2 Méthode 2 — Évaluation détaillée des risques.....	9
4.3 Réduction des risques.....	12
Annexe A (informative) Évaluation des risques — Cadre général et informations relatives aux méthodes existantes.....	13
Annexe B (informative) Méthode 1 — Évaluation simple des risques — Liste de contrôle pour l'évaluation.....	16
Annexe C (informative) Méthode 2 — Méthode OCRA pour l'évaluation détaillée des risques.....	25
Annexe D (informative) Autres méthodes d'évaluation détaillée des risques.....	68
Annexe E (informative) Réduction des risques.....	73
Bibliographie.....	76

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

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

- *Partie 1: Manutention verticale et manutention horizontale*
- *Partie 2: Actions de pousser et de tirer*
- *Partie 3: Manipulation de charges faibles à fréquence de répétition élevée*

Introduction

La manipulation de charges faibles à fréquence de répétition élevée (travail répétitif) peut provoquer une douleur et de la fatigue, susceptibles à leur tour d'entraîner des troubles musculosquelettiques, une réduction de la productivité et une détérioration de la coordination des postures et des mouvements. Ce dernier élément peut augmenter le risque d'erreurs et peut aboutir à une réduction de la qualité et entraîner des situations dangereuses. Une conception ergonomique correcte et une organisation des tâches appropriée constituent les prescriptions de base qui permettent d'éviter les effets nocifs mentionnés.

Les facteurs de risques liés à un travail répétitif incluent la fréquence des actions, la durée d'exposition, les postures et le mouvement des segments du corps, les forces associées au travail, l'organisation du travail, la gestion des tâches, les sollicitations en termes de résultat (par exemple qualité, précision des tâches) et le niveau de formation/compétence. Les facteurs additionnels peuvent inclure les facteurs liés à l'environnement comme le climat, le bruit, les vibrations et l'éclairage.

Les recommandations de la présente partie de l'ISO 11228 sont basées sur les preuves scientifiques disponibles concernant la physiologie et l'épidémiologie du travail manuel. Les connaissances sont toutefois limitées et les recommandations proposées sont susceptibles de modification en fonction des travaux de recherche futurs.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 11228-3:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/467c9655-741a-4276-a066-9b6e9e818199/iso-11228-3-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/467c9655-741a-4276-a066-9b6e9e818199/iso-11228-3-2007>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11228-3:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/467c9655-741a-4276-a066-9b6e9e818199/iso-11228-3-2007>

Ergonomie — Manutention manuelle —

Partie 3:

Manipulation de charges faibles à fréquence de répétition élevée

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11228 détermine les recommandations ergonomiques applicables aux tâches répétitives qui impliquent la manipulation de charges faibles à fréquence de répétition élevée. Elle fournit des recommandations concernant l'identification et l'évaluation des facteurs de risques couramment associés à la manipulation de charges faibles à fréquence de répétition élevée, qui permettent ainsi d'apprécier les risques pour la santé de la population active. Les recommandations s'appliquent à la population active adulte et les recommandations fournies sont destinées à assurer une protection suffisante de la quasi-totalité des adultes en bonne santé. Ces recommandations concernant les risques pour la santé et les mesures de contrôle reposent principalement sur les études expérimentales portant sur la charge musculosquelettique, la gêne/douleur et l'endurance/fatigue associées aux méthodes de travail. Pour l'évaluation des postures de travail, se reporter à l'ISO 11226. (standards.iteh.ai)

La présente partie de l'ISO 11228 est prévue pour fournir des informations destinées à toutes les personnes concernées par la conception initiale ou une nouvelle conception du travail, des tâches et des produits.

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 6385, *Principes ergonomiques de la conception des systèmes de travail*

ISO 11226, *Ergonomie — Évaluation des postures de travail statiques*

ISO 11228-1, *Ergonomie — Manutention manuelle — Partie 1: Manutention verticale et manutention horizontale*

ISO 11228-2, *Ergonomie — Manutention manuelle — Partie 2: Actions de pousser et de tirer*

ISO 14738, *Sécurité des machines — Prescriptions anthropométriques relatives à la conception des postes de travail sur les machines*

ISO 15534 (toutes les parties), *Conception ergonomique pour la sécurité des machines*

3 Termes, définitions, symboles et termes abrégés

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 6385, l'ISO 11228-1, l'ISO 11228-2 et l'ISO 11226 ainsi que les termes, définitions, symboles et termes abrégés suivants s'appliquent.

NOTE Dans les définitions impliquant la fréquence, une unité de temps est mentionnée parce que plusieurs méthodes sont appliquées, chacune utilisant des unités de temps différentes, par exemples secondes avec la méthode HAL (voir Annexe D), minutes avec l'indice OCRA (voir Annexe C) et l'indice de déformation (voir Annexe D).

3.1 Termes et définitions

3.1.1

tâche répétitive

tâche caractérisée par des cycles de travail répétés

3.1.2

cycle de travail

séquence d'actions (techniques) répétées toujours de la même manière

3.1.3

temps de cycle

t_C
temps, en secondes, qui s'écoule entre le moment où un opérateur entame un cycle de travail et le moment de répétition du même cycle de travail

3.1.4

action technique

actions manuelles élémentaires requises pour achever les opérations inhérentes au cycle

EXEMPLE

Maintenir, tourner, pousser et couper.

[ISO 11228-3:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/467c9655-741a-4276-a066-9b6e9e818199/iso-11228-3-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/467c9655-741a-4276-a066-9b6e9e818199/iso-11228-3-2007>

3.1.5

répétitivité

caractéristique d'une tâche pour laquelle une personne répète de manière continue le même cycle de travail et les mêmes actions techniques et mouvements

3.1.6

fréquence d'actions

nombre d'actions techniques par unité de temps

3.1.7

force

F

effort physique de l'opérateur nécessaire à l'exécution de la tâche

3.1.8

postures et mouvements

positions et mouvements du ou des segments du corps ou de la ou des articulations, nécessaires à l'exécution de la tâche

3.1.9

temps de récupération

période de repos succédant à une période d'activité qui permet le recouvrement de la fonction musculosquelettique (en minutes)

3.1.10**facteur de risque additionnel**

objet et facteurs liés à l'environnement dont il est prouvé qu'ils entraînent une relation, ou aggravent la relation existante, avec les troubles musculosquelettiques des membres supérieurs liés au travail

EXEMPLE Vibration, pression locale, environnement froid ou surfaces froides.

3.1.11**déplacement**

transport d'un objet vers une destination donnée, en utilisant les membres supérieurs et sans marcher

3.1.12**atteinte**

déplacement de la main vers une destination prédéfinie

3.1.13**acheminement**

transport d'un objet vers une destination donnée, en marchant

3.2 Symboles et termes abrégés

A_M	multiplicateur additionnel
ATA	action technique réelle
f	fréquence d'actions par minute
F	force (N)
F_B	limite de force de base
F_L	limite de force
F_M	multiplicateur de force
j	tâches répétitives génériques
k_f	constance de fréquence des actions techniques par minute
L	charge réelle
MODA PTS	système de temps prédéterminé pour analyse modulaire
MSD	troubles musculosquelettiques
MTA	analyse des temps de mouvements
MTM	mesure des temps et mouvements
MVC	contraction volontaire maximale
n_{ATA}	nombre d'actions techniques réelles par poste
n_{ep}	nombre de personnes exposées
n_{pa}	nombre de personnes affectées par un ou plusieurs UL-WMSD
n_{RPA}	nombre de référence partiel d'actions techniques par poste
n_{rt}	nombre de tâche(s) répétitive(s) exécutée(s) au cours d'un poste

n_{RTA}	nombre d'actions techniques de référence par poste
n_{TC}	nombre d'actions techniques dans le cycle
OCRA	action répétitive professionnelle
PA	prévalence (%) de personnes affectées
P_M	multiplicateur de posture
PTS	système de temps prédéterminé
RTA	action technique de référence
R_{eM}	multiplicateur de répétitivité
R_{cM}	multiplicateur de récupération
SE	erreur type
t	durée nette de chaque tâche répétitive, en minutes
t_C	temps de cycle, en secondes
TA	action technique
t_M	multiplicateur de durée
UL-WMSD	troubles musculosquelettiques des membres supérieurs liés au travail
WF	facteur de travail

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/467c9655-741a-4276-a066-9b6e9e818199/iso-11228-3-2007>

4 Recommandations

4.1 Éviter les tâches de manutention répétitives

Il convient dans toute la mesure du possible d'éviter les tâches de manutention manuelle dangereuses. L'extension des tâches, la rotation des postes et/ou la mécanisation/automatisation dans le cadre d'une ergonomie participative permettent d'éviter ce type de tâches. Dans le cas d'une manipulation répétitive de charges faibles à fréquence de répétition élevée, de nombreuses tâches peuvent être modifiées grâce à l'utilisation de la robotique ou de systèmes de production automatisés.

NOTE L'approche ergonomique participative représente l'implication pratique des travailleurs, soutenue par une communication appropriée dans la planification et la gestion d'une quantité significative de leurs activités de travail, avec une connaissance suffisante et la capacité à influencer à la fois sur les procédés et les résultats de manière à atteindre les objectifs souhaitables.

4.2 Évaluation des risques

4.2.1 Généralités

Il convient d'adopter une approche d'évaluation et de réduction des risques lorsqu'une manutention répétitive ne peut être évitée. Conformément au Guide 51 de l'ISO et à l'ISO 14121, cette approche s'articule généralement en quatre phases: identification des phénomènes dangereux, estimation des risques, évaluation des risques et réduction des risques.

Il convient d'adopter la procédure suivante pour l'évaluation des risques liés aux tâches qui impliquent la manutention manuelle de charges faibles à fréquence de répétition élevée (voir Figure 1).

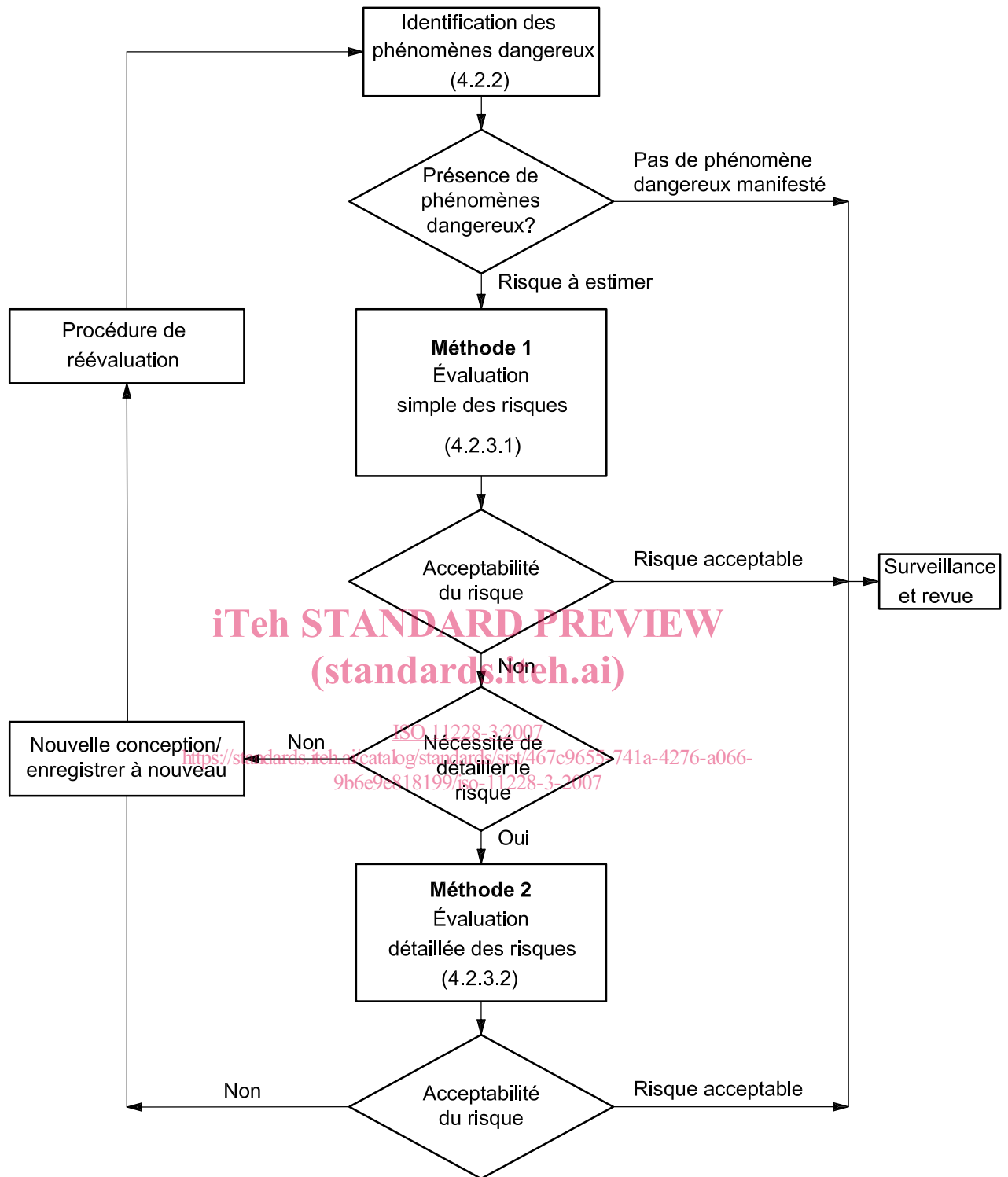


Figure 1 — Procédure d'évaluation des risques

4.2.2 Identification des phénomènes dangereux

4.2.2.1 Généralités

La première phase d'évaluation des risques consiste à identifier s'il existe des phénomènes dangereux susceptibles d'exposer les individus à un risque de lésion. Si de tels phénomènes existent, une évaluation des risques plus détaillée peut alors se révéler nécessaire. Il convient d'accorder une attention toute particulière aux recommandations qui permettent d'éviter les phénomènes dangereux lorsqu'il s'agit de déterminer l'existence éventuelle d'un ou de plusieurs phénomènes dangereux décrits ci-dessous.

4.2.2.2 Répétition

Des mouvements répétitifs fréquents provoquent un risque de lésion susceptible de varier selon le contexte des mouvements types et de l'individu. L'augmentation du risque de lésion est proportionnelle à l'augmentation du cycle de mouvement et/ou à la réduction de la durée du cycle. Il convient qu'une tâche/un travail spécifique évite les mouvements répétitifs.

4.2.2.3 Posture et mouvement

La position assise limite le mouvement de l'ensemble du corps, en particulier celui de la jambe et du bas du dos. Ceci peut entraîner une plus grande charge complexe exercée sur le dos et les membres supérieurs. La position debout pendant des périodes prolongées entraîne souvent une douleur/gêne ressentie au niveau des jambes et du bas du dos et peut aboutir à une congestion veineuse des jambes. Des postures complexes impliquant la combinaison de mouvements (par exemple flexion et torsion) peuvent présenter un risque plus élevé (voir l'ISO 11226). Il convient dans toute la mesure du possible de permettre aux travailleurs de choisir entre la position assise et la position debout.

Il convient que les tâches et les opérations liées au travail prévoient des postures de travail différentes: c'est-à-dire à la fois des postures du corps entier et le mouvement de membres spécifiques. Il convient d'éviter tout mouvement extrême des articulations dans l'exécution des tâches, de même qu'il est nécessaire d'éviter les postures statiques prolongées.

4.2.2.4 Force

Des efforts sous forte pression peuvent se révéler dangereux. Il convient que les tâches impliquent des efforts sous faible pression, en évitant les mouvements soudains ou brusques. La précision de manutention (saisie et mise en place précises), ainsi que le type et la nature de la préhension peuvent entraîner une activation musculaire supplémentaire.

4.2.2.5 Durée et récupération insuffisante

Un temps de récupération insuffisant du corps entre des mouvements répétitifs (c'est-à-dire absence de temps de récupération) augmente le risque de lésion. La durée peut être répartie en différents niveaux, c'est-à-dire durée des postes, des travaux ou des tâches. La possibilité de récupération ou de repos peut s'inscrire dans chacune de ces périodes de travail.

4.2.2.6 Caractéristiques des objets

Les caractéristiques des objets dont la conception est inappropriée peuvent représenter une source de danger (par exemple efforts de contact, forme, dimensions, accouplement, température de l'objet). Des poignées mal placées peuvent conduire à des postures des mains/bras inconfortables. Des poignées rigides et des objets constitués d'une matière lisse augmentent la difficulté de préhension de l'objet et accroissent les forces nécessaires. La dimension et la forme de l'objet manutentionné et l'interface entre ce dernier et les mains de l'opérateur déterminent le type de préhension ainsi que la force que doit exercer ce même opérateur.

4.2.2.7 Vibrations et forces de choc

L'exposition à des vibrations main/bras, des chocs ou des impacts peut entraîner une désensibilisation de la main et accroître la force nécessaire à la préhension d'un objet ou d'un outil. Une exposition prolongée à ces types de facteurs de risque est également liée à des troubles vasculaires et neurologiques des membres supérieurs.

4.2.2.8 Conditions ambiantes (éclairage, climat, bruit, etc.)

Un éclairage inapproprié, des environnements chauds et froids et des niveaux de bruit élevés peuvent entraîner des phénomènes dangereux supplémentaires. Les surfaces humides ou contaminées sont susceptibles de neutraliser la capacité à exercer des forces et d'augmenter le risque de lésion. Le concepteur des produits doit tenir compte des conditions ambiantes uniquement dans les limites de l'utilisation prévisible du produit.

4.2.2.9 Organisation du travail

L'organisation du travail (par exemple durée de la tâche ou du travail, temps de récupération, types de poste de travail) a un rôle important dans l'exposition aux facteurs de risques musculosquelettiques. Il convient de structurer l'organisation du travail afin de faciliter les périodes de repos et d'éviter l'utilisation de groupes musculaires similaires pendant la durée du poste de travail. Le roulement, la diversification et l'extension des tâches constituent autant de méthodes de structuration du travail destinées à faciliter la variation et la récupération pendant la période de travail.

4.2.2.10 Facteurs psychosociaux (par exemple complexité, exigences et contenu des postes de travail)

La réponse psychologique aux conditions de travail et du lieu de travail a une influence considérable sur la santé générale de l'opérateur et, plus particulièrement, sur la santé musculosquelettique de ce dernier. Ces facteurs incluent la conception, l'organisation et la gestion du travail, l'impact spécifique des facteurs de risque sur le lieu de travail, tels que le contenu de la tâche et l'environnement social dans son ensemble (c'est-à-dire le contexte de travail). Bon nombre des effets de ces facteurs psychosociaux ont pour origine des procédés associés au stress qui peuvent avoir un effet direct sur les réponses biochimique et physiologique.

4.2.2.11 Individu

Les compétences personnelles, la formation, l'âge, le sexe, les problèmes sanitaires et la grossesse constituent des caractéristiques individuelles susceptibles d'influencer l'exécution du travail et qu'il convient de prendre en considération dans l'évaluation des risques. Les compétences et l'expérience sont susceptibles de représenter un avantage pour l'individu qui exécute une tâche et de réduire le risque de lésion. La formation peut augmenter le niveau de compétence.

Les aspects importants de la conception des tâches incluent le niveau de contrôle qu'exerce un individu sur son travail, le niveau des besoins en termes de travail, la diversité des tâches que doivent exécuter les individus et le niveau de soutien assuré par les dirigeants, superviseurs et/ou collègues de travail. Les aspects psychosociaux non souhaitables d'une tâche qui contribuent à un risque de troubles musculosquelettiques sont les suivants:

- les travailleurs n'exercent qu'un contrôle limité ou n'exercent aucun contrôle sur leur travail, ainsi que sur les méthodes ou l'organisation du travail;
- les tâches requièrent des niveaux élevés d'attention et de concentration;
- les travailleurs ne sont pas capables d'utiliser au mieux leurs compétences;
- les travailleurs ne sont guère ou ne sont pas impliqués dans la prise de décisions;
- il est prévu que les travailleurs effectuent des tâches monotones et répétitives exclusivement;

- l'exécution des tâches est entraînée par une machine ou un système;
- les sollicitations en termes de travail sont considérées comme excessives;
- les systèmes de paiement encouragent un rythme de travail trop rapide ou sans pauses;
- les systèmes de travail limitent les possibilités d'une interaction sociale;
- les niveaux d'effort élevés ne sont pas compensés par un mode de récompense suffisant (ressources, rémunération, estime de soi, statut, etc.).

4.2.3 Méthodes d'évaluation des risques

4.2.3.1 Méthode 1 — Évaluation simple des risques

L'estimation des risques consiste en une évaluation simple des risques liés aux activités comprenant une seule tâche répétitive (activités à tâche unique).

Il est préférable d'utiliser la procédure et le modèle de liste de contrôle définis dans l'Annexe B pour l'évaluation simple des risques. La procédure d'évaluation des risques comporte quatre parties:

- informations préliminaires décrivant l'activité;
- identification des phénomènes dangereux et procédure d'estimation des risques et liste de contrôle;
- évaluation globale des risques;
- mesure de correction à prendre.

NOTE En second choix, les autres méthodes simples et listes de contrôle mentionnées dans l'Annexe A peuvent être utilisées, en prenant en considération les caractéristiques spécifiques de la tâche répétitive examinée.

Il convient que l'estimation des risques au moyen de la Méthode 1 permette la classification du risque par l'approche des trois zones (verte, jaune, rouge) et traite de l'action conséquente à prendre. Les trois zones de risque sont définies comme suit.

a) Zone verte (risque acceptable)

Le risque de maladie ou de blessure est négligeable ou à un niveau bas acceptable pour la population active dans son ensemble. Aucune action n'est requise.

b) Zone jaune (risque acceptable sous conditions)

Il existe un risque de maladie ou de blessure qui ne peut être négligé pour la population active dans son ensemble ou pour une partie de celle-là. Les risques doivent être estimés plus profondément (utilisant l'évaluation plus détaillée de la Méthode 2), analysés ensemble avec les facteurs de risque concourants et conduisant, aussi rapidement que possible, à une nouvelle conception. Si une nouvelle conception est impossible, de nouvelles mesures pour contrôler les risques doivent être prises.

c) Zone rouge (inacceptable)

Il existe un risque considérable de maladie ou de blessure qui ne peut pas être négligé pour la population active. Il est nécessaire de prendre des mesures immédiates pour réduire le risque (par exemple nouvelle conception, organisation du travail, formation et entraînement du personnel) (voir 5.3 et Annexe E).

4.2.3.2 Méthode 2 — Évaluation détaillée des risques

4.2.3.2.1 Critères généraux

Si le risque déterminé au moyen de la méthode d'estimation 1 se situe dans la zone JAUNE ou ROUGE, ou si l'activité comprend deux tâches répétitives ou plus (activité multitâche), il est recommandé d'effectuer une évaluation des risques plus détaillée. Cette évaluation permettra également de déterminer de manière plus appropriée les mesures de correction à prendre.

Pour les besoins d'une évaluation détaillée des risques, il est préférable d'utiliser la méthode OCRA (voir 4.2.3.2.2). Cette méthode a été choisie pour les besoins spécifiques de la présente partie de l'ISO 11228 dans la mesure où, compte tenu des connaissances actuelles, elle prend en considération tous les facteurs de risque pertinents, s'applique également aux activités multitâche et fournit les critères — sur la base de diverses données épidémiologiques — de prévision de l'occurrence de UL-WMSD (troubles musculo-squelettiques liés au travail des membres supérieurs) chez les populations actives exposées.

Il existe d'autres méthodes détaillées d'évaluation des risques qui peuvent être employées pour une évaluation détaillée des risques, selon le type de facteurs de risque identifiés par la Méthode 1, la nature de l'activité et l'expérience de l'analyste.

L'Annexe D fournit des informations de base concernant les autres méthodes d'évaluation détaillée des risques utiles pour les besoins de la présente partie de l'ISO 11228 ainsi que certaines remarques relatives à leurs limites d'application actuelles.

Il convient que la méthode utilisée pour une évaluation détaillée des risques, quelle qu'elle soit, permette de classer le risque par l'approche des trois zones et traite de l'action consécutive à prendre selon les critères donnés dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Méthode 2 — Critères d'évaluation définitive des risques

Zone	Niveau de risque	Conséquences
Verte	Absence de risque	Acceptable: aucune conséquence
Jaune	Très faible risque	Prévoir des améliorations concernant les facteurs de risque structurels (posture, force, actions techniques, etc.) ou proposer d'autres mesures organisationnelles
Rouge	Risque	Réorganiser les tâches et les postes de travail selon les priorités établies

4.2.3.2.2 Procédure d'évaluation des risques à l'aide de la méthode OCRA

L'indice OCRA est le rapport entre le nombre d'actions techniques réelles effectuées au cours du poste de travail, ATA, et le nombre d'actions techniques de référence, RTA, pour chaque membre supérieur, déterminé de manière spécifique dans le scénario examiné^{[11], [38]}.

La procédure d'évaluation des risques OCRA comprend trois étapes de base:

a) Étape 1

Calcul de la fréquence des actions techniques/min et le nombre total d'actions techniques réelles (ATA) effectuées par poste de travail (par chaque membre supérieur).

b) Étape 2

Calcul du nombre total d'actions techniques de référence par poste de travail (RTA).

c) Étape 3

Calcul de l'indice OCRA et évaluation des risques.