

---

---

**Dispositifs de manipulation à distance  
pour matériaux radioactifs —**

**Partie 5:  
Pincettes de manipulation à distance**

*Remote handling devices for radioactive materials —  
Part 5: Remote handling tongs*  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 17874-5:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c86f9d66-fe47-4048-8d80-70512d407735/iso-17874-5-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c86f9d66-fe47-4048-8d80-70512d407735/iso-17874-5-2007>



**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 17874-5:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c86f9d66-fe47-4048-8d80-70512d407735/iso-17874-5-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c86f9d66-fe47-4048-8d80-70512d407735/iso-17874-5-2007>

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

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
<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>Caractéristiques générales et classification.....</b>	<b>4</b>
<b>4.1</b> <b>Généralités.....</b>	<b>4</b>
<b>4.2</b> <b>Classification et conditions d'utilisation.....</b>	<b>4</b>
<b>4.2.1</b> <b>Pincés de manipulation à distance horizontales.....</b>	<b>4</b>
<b>4.2.2</b> <b>Pincés de manipulation à distance verticales.....</b>	<b>5</b>
<b>4.3</b> <b>Cinématique.....</b>	<b>5</b>
<b>4.3.1</b> <b>Généralités.....</b>	<b>5</b>
<b>4.3.2</b> <b>Pincés de manipulation à distance horizontales.....</b>	<b>5</b>
<b>4.3.3</b> <b>Pincés de manipulation à distance verticales.....</b>	<b>9</b>
<b>5</b> <b>Critères principaux de sélection.....</b>	<b>11</b>
<b>5.1</b> <b>Critères généraux.....</b>	<b>11</b>
<b>5.2</b> <b>Critères particuliers.....</b>	<b>12</b>
<b>5.2.1</b> <b>Généralités.....</b>	<b>12</b>
<b>5.2.2</b> <b>Caractéristiques principales des pincés de manipulation à distance.....</b>	<b>12</b>
<b>5.2.3</b> <b>Installation des pincés de manipulation à distance.....</b>	<b>13</b>
<b>5.3</b> <b>Étanchéité et protection contre la contamination.....</b>	<b>15</b>
<b>5.3.1</b> <b>Généralités.....</b>	<b>15</b>
<b>5.3.2</b> <b>Matériaux constitutifs des soufflets.....</b>	<b>16</b>
<b>5.3.3</b> <b>Soufflets d'étanchéité montés sur bagues éjectables.....</b>	<b>16</b>
<b>5.3.4</b> <b>Raccord étanche.....</b>	<b>18</b>
<b>5.4</b> <b>Maintenance.....</b>	<b>18</b>
<b>5.4.1</b> <b>Retrait des pincés de manipulation à distance.....</b>	<b>18</b>
<b>5.4.2</b> <b>Changement d'un soufflet de pince.....</b>	<b>18</b>
<b>5.5</b> <b>Blindage.....</b>	<b>18</b>
<b>5.6</b> <b>Têtes de pincés.....</b>	<b>19</b>
<b>6</b> <b>Exemples de pincés de manipulation à distance spéciales.....</b>	<b>20</b>
<b>6.1</b> <b>Pincés de manipulation à distance pour mouvements répétitifs.....</b>	<b>20</b>
<b>6.2</b> <b>Pincés articulées de manipulation à distance pour travaux délicats.....</b>	<b>21</b>
<b>7</b> <b>Accessoires.....</b>	<b>21</b>
<b>Annexe A</b> (normative) <b>Rotules.....</b>	<b>22</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Doigts de pincés.....</b>	<b>24</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Accessoires.....</b>	<b>26</b>
<b>Annexe D</b> (informative) <b>Soufflets pour pincés à distance.....</b>	<b>29</b>
<b>Annexe E</b> (informative) <b>Changement de soufflet de pincés de manipulation à distance.....</b>	<b>30</b>
<b>Annexe F</b> (informative) <b>Relation entre les caractéristiques des pincés de manipulation à distance et les caractéristiques de l'espace de travail.....</b>	<b>33</b>

## 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 17874-5 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 85, *Énergie nucléaire*, sous-comité SC 2, *Radioprotection*.

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

L'ISO 17874 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Dispositifs de manipulation à distance pour matériaux radioactifs*:

[ISO 17874-5:2007  
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c86f9d66-fe47-4048-8d80-70512d407735/iso-17874-5-2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c86f9d66-fe47-4048-8d80-70512d407735/iso-17874-5-2007)

- *Partie 1: Exigences générales*
- *Partie 2: Télémanipulateurs maître-esclave mécaniques*
- *Partie 4: Télémanipulateurs télécommandés*
- *Partie 5: Pinces de manipulation à distance*

La partie suivante est en cours d'élaboration:

- *Partie 3: Télémanipulateurs maître-esclave électriques*

## Introduction

La présente partie de l'ISO 17874 concerne les pinces de manipulation à distance à usages multiples pour des applications nucléaires.

Ces pinces de manipulation à distance remplacent les mains et les bras dans les zones inaccessibles au personnel (le plus souvent derrière des parois blindées ou des parois étanches). En règle générale, les pinces de manipulation à distance ont des fonctionnalités plus limitées que les télémanipulateurs maîtres-esclaves mécaniques décrits dans l'ISO 17874-2.

Les pinces de manipulation à distance sont principalement utilisées en cellules de haute activité pour les opérations suivantes: examen d'éléments combustibles, manipulation d'isotopes radioactifs, démantèlement et traitement de déchets, analyse d'éléments radiochimiques.

Les pinces de manipulation à distance verticales trouvent principalement leur application pour la manipulation en piscine de sources radioactives et d'éléments combustibles.

Les outillages spécifiques utilisés comme systèmes de préhension terminaux à la place des têtes de pinces standards peuvent constituer des alternatives aux pinces traditionnelles, mais ils ne sont pas inclus dans la présente partie de l'ISO 17874.

La présente partie de l'ISO 17874 ne traite que des dispositifs de manipulation à distance commandés manuellement et pas de ceux à commande électrique ou hydraulique.

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

ISO 17874-5:2007  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c86f9d66-fe47-4048-8d80-70512d407735/iso-17874-5-2007>

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

ISO 17874-5:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c86f9d66-fe47-4048-8d80-70512d407735/iso-17874-5-2007>

# Dispositifs de manipulation à distance pour matériaux radioactifs —

## Partie 5: Pincés de manipulation à distance

### 1 Domaine d'application

L'objectif de la présente partie de l'ISO 17874 est de guider dans le choix, dans la mise en place et dans l'utilisation de pincés de manipulation à distance manuelles dans une installation nucléaire.

La présente partie de l'ISO 17874 traite uniquement des aspects techniques spécifiques aux pincés de manipulation à distance opérées de manière manuelle et de leurs interfaces avec les installations nucléaires dans lesquelles elles doivent être implantées.

Elle ne couvre pas, en particulier, les critères généraux de conception de l'installation tels que procédé, dispositions de maintenance et d'intervention, conduisant à la mise en œuvre de pincés de manipulation à distance.

### 2 Références normatives

[ISO 17874-5:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c86f9d66-fe47-4048-8d80-70512d407735/iso-17874-5-2007)

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 7212, *Enceintes pour la protection contre les rayonnements ionisants — Éléments de blindage en plomb pour murs de 50 mm et 100 mm d'épaisseur*

ISO 9404-1, *Enceintes pour la protection contre les rayonnements ionisants — Éléments de blindage en plomb pour murs de 150 mm, 200 mm et 250 mm d'épaisseur — Partie 1: Éléments à chevrons de 150 mm et 200 mm d'épaisseur*

ISO 11933-1, *Composants pour enceintes de confinement — Partie 1: Ronds de gant et de sac, obturateurs de ronds de gant et de sac, bagues d'enceintes et éléments interchangeables à distance*

ISO 11933-2, *Composants pour enceintes de confinement — Partie 2: Gants, sacs à souder, manches de protection pour pincés à distance et télémanipulateurs*

ISO 10648-2, *Enceintes de confinement — Partie 2: Classification selon leur étanchéité et méthodes de contrôle associées*

ISO 17874-1, *Dispositifs de manipulation à distance pour matériaux radioactifs — Partie 1: Exigences générales*

ISO 17874-2, *Dispositifs de manipulation à distance pour matériaux radioactifs — Partie 2: Télémanipulateurs maître-esclave mécaniques*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

#### 3.1

##### **axe**

direction d'un système de coordonnées cartésiennes définies depuis la position de l'opérateur, considéré comme l'origine du système

NOTE Les axes suivants sont pris en compte:

- axe x, de la droite vers la gauche le long de la paroi blindée;
- axe y, en avant vers la cellule blindée;
- axe z, montée vers le plafond de la cellule blindée.

#### 3.2

##### **enceinte de confinement**

enceinte conçue pour empêcher la fuite de produits contenus dans l'environnement interne concerné vers l'environnement extérieur ou la pénétration de substances de l'environnement extérieur vers l'environnement interne ou les deux simultanément

NOTE Il s'agit là d'un terme générique servant à désigner tous les types d'enceintes, y compris les boîtes à gants, les enceintes étanches et les cellules blindées équipées de moyens de manipulation à distance.

#### 3.3

##### **enceinte blindée**

##### **cellule de haute activité**

enceinte doublée d'un écran de protection additionnel, destiné à assurer une protection supplémentaire contre les rayonnements pénétrants

ISO 17874-5:2007

NOTE Cette protection additionnelle peut être incorporée, rapportée ou indépendante de la structure assurant la barrière de confinement. Le choix et l'épaisseur du matériau assurant le blindage dépendent du type de rayonnement considéré (bêta, gamma ou neutron) et du mode de manipulation retenu.

#### 3.4

##### **déconnexion**

opération mécanique permettant la séparation de deux éléments assemblés, telle que la déconnexion d'une pince de son raccord étanche

#### 3.5

##### **dispositif de déconnexion**

dispositif mécanique installé à l'intérieur d'une cellule de haute activité et utilisé pour la connexion ou la déconnexion des systèmes de préhension terminaux d'un dispositif de manipulation à distance, par exemple pinces, doigts, outils spécifiques, etc.

NOTE Ce dispositif peut éventuellement servir à entreposer ces éléments.

#### 3.6

##### **bague d'enceinte**

anneau profilé, en alliage métallique, en matière plastique ou en métal, fixé sur la paroi d'une boîte à gants ou d'une enceinte de confinement soit au moyen d'un système vissé, soit par collage, soit par soudage

NOTE Cette bague est destinée à recevoir des accessoires d'étanchéité interchangeables montés sur des bagues supports (par exemple gants, obturateurs souples, soufflets pour pinces de manipulation à distance).

#### 3.7

##### **dispositif d'éjection**

dispositif permettant la dépose à distance d'un élément interchangeable, par exemple un soufflet d'étanchéité de pince à distance ou un obturateur souple, et son remplacement par autre élément sans rupture d'étanchéité de l'enceinte



**3.8****poignée**

composant fixé à l'extrémité de la tige et saisi par l'opérateur pour permettre la commande du dispositif de manipulation à distance

**3.9****doigts (de pince)**

éléments fixés à l'extrémité des pinces pour permettre la préhension d'un objet

NOTE Les doigts peuvent être déconnectables.

**3.10****articulation**

assemblage de plusieurs éléments mobiles permettant un mouvements de rotation autour d'un seul axe

**3.11****espace de travail**

espace dans lequel le fonctionnement d'une pince est possible, en considérant toutes les positions atteintes par tout dispositif de préhension terminal

**3.12****pince**

dispositif de préhension fixé à l'extrémité de la tige et comprenant un élément actionneur et des doigts

NOTE L'élément actionneur se réfère également à la tête de pince.

**3.13****rotule**

élément inséré dans la paroi blindée ou dans la paroi de confinement servant de support à une partie mobile sphérique ou cylindrique, formant le pivot des pinces à distance

NOTE Les articulations pivotantes ou les systèmes utilisant des broches avec la propriété d'assurer deux rotations disposées à angle droit (tels un joint universel ou un cardan) peuvent aussi être appelés rotules.

**3.14****manche de protection****soufflet d'étanchéité**

manchette flexible, spécialement conçue pour assurer la protection contre la contamination des parties mécaniques d'une pince pour manipulation à distance ou pour assurer la continuité de l'étanchéité de la cellule

**3.15****ensemble manche de protection****ensemble soufflet d'étanchéité**

soufflet équipé à une extrémité d'un raccord étanche et à l'autre extrémité d'une bague support ou d'une bague extensible

**3.16****tige**

tube rigide reliant la poignée et les pinces et contenant les éléments de transmission pour le mouvement de serrage de la pince

NOTE La longueur de la tige définit la portée des pinces.

**3.17****raccord étanche**

dispositif monté entre les pinces et la tige, garantissant la continuité de l'étanchéité du soufflet et la transmission du mouvement de serrage de la pince de façon étanche

**3.18**  
**mouvement**

terme désignant la possibilité d'exécution d'un mouvement, qui peut être une translation linéaire ou une rotation autour d'un axe défini

**3.19**  
**mouvement d'orientation**

rotation autour de certains axes de la pince

NOTE Selon les axes considérés, on distingue les trois mouvements suivants: élévation de la pince ( $\alpha$ ), rotation de la pince ( $\beta$ ) et pivotement de la pince ou mouvement azimutal de la pince ( $\gamma$ ).

**3.20**  
**mouvement de positionnement**

mouvement effectuant un déplacement linéaire de la pince (ou du dispositif de préhension terminal)

NOTE Selon les axes considérés, on distingue trois mouvements différents:  $x$ ,  $y$  et  $z$ .

## 4 Caractéristiques générales et classification

### 4.1 Généralités

Une pince de manipulation à distance se compose d'un dispositif de préhension terminal et d'une poignée reliés par une tige tubulaire assurant le lien mécanique entre la poignée et la tête de pince. Elle est installée soit sur une paroi blindée, soit sur une paroi de confinement, soit montée sur un porteur, soit maintenue par un opérateur.

Une pince de manipulation à distance assure la transmission directe des mouvements depuis la poignée jusqu'au dispositif de préhension terminal (voir les exigences de l'ISO 17874-1). Grâce à cette liaison mécanique directe, l'opérateur est capable d'appréhender les forces exercées sur les pinces et les efforts de réaction engendrés en retour. Cela est appelé le retour d'effort.

Lorsqu'elle est installée sur une paroi blindée ou sur une paroi de confinement, la pince de manipulation à distance peut être équipée d'un ensemble manche de protection qui assure l'étanchéité et la protection contre la contamination.

Selon l'utilisation qui en est faite, l'unité de pince montée à l'extrémité de la tige doit pouvoir être interchangeable afin de permettre l'utilisation de différents dispositifs de préhension terminaux ou le changement de l'ensemble manche de protection.

### 4.2 Classification et conditions d'utilisation

#### 4.2.1 Pinces de manipulation à distance horizontales

Ce sont les pinces à distance dont l'axe central de la tige est essentiellement horizontal. Elles ne peuvent être utilisées qu'avec des charges modestes (voir 5.2).

Les pinces à distance horizontales sont utilisées dans les cas où une dextérité moyenne ou faible et un espace de travail réduit sont requis. Elles sont généralement utilisées dans des enceintes de confinement avec des murs blindés, et montées par paires, sur rotule (conformément à l'ISO 7212 et à l'ISO 9404-1).

La conception de l'ensemble ne doit pas compromettre significativement l'efficacité de la protection biologique.

Des pinces de manipulation à distance similaires peuvent aussi être manipulées directement par l'opérateur, sans aucun support. En cas d'utilisation de tels systèmes (parfois dénommées perches), on s'assurera que la distance entre la source radioactive et l'opérateur est suffisante pour garantir la protection requise.

#### 4.2.2 Pinces de manipulation à distance verticales

Ce sont les pinces à distance dont l'axe central de la tige est essentiellement vertical. Compte tenu de l'absence significative de bras de leviers, la capacité de levage peut être considérablement supérieure à celle procurée par les pinces de type horizontal (voir 5.2).

Les pinces à distance verticale sont utilisées dans le cas où une dextérité moyenne ou faible est requise, principalement dans les piscines. Elles peuvent être portées par l'opérateur ou fixées sur un engin porteur qui supporte la charge verticale suivant les axes de positionnement X et Y. Le déplacement  $z$  est assuré par un palan ou par un pont séparé.

La conception de l'ensemble doit assurer que l'efficacité de la protection biologique générée par l'eau du milieu dans lequel il se déplace n'est pas compromise par cette installation (par exemple l'utilisation de corps creux contenant du gaz est généralement déconseillée).

### 4.3 Cinématique

#### 4.3.1 Généralités

Les pinces à distance assurent de quatre à six mouvements ainsi qu'un serrage de pince comme décrit ci-dessous. De ce fait, on distingue trois types de pinces:

- avec une tige rigide: quatre mouvements;
- avec une tige articulée (autorisant une variation de l'inclinaison de l'outil de préhension): cinq mouvements;
- avec une genouillère (permet l'articulation et la rotation de l'outil de préhension): six mouvements.

#### 4.3.2 Pinces de manipulation à distance horizontales

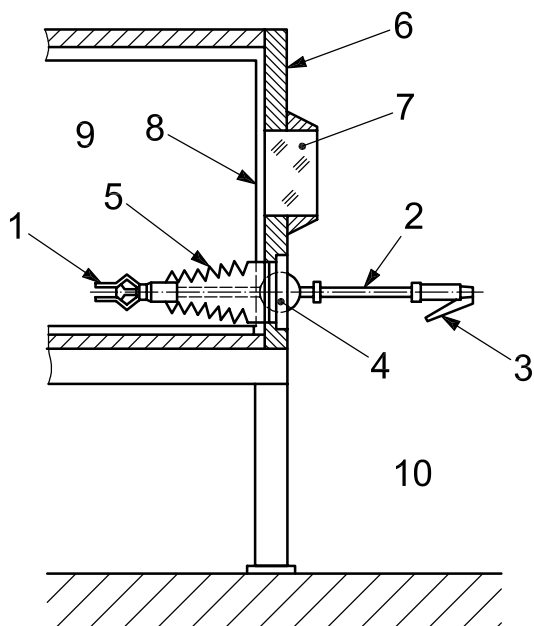
ISO 17874-5:2007  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c86f9d66-fe47-4048-8d80-70512d407735/iso-17874-5-2007>

##### 4.3.2.1 Pinces de manipulation à distance avec tige rigide

La cinématique de ces pinces permet quatre mouvements [voir Figures 1a) et 1b)] et assure (si placée en position de référence)

- la rotation de la rotule qui est insérée dans la paroi blindée. Les deux mouvements de rotation autour des axes  $x$  et  $z$  permettent le déplacement du dispositif de préhension terminal le long des axes  $z$  et  $x$  respectivement,
- le coulissement de la tige tubulaire à l'intérieur de la sphère, le long de l'axe  $y$ ,
- la rotation de la tige tubulaire autour de l'axe  $y$  (mouvement  $\beta$ ).

Ce type d'outil de manipulation est appelé «pince rigide».



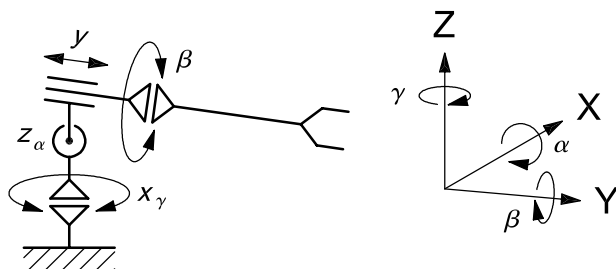
**Légende**

- |   |                       |    |                           |
|---|-----------------------|----|---------------------------|
| 1 | pinces                | 6  | paroi blindée             |
| 2 | tige (rigide)         | 7  | hublot                    |
| 3 | poignée               | 8  | enceinte de confinement   |
| 4 | rotule                | 9  | cellule de haute activité |
| 5 | soufflet d'étanchéité | 10 | zone avant                |

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**a) Vue général**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c86f9d66-fe47-4048-8d80-70512d407735/iso-17874-5-2007>



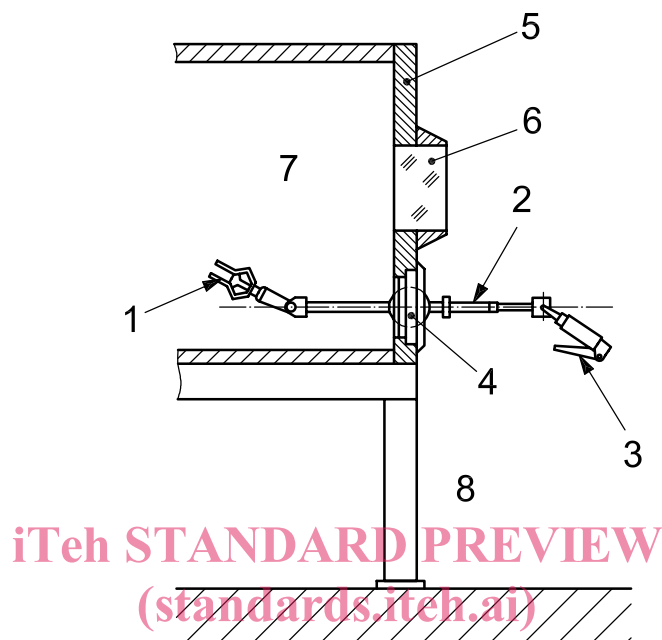
**b) Cinématique**

**Figure 1 — Pincettes de manipulation à distance horizontales, rigides, avec soufflet de protection**

#### 4.3.2.2 Pinces de manipulation à distance avec tige articulée

Ces pinces sont équipées d'une articulation permettant aux pinces de reproduire l'inclinaison de la poignée à l'identique du mouvement donné par l'opérateur (rotation  $\alpha$ ). Leur cinématique permet ainsi cinq mouvements [Voir Figures 2a) et 2b)].

Ce type d'outil de manipulation est appelé «pince articulée».



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 17874-5:2007

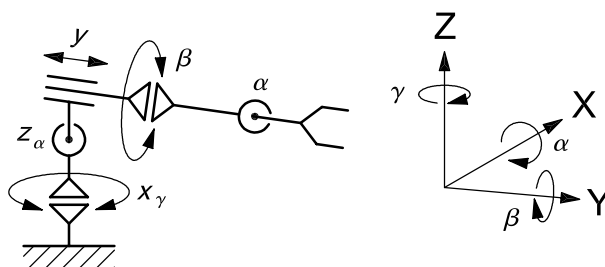
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c86f9d66-fe47-4048-8d80-70512d407735/iso-17874-5-2007>

#### Légende

- 1 pinces
- 2 tige articulée
- 3 poignée
- 4 rotule

- 5 paroi blindée
- 6 hublot
- 7 cellule de haute activité
- 8 zone avant

#### a) Vue générale



#### b) Cinématique

Figure 2 — Pinces de manipulation à distance horizontales, articulées, sans soufflet de protection