



# Engins de manutention continue — Convoyeurs à chaînes avec dispositifs porteurs ou systèmes d'entraînement — Exemples des mesures de protection contre les accidents corporels provoqués par les poussoirs ou systèmes d'entraînement

*Continuous mechanical handling equipment — Chain conveyors with bearing devices or load carriers — Examples of protection against injuries by load carriers*

Le Rapport technique ISO 5047 a été établi par le sous-comité 2, *Sécurité* du comité technique ISO/TC 101, *Engins de manutention continue*, et a été approuvé par la majorité de ses membres.

Le but du présent Rapport technique est de donner des exemples de mesures de protection des poussoirs ou systèmes d'entraînement des convoyeurs à chaînes.

Il contient des croquis de principe de techniques pouvant être utilisées sans exclure toutes autres solutions permettant d'obtenir une sécurité équivalente. C'est pourquoi, il a été décidé de publier ce document sous la forme d'un Rapport technique, car le sujet ne peut être considéré comme pouvant faire l'objet d'une Norme internationale.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9b4dad2f-9214-413c-b036-b4805f491f09/iso-tr-5047-1982>

## 1 Objet et domaine d'application

Le présent Rapport technique donne des exemples sur les différents types de risques d'accidents dans les installations de convoyeurs à chaînes dotés de barres ou rouleaux porteurs tiges-poussoirs, poussoirs individuels ou éléments d'entraînement similaires, sur les distances de sécurité ainsi que sur les mesures et dispositifs de protection.

Le présent Rapport technique explicite les différentes normes de sécurité relatives aux produits manutentionnés en vrac ou sous la forme de charges isolées.

Il contient les croquis de principe montrant comment atteindre un degré de sécurité suffisant, sans pour autant exclure d'autres solutions susceptibles d'offrir une protection identique.

Les données sont applicables également par analogie aux transporteurs à palettes métalliques articulées, notamment en ce qui concerne les bords extérieurs susceptibles de provoquer des blessures par écrasement.

## 2 Références

ISO 1819, *Engins de manutention continue — Code de sécurité — Règles générales*.

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

CDU 621.867.1 : 614.8

Réf. n° : ISO/TR 5047-1982 (F)

Descripteurs : matériel de manutention, manutention continue, transporteur, transporteur à chaîne, règle de sécurité.

© Organisation internationale de normalisation, 1982 •

Imprimé en Suisse

Prix basé sur 20 pages

### 3 Points dangereux

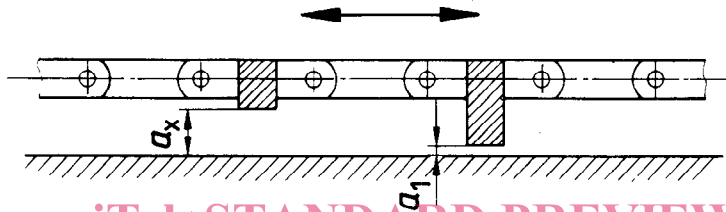
#### 3.1 Risques imputables aux systèmes d'entraînement

Dans les convoyeurs à chaînes dotés de tiges-poussoirs, poussoirs rapportés, bras supports ou éléments similaires, des points de cisaillement et d'écrasement se produisent lorsque l'élément d'entraînement est amené trop près de surfaces de glissement ou de bords transversaux, de sorte que les parties du corps peuvent accéder dans ces points dangereux, occasionnant des blessures par cisaillement, écrasement ou fractures osseuses.

##### 3.1.1 Introduction de parties du corps dans les surfaces de glissement

Lorsque la distance  $a_x$  entre l'élément d'entraînement et les surfaces de glissement est trop faible, il existe un risque dû à la possibilité d'introduction d'une partie du corps (mains, pieds ou tête), voir 4.1.

Pour une surface de glissement continue et des sections quadrangulaires, il n'existe aucun risque d'introduction lorsque la distance  $a$  est inférieure à 5 mm.

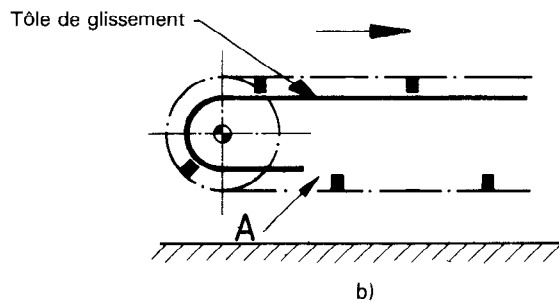
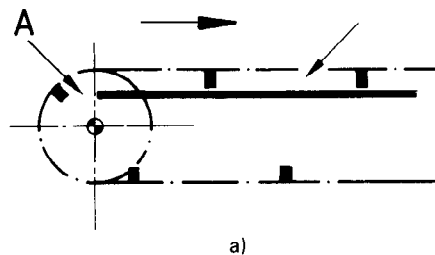


##### 3.1.2 Point de cisaillement aux extrémités des surfaces de glissement

Lorsque les tôles de glissement ne couvrent pas intégralement les deux faces, il y a un point de cisaillement à l'endroit où le poussoir s'engage sur la tôle de glissement (A).

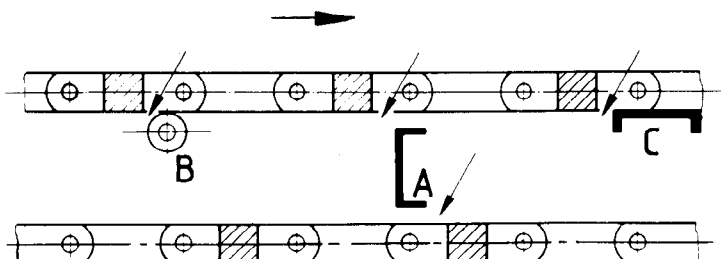
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9b4dad2f-9214-413c-b036-b48058191f09/iso-tr-5047-1982>

Ceci s'applique également lorsque la surface de glissement est interrompue ou présente des ouvertures (par exemple, sorties intermédiaires).



##### 3.1.3 Risques causés par les obstacles intérieurs

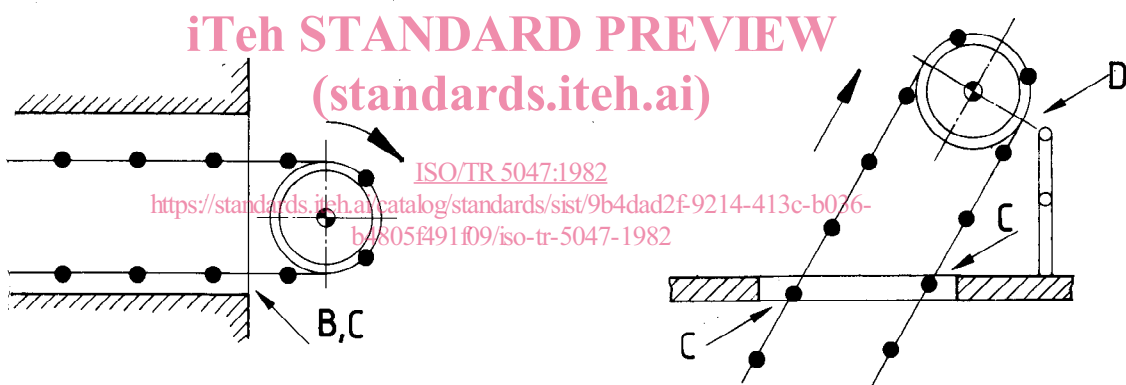
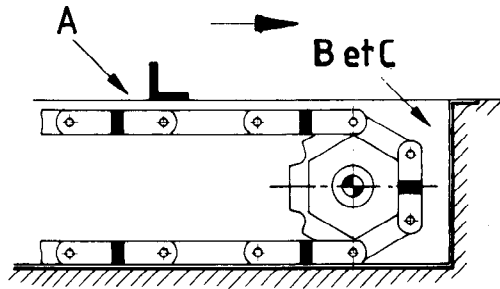
Lorsque les tiges porteuses ou rouleaux défilent trop près des entretoises intérieures de la charpente (A), des galets d'appui (B), ou des tôles d'espacement (C), il y a des risques de blessures par écrasement ou cisaillement. Ici, les mains sont particulièrement menacées.



**3.1.4 Risques causés par les obstacles extérieurs**

Les arêtes externes sont par exemple formées par les contre-fiches (A) ou par l'auge du convoyeur lui-même (B), par des éléments de machine ou parties de bâtiment dans lesquelles sont implantés les convoyeurs (C), mais également par les bords d'introduction des capotages de protection (D). Ces bords sont généralement d'accès plus facile et, selon leur position et conception, présentent des risques pour pratiquement toutes les parties du corps.

Une attention particulière doit être portée aux mécanismes de tension.



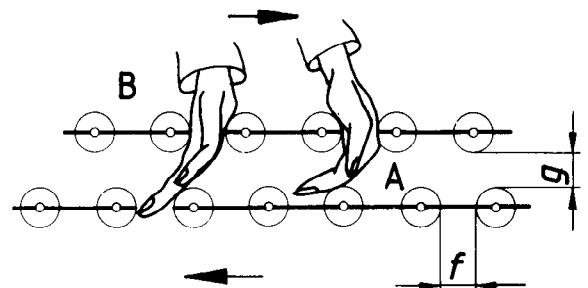
**3.1.5 Risques dûs aux brins circulant en sens opposé**

Lorsque le brin porteur et le brin de retour passent à proximité l'un de l'autre, il existe un danger pour les mains lorsqu'une distance de sécurité n'est pas maintenue (A), voir 4.1.

En outre, dans certains cas, une fracture des doigts de la main peut se produire par retournement du dos de la main (B). Il existe ici une corrélation entre la cote libre,  $f$ , des galets entre eux et la distance,  $g$ . La situation la plus dangereuse se produit lorsque la paume de la main reste bloquée entre deux rouleaux.

On devra par conséquent tenir compte des relations suivantes entre les valeurs  $f$  et  $g$ .

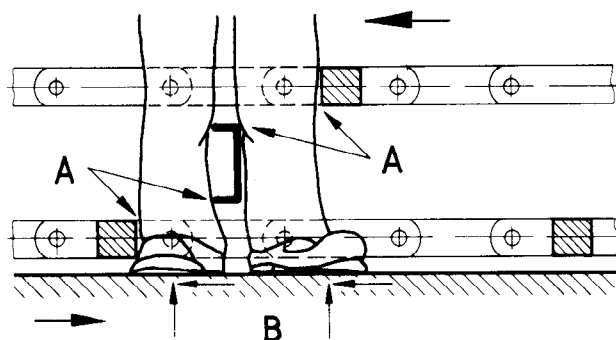
$f$ mm	0 à 15	15 à 70	> 70
$g$ mm		120	80



### 3.1.6 Risques de cisaillement

Sur les convoyeurs pouvant être facilement enjambés, il existe un risque supplémentaire de cisaillement pour la jambe (A), sur laquelle repose le poids du corps étant donné que celle-ci forme un point fixe au sol (B).

Outre les risques d'écrasement (voir 3.1.3) ou risques de fractures osseuses multiples, la chute dans le système avec toutes les conséquences imprévisibles que cela implique, peut se produire. Dans certaines conditions particulièrement défavorables, il est possible que le risque vise simultanément les deux jambes.



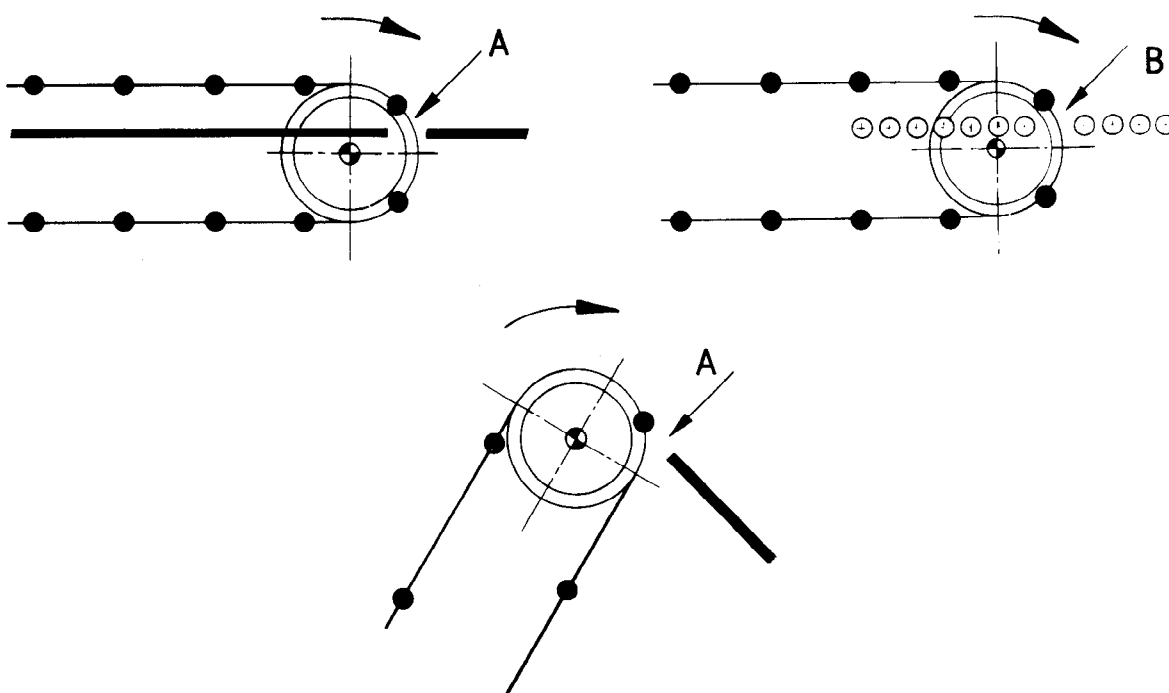
### 3.1.7 Risques dus au mouvement transversal des éléments d'entraînement par rapport au plan de glissement

Aux extrémités des convoyeurs, les systèmes d'entraînement doivent croiser le plan sur lequel sont transportés les produits à l'arrivée ou au départ de ceux-ci (A).

Si ceci a lieu du bas vers le haut, le point dangereux est fréquemment recouvert d'une protection. Toutefois, sur le côté du déchargement, le point dangereux se trouve presque toujours dans la zone d'intervention.

Selon la position, toutes les parties du corps peuvent être soumises au risque d'accident.

Par ailleurs, l'adjonction de rouleaux amovibles sur le côté déchargement ne constitue pas la solution idéale car en cas d'écrasement, la pression de serrage est appliquée du haut vers le bas (B).



### 3.2 Parties du corps exposées au danger

Avec les espacements inférieurs aux distances de sécurité, des risques importants dûs à l'introduction de parties du corps, sont à prévoir.

L'importance de l'espacement dépend des parties du corps exposées.

Le risque d'introduction est fonction

- de la position du convoyeur par rapport aux postes de travail;
- des dimensions du convoyeur;
- du type de construction, par exemple du brin de manutention;
- de la forme des éléments d'entraînement.

#### 3.2.1 Risques en fonction de la position du convoyeur

La position des points dangereux par rapport aux zones de circulation ou de stationnement détermine l'importance du risque couru par le personnel.

Outre les exigences prévues précédemment, d'autres conditions doivent être examinées (voir 3.2). Selon la hauteur,  $h$ , du bord inférieur du plan de travail au plancher de circulation ou de stationnement, et en relation avec la position du côté supérieur ou inférieur du convoyeur, il existe un risque d'écrasement pour les parties du corps suivantes :

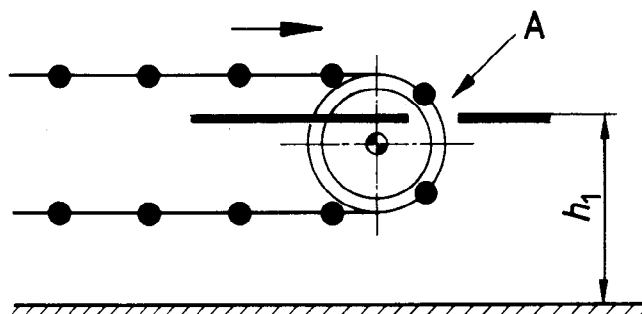
##### 3.2.1.1 Transporteur implanté horizontalement

- Points d'écrasement sur les bords dépassant de la face supérieure

Ces points sont considérés uniquement par rapport au sol, en ce qui concerne la protection des mains, lorsque l'on ne peut circuler sur le transporteur (voir 3.2.2).

$h_1$  est mesuré du sol jusqu'à 2,2 m, en ce qui concerne les mains

$h_1$  est mesuré du sol jusqu'à 1 m, en ce qui concerne les pieds



- Points d'écrasement sur la partie inférieure

Ces points ne peuvent être accessibles que par les côtés ou par la face avant; de ce fait, la cote libre,  $h_3$ , du châssis ou du capotage est valable tant qu'il n'est pas possible de passer en rampant sous le bâti ou le capotage.

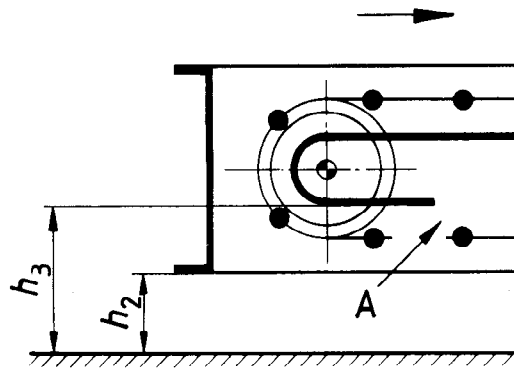
Il faut examiner le risque d'accès au point dangereux en considérant séparément le cas des côtés,  $h_2$ , et le cas de la face avant,  $h_3$ , car les distances d'accès ne sont pas les mêmes.

Si

$h_2$  ou  $h_3 > 80$  mm, il n'y a pas de risque;

$80 \text{ mm} \leq h_2$  ou  $h_3 < 300$  mm, il y a danger pour les bras et les mains;

$h_2$  ou  $h_3 > 300$  mm, il y a danger pour la tête (ainsi que pour les bras ou les mains).



3.2.1.2 Transporteur implanté en oblique

a) Sur le brin ascendant

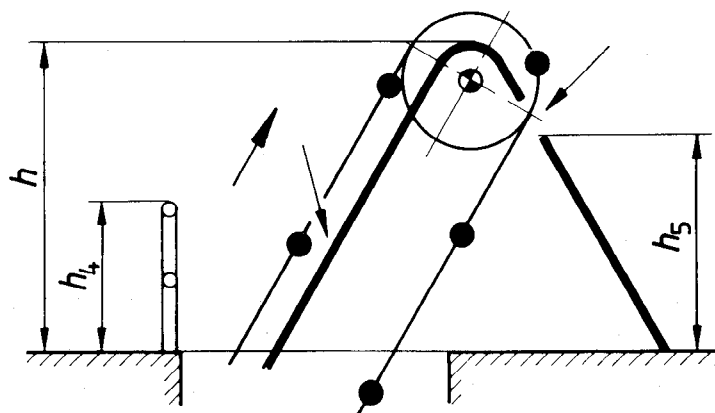
Les parties accessibles sont considérées comme dangereuses

- sur leur hauteur totale,  $h$  du sol à 2,2 m, car il y a risque pour les mains;
- du sol jusqu'à la hauteur  $h_4$ , car il y a risque pour les pieds.

b) Sur le brin descendant

Les parties accessibles sont considérées comme dangereuses

- du sol jusqu'à la hauteur  $h_5 = 2,2$  m, car il y a risque pour les mains;
- du sol jusqu'à la hauteur  $h_5 = 1,8$  m, car il y a risque pour les bras et les mains.
- du sol jusqu'à la hauteur  $h_5 < 1,8$  m, car il y a risque pour la tête, les bras et les mains.



### 3.2.2 Limitation du risque par les dimensions ou l'implantation

Pour apprécier le risque, on examinera si le convoyeur est accessible ou non, en tenant compte de son implantation, de ses dimensions et de la stabilité de l'appareil.

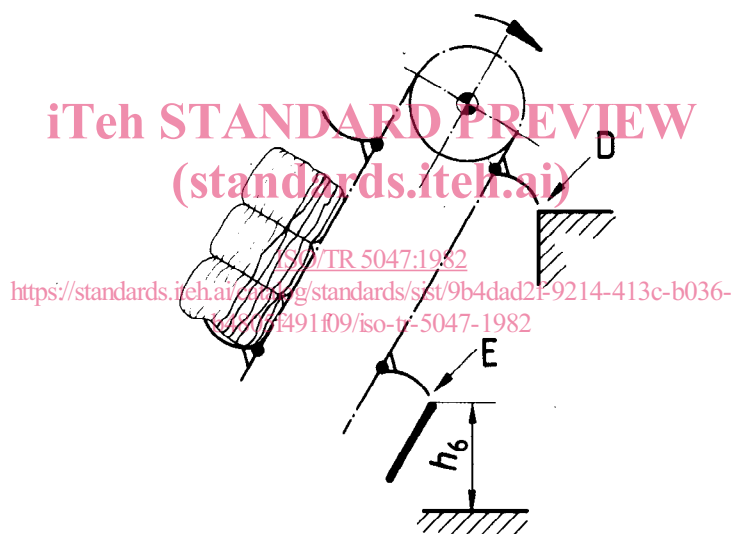
On considère qu'il n'est pas possible de marcher sur les convoyeurs de largeur inférieure à 160 mm.

Il faut en outre examiner s'il est encore possible de marcher sur le transporteur lorsque celui-ci est intégré à un ensemble (emballeuses, convoyeurs à copeaux, etc.) ou, compte tenu des distances, à des parties du bâtiment (canalisations, passages sous plancher, etc.).

### 3.2.3 Risques dûs à la forme des éléments d'entraînement

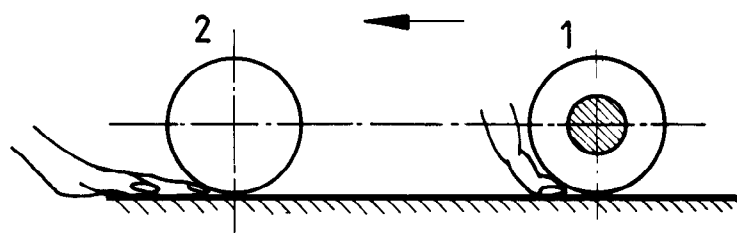
**3.2.3.1** Les poussoirs en forme de fourches pointues, employés par exemple sur les convoyeurs à balles, représentant un danger, ne doivent être utilisés que s'il n'est pas possible d'employer une autre solution.

Ils présentent en outre un risque de cisaillement en D (passage dans une trémie pratiquée dans un mur ou un plafond), et également au point E, à l'entrée de la protection, si la hauteur  $h_6$  de ces points à la zone accessible au personnel est inférieure à 2,50 m.



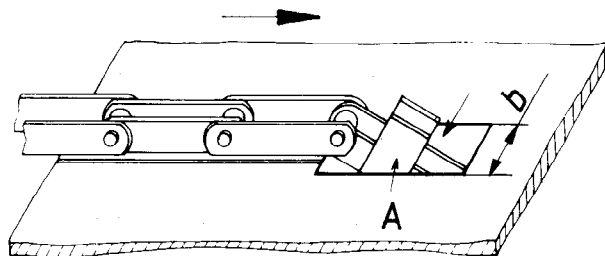
**3.2.3.2** Pour les poussoirs fixes à section quadrangulaire, se reporter aux distances de sécurité prévues en 3.2.1.

**3.2.3.3** Pour les poussoirs fixes à section cylindrique et pour les éléments d'entraînement à rouleaux, il y a risque d'introduction des mains, lorsque la distance entre les tôles de glissement continues et les rouleaux est inférieure à 5 mm. On devra, dans chaque cas, prévoir des distances minimales correspondant à la partie du corps menacée.



3.2.3.4 Les petits poussoirs (A), sans liaison transversale avec une deuxième chaîne, présentent un risque pour les doigts seulement, lorsque leur longueur ne dépasse pas 20 mm.

En outre, les risques de blessures de la main existent lorsque les doigts peuvent pénétrer dans l'ouverture de largeur,  $b$ .



## 4 Moyens de sécurité

Une sécurité suffisante sera possible sur ces points dangereux, en fonction des règles énoncées ci-avant et des parties du corps visées par le danger, en prenant les dispositions suivantes :

- respect des distances de sécurité nécessaires;
- modification des points dangereux;
- protections;
- protections particulières.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 5047:1982](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9b4dad2f-9214-413c-b036-b4805f491f09/iso-tr-5047-1982)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9b4dad2f-9214-413c-b036-b4805f491f09/iso-tr-5047-1982>

### 4.1 Distance de sécurité

Les distances de sécurité suivantes ont fait leurs preuves pour supprimer les risques d'écrasement et de cisaillement des parties du corps mentionnées ci-après.

- $a_1$  inférieure à 5 mm pour éviter l'introduction d'une partie du corps tout au long des surfaces de glissement continues;
- $a_2$  supérieure à 20 mm pour les doigts;
- $a_3$  supérieure à 50 mm pour les mains;
- $a_4$  supérieure à 80 mm pour les avants-bras;
- $a_5$  supérieure à 120 mm pour les jambes et les pieds;
- $a_6$  supérieure à 500 mm pour la tête et le tronc.

### 4.2 Modification des points dangereux

Si les distances de sécurité nécessaires rendent difficile le fonctionnement de l'appareil, on pourra essayer de déplacer les points dangereux de la manière suivante :

- en surélevant;
- en réduisant l'espace supérieur;

ou

- en implantant un système interdisant l'accès d'une partie du corps au-delà de la distance préconisée.

En ce qui concerne les garde-corps, il faudra tenir compte du passage entre les barreaux.



### 4.3 Protections

S'il n'est pas possible de maintenir des distances de sécurité suffisantes conformément à 4.1 et 4.2, il faudra alors prévoir des protecteurs.

**4.3.1** Les protections devront être conçues de façon à interdire toute pénétration ou tout contournement. La distance,  $e$ , sur les côtés est de 850 mm min. L'accès aux points dangereux peut être interdit par la hauteur suffisante de l'écran protecteur au-dessus du sol ou d'autres surfaces de travail.



ISO/TR 5047:1982

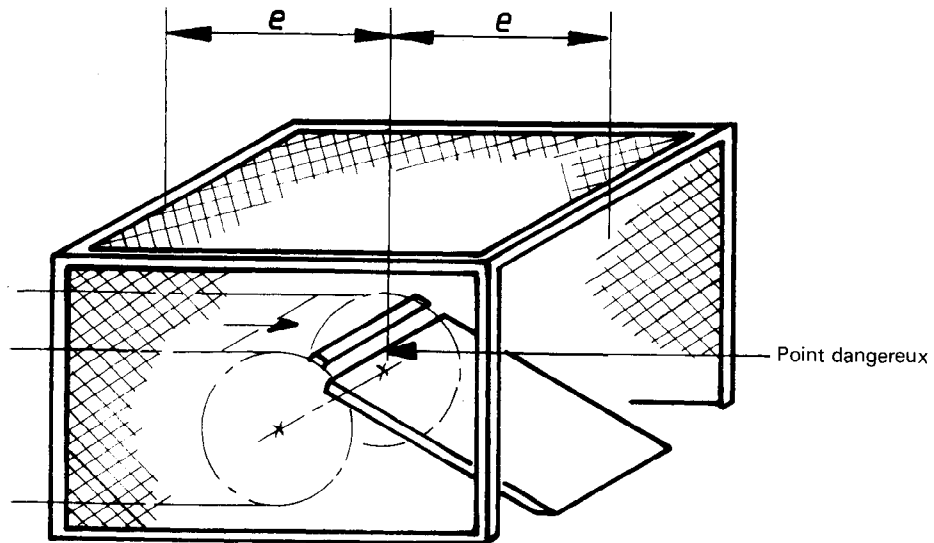
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9b4dad2f-9214-413c-b036-b4805f491f09/iso-tr-5047-1982>

Valeurs en millimètres

Hauteur du point dangereux au-dessus du sol ou d'autres surfaces de travail, $a$	Hauteur de l'installation de protection, $b$							
	2 400	2 200	2 000	1 800	1 600	1 400	1 200	1 000
Distance horizontale du protecteur au point dangereux, $c$								
2 400	—	100	100	100	100	100	100	100
2 200	—	250	350	400	500	500	600	600
2 000	—	—	350	500	600	700	900	1 100
1 800	—	—	—	600	900	900	1 000	1 200
1 600	—	—	—	500	900	900	1 000	1 300
1 400	—	—	—	100	800	900	1 000	1 300
1 200	—	—	—	—	500	900	1 000	1 400
1 000	—	—	—	—	300	900	1 000	1 400
800	—	—	—	—	—	600	900	1 300
600	—	—	—	—	—	—	500	1 200
400	—	—	—	—	—	—	300	1 200

1) Les valeurs de la cote,  $b$ , inférieures à 1 000 mm ne figurent pas dans ce tableau, en raison du risque de basculement vers la zone dangereuse qu'elles entraînent.

4.3.2 Une enceinte fermée sur les trois côtés offre une sécurité suffisante lorsque les distances latérales,  $e$ , sont observées.



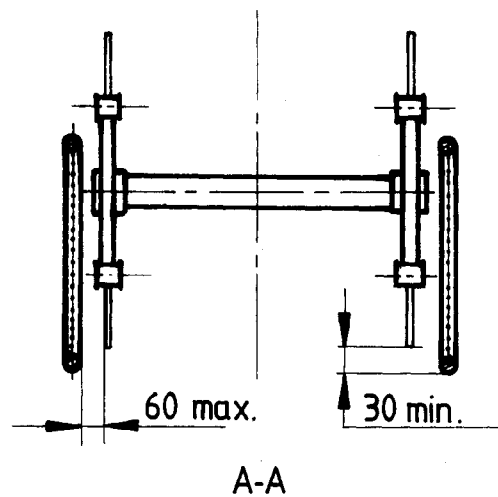
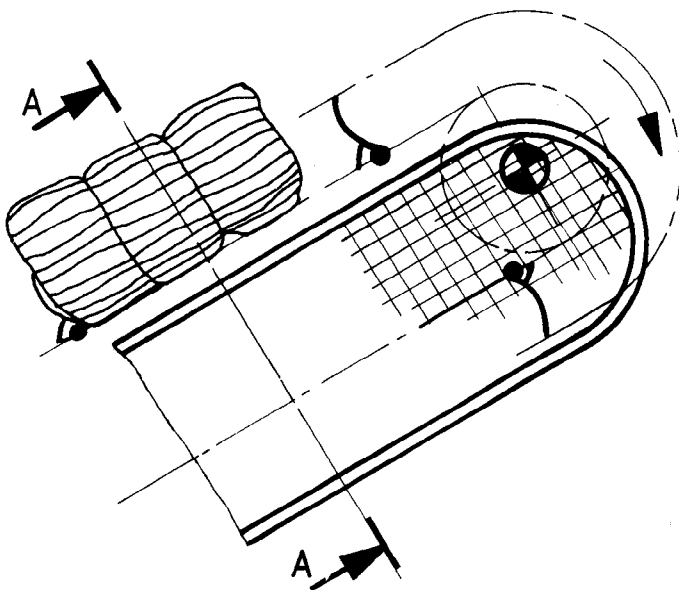
## iTeh STANDARD PREVIEW

4.3.3 Les protections latérales contre les fourches pointues indiquées en 3.2.3.1 devront dépasser l'extrémité des fourches d'au moins 30 mm. La distance latérale par rapport aux fourches ne devra pas être supérieure à 60 mm.

Ces protections sont également valables pour les points dangereux D et E (voir croquis en 3.2.3.1).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9b4dad2f-9214-413c-b036-b4805f491f09/iso-tr-5047-1982>

Dimensions en millimètres



#### 4.4 Exemples de protections particulières

##### 4.4.1 Protecteur pour poussoirs

Une protection (F) placée entre les poussoirs (Z) dont l'extrémité lisse (G) formant déflecteur est fixée au plus près des chaînes de transport.

Elle dépasse l'extrémité des poussoirs d'au moins 10 mm. Les étriers (H) supportant la barre de protection sont prévus de telle manière que la cote de passage,  $g$ , entre l'extrémité des fourches et l'étrier soit égale ou supérieure à 30 mm. Lorsqu'un poussoir unique est utilisé, la protection doit se trouver le long du plan de fonctionnement du poussoir.

