

POSTE DE DÉPOSE DE PLAQUES INTERCALAIRES

Situation support

Le système, objet de l'étude, est associé à un palettiseur qui empile des couches de bouteilles de verre (voir figure ci-dessous repère 11).

Fonction

La machine dépose entre chaque couche de bouteilles une plaque intercalaire (10) qui assure la séparation et la stabilité des bouteilles.

Présentation

Le poste de dépose des plaques intercalaires est constitué :

- d'un bâti "B" constitué principalement de 2 montants verticaux,
- d'un chariot "A" guidé en translation verticale par rapport au bâti "B",
- d'un système de préhension et de dépose d'intercalaire "E" fixé sur le chariot "A",
- d'une motorisation "D" fournissant un mouvement de rotation,
- d'une transmission de type pignons-chaîne "G" réalisant le mouvement vertical,
- d'un système de tension de chaîne non représenté situé sur l'arbre inférieur de la transmission "G".

Contrainte de sécurité

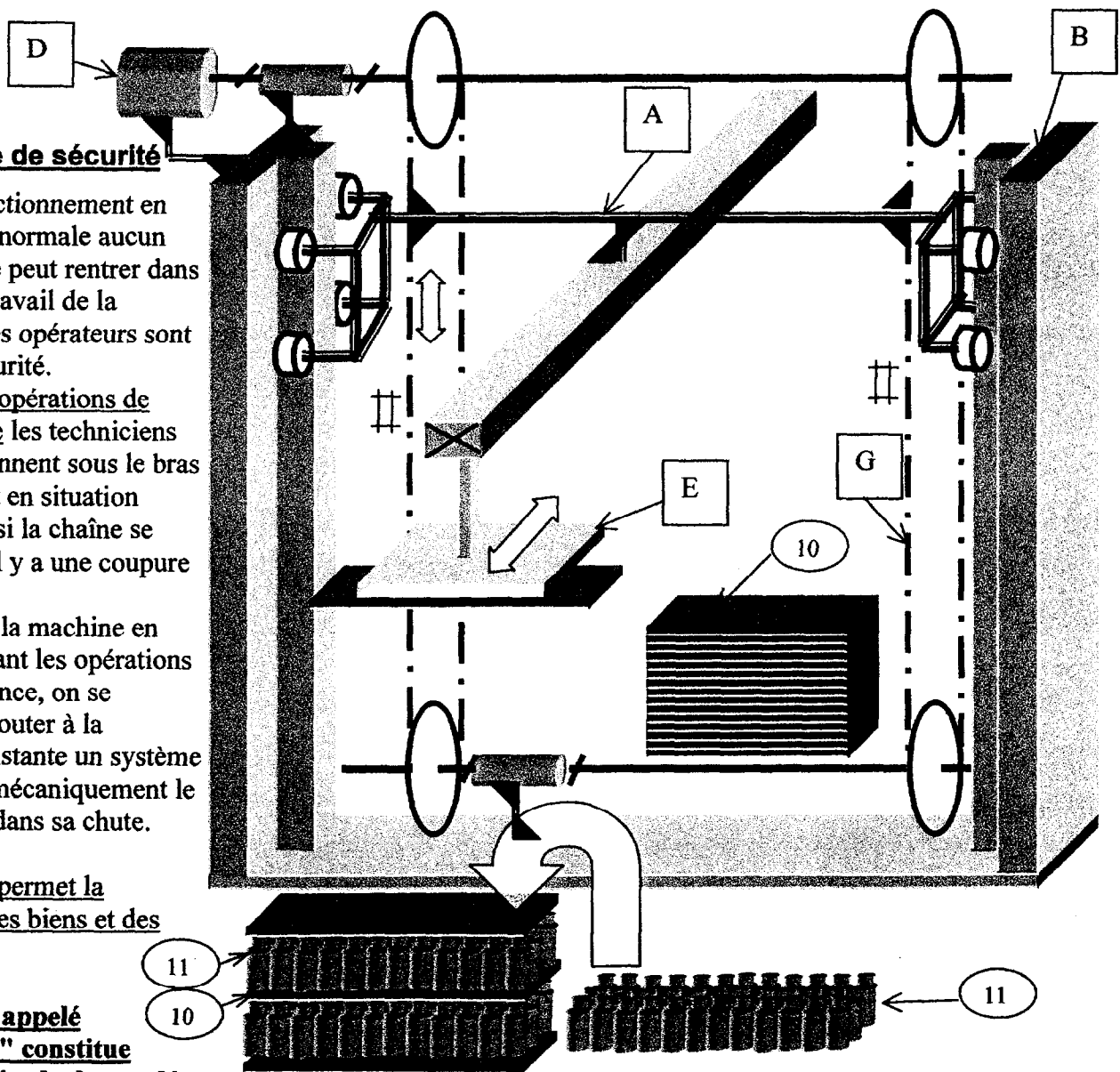
Lors du fonctionnement en production normale aucun opérateur ne peut rentrer dans la zone de travail de la machine. Les opérateurs sont donc en sécurité.

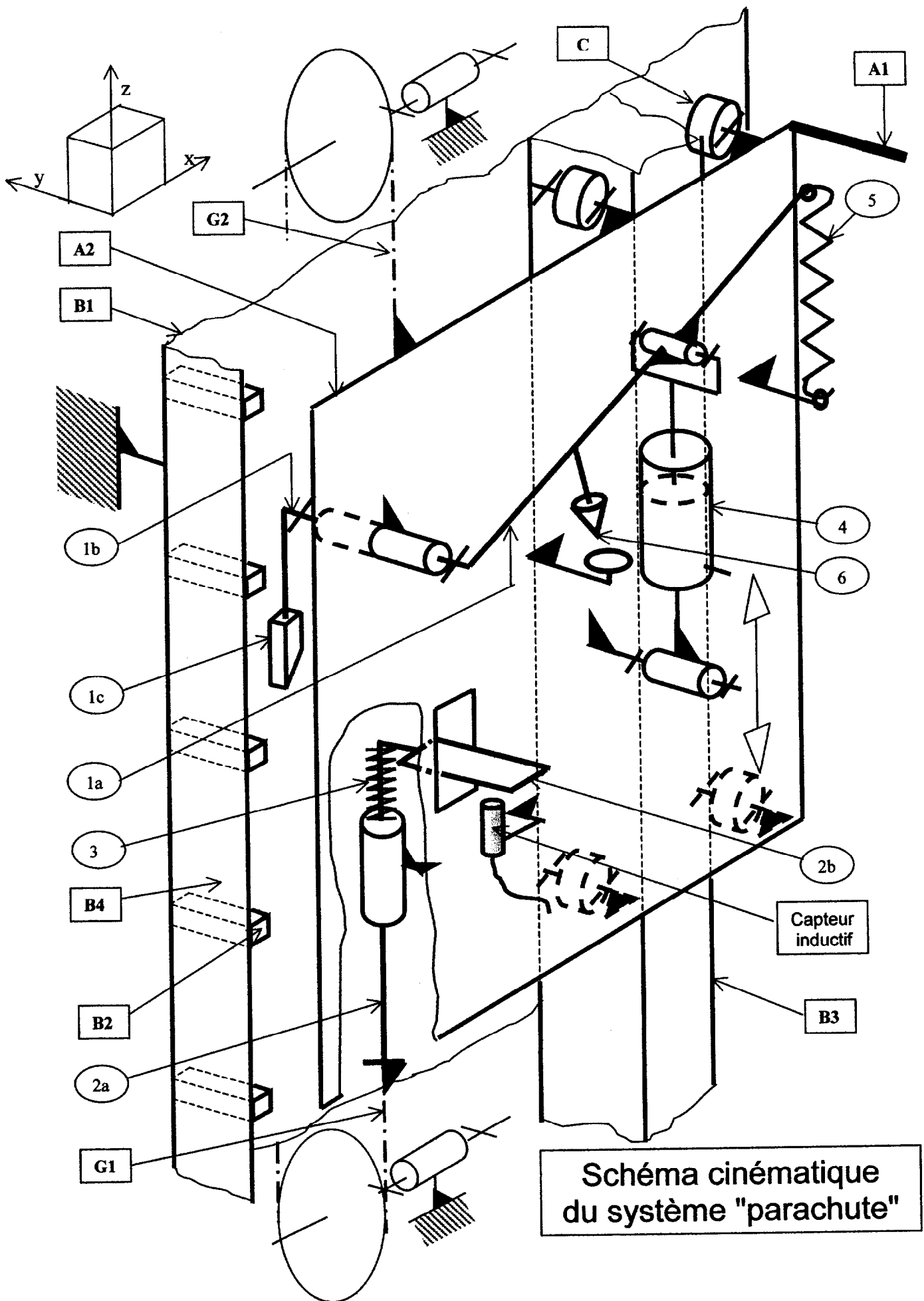
Pendant les opérations de maintenance les techniciens qui interviennent sous le bras support sont en situation dangereuse si la chaîne se rompt ou s'il y a une coupure d'énergie.

Pour mettre la machine en sécurité durant les opérations de maintenance, on se propose d'ajouter à la structure existante un système qui bloque mécaniquement le chariot [A] dans sa chute.

Ce système permet la protection des biens et des personnes.

Ce système appelé "parachute" constitue l'objet de l'étude demandée





DESCRIPTION DU SYSTÈME DE SÉCURITÉ "PARACHUTE"

Le poste de dépose possède deux systèmes symétriques de type "parachute", chaque système est associé à un montant vertical.

Pour chaque montant :

- ◆ Le bâti [B] est constitué :
 - de la plaque [B1],
 - d'une règle [B4],
 - des taquets de blocage [B2] disposés sur toute la hauteur de la règle [B4],
 - de la barre de guidage vertical [B3].
- ◆ Le chariot vertical [A] est constitué :
 - du bras de liaison [A1] liant les deux mécanismes,
 - d'une plaque de chariot [A2] support du mécanisme du système "parachute".
- ◆ Le levier de sécurité (1) est constitué :
 - du bras (1a),
 - de l'axe de rotation (1b),
 - du rochet de blocage (1c).

En fonctionnement normal du poste de dépose de plaques intercalaires

La tige du vérin (4) est sortie et maintient le bras (1a) du levier de sécurité (1a) + (1b) + (1c) dans la position du schéma cinématique.

Le ressort (5) est en extension maximale.

Le rochet (1c) du levier de sécurité (1a) + (1b) + (1c) est en position dégagée face aux taquets de blocage [B2].

La tension de la chaîne [G1] sollicite le tirant (2a) qui comprime complètement des rondelles Belleville (3). La plaquette de détection (2b) agit sur le signal délivré par un capteur inductif. L'information de présence plaquette donnée par ce capteur permet de contrôler que la chaîne est en tension.

En cas de rupture de chaîne

Le brin de chaîne [G1] lié au tirant (2a) n'est plus sous tension.

Les rondelles Belleville (3) se détendent, provoquant la suppression de l'information capteur.

La chambre du vérin simple effet (4) est mise à l'échappement. L'action du ressort (5) sur le bras (1a) fait rentrer la tige du vérin.

La rotation du bras (1a) autour de l'axe de (1b) permet au rochet (1c) de venir se mettre en butée sur un des taquets de blocage [B2], arrêtant ainsi le mouvement de chute du chariot [A].

En cas de coupure d'énergie

L'action du ressort (5) sur le bras (1a) associée à la mise à l'échappement de la chambre du vérin simple effet, provoque la rotation du levier (1) amenant le rochet (1c) en butée sur les taquets de blocage [B2] et arrêtant ainsi le mouvement de chute du chariot [A].

TRAVAIL DEMANDE

Conception détaillée du module de sécurité "parachute" concernant trois problèmes techniques indépendants :

- 1^{er} problème - Montage du vérin
- 2^{ème} problème - Articulation du levier
- 3^{ème} problème - Système de détection

Contraintes générales :

- construction de type mécano-soudée et usinée,
- le module de sécurité est assemblé sur le chariot vertical en dehors du bâti.

Contrainte de représentation

Représenter sur le document réponse R1 pré-imprimé format A1 les solutions constructives relatives aux éléments suivants et conformément au schéma du système "parachute" selon les vues :

- de face,
- de dessus en coupe H-H,
- de droite partielle en coupe F-F,
- de gauche en coupe G-G.

1^{er} problème - Montage du vérin

Conception de la liaison : vérin (4) / plaque [A2] du chariot.

Le vérin (4) ISO 6431 série 450, Ø 50mm, course 25 est totalement représenté sur le document réponse R1.

On pourra utiliser des éléments de fixation standards définis dans les documents ressource (pages 10 à 13).

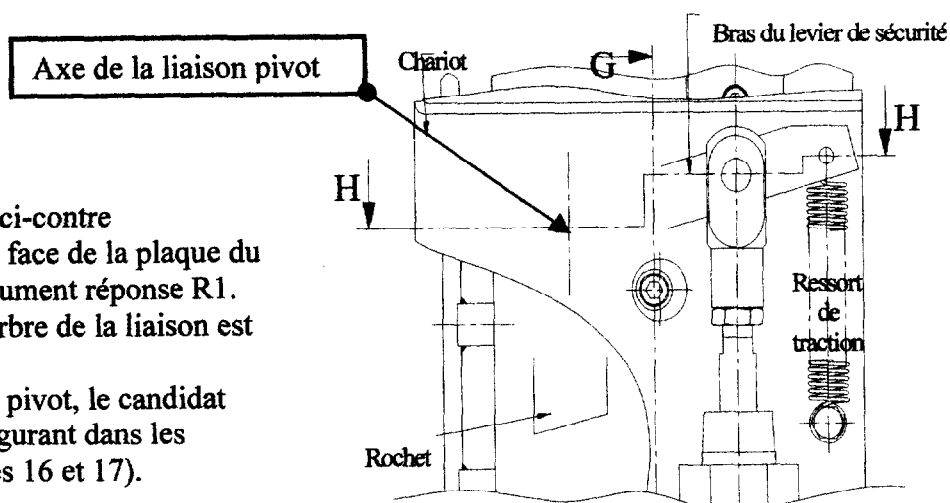
La solution à ce problème technique sera représentée sur la vue de face et sur la vue de gauche en coupe G-G.

2^{ème} problème - Articulation du levier

2-1* Conception de la liaison : axe du levier de sécurité (1b) / plaque [A2] du chariot

Contraintes spécifiques :

L'axe de la liaison localisé ci-contre est représenté sur la vue de face de la plaque du chariot vertical dans le document réponse R1. Le diamètre minimal de l'arbre de la liaison est égal à 18mm. Pour matérialiser la liaison pivot, le candidat utilisera des composants figurant dans les documents ressource (pages 16 et 17).



2-2* Conception du levier de sécurité (1) = (1a) + (1b) + (1c)

L'extrémité du rochet (1c) doit respecter la forme déjà définie.

L'extrémité du bras (1a) doit respecter la forme déjà définie.

- La solution complète à ce problème technique sera représentée sur la vue de face et la vue de dessus en coupe H-H.

- Indiquer les ajustements et les jeux fonctionnels nécessaires au fonctionnement.

3^{ème} problème - Système de détection

3-1* Conception de la liaison : capteur inductif / plaque [A2] du chariot

Le capteur à implanter figure dans le document ressource page 14 sous la référence XS1-M18PA370 ; sa position est partiellement définie sur le document réponse R1.

Contraintes spécifiques

La plaquette de détection est représentée sur le document réponse en position détectée.

La position verticale du capteur doit être réglable sur ± 5 mm minimum par rapport à la position détectée.

3-2* Conception de la liaison : plaquette de détection (2) = (2a) + (2b) / plaque [A2] du chariot

La plaquette de détection (2b) est en liaison complète avec le tirant (2a).

L'extrémité de la plaquette de détection (2b) doit respecter la forme définie sur le dessin.

La position détectée de la plaquette de détection (2b) par rapport à la plaque [A2] du chariot doit respecter la position définie sur le dessin (vue de face et vue F-F).

3-3* Implantation des rondelles-ressorts (Belleville) (3)

Les rondelles-ressorts Belleville (3) $D = 40$ $d = 20,4$ $e = 1,5$ $h = 1,15$ sont définies sur le document ressource page 15.

Le déplacement à atteindre de la plaquette de détection est de 10 mm minimum pour être hors de portée du capteur.

Contrainte spécifique

On montera 10 rondelles-ressorts en opposition. Les rondelles-ressorts seront représentées complètement comprimées (déformation égale à la valeur de h) .

3-4* Conception de la liaison : chaîne [G1] / tige (2a) de la plaquette de détection

La position et les dimensions de la chaîne sont définies sur le dessin.

La solution à ce problème technique sera représentée sur la vue de face et sur la vue de droite en coupe partielle F-F.

Nota : Vous pouvez représenter toutes vues supplémentaires utiles à la compréhension du fonctionnement.