

Introduction à la maîtrise des énergies dangereuses: Le cadenassage selon la norme CSA Z460



Congrès Bitume Québec
22 Mars 2013

Présenté par **Éric Deschênes** ing.

Statistiques

Répartition annuelle des accidents mortels où il est question du cadenassage dans les rapports d'enquête de la CSST

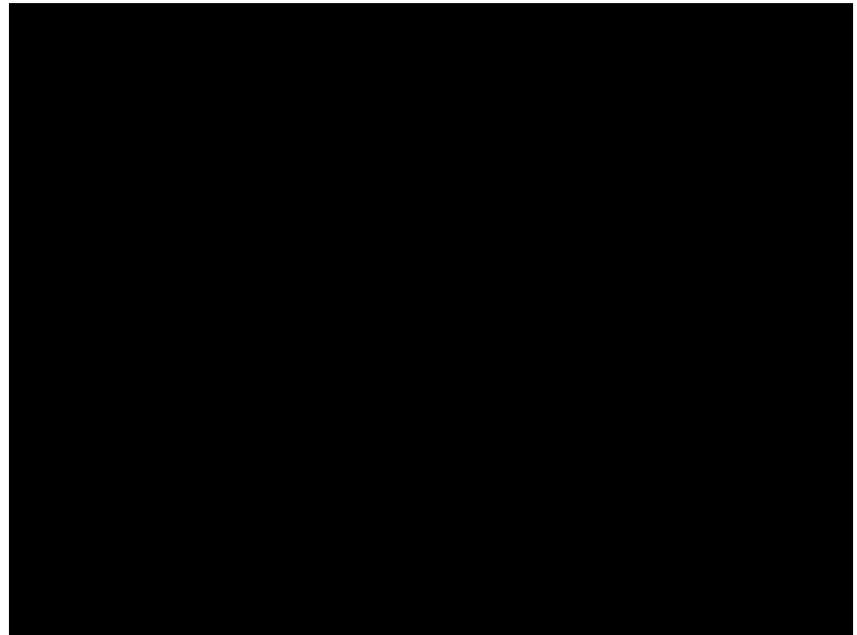
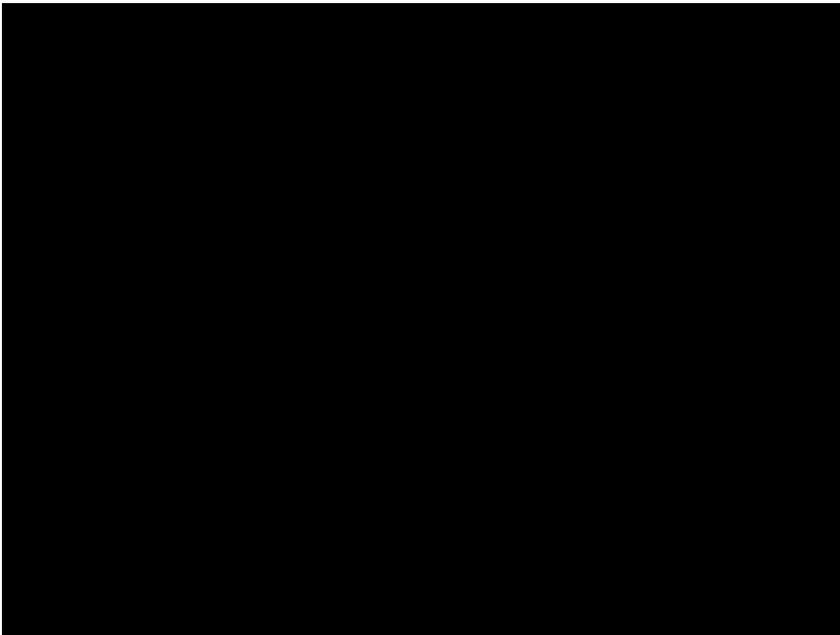
Année	Nombre de décès
2003	5
2004	10
2005	11
2006	8
2007	3
TOTAL	37
MOYENNE	7,4

Source : C.S.S.T., D.P.I., Fichiers des enquêtes d'accident

Critères de recherche : machine, pièce en mouvement, électricité, cadenassage, maintenance et entretien

Données observées au 29 août 2008

Campagne CSST 2008 - Cadenassage



Accident Typique

La prévention, j'y travaille !
CSST

RAPPORT D'ENQUÊTE

Dossier d'intervention

Numéro du rapport

SECTION 1

1 RÉSUMÉ DU RAPPORT

Description de l'accident

Le 18 janvier 2008 vers 8 h 55, sur la tour motrice de la remontée mécanique F, le travailleur A, un chef-mécanicien, est entraîné par le mouvement du câble dans la zone de coincement formée par le câble et la poulie motrice alors qu'il installe un panneau protecteur sur l'enceinte du moteur de l'équipement.

Conséquences

Le travailleur décède suite à ses multiples blessures.

Accident Typique



Accident Typique

La prévention, j'y travaille !
CSST

RAPPORT D'ENQUÊTE

Dossier d'intervention

Numéro du rapport

Abrégé des causes

L'analyse et l'enquête de l'accident permettent d'établir trois causes à l'origine de l'accident :

- La remontée mécanique F est démarrée alors que le travailleur prend appui sur le câble;
- La planification in extremis des travaux d'installation du panneau protecteur sur le moteur est déficiente;
- La gestion des activités de cadenassage lors des travaux de maintenance sur les remontées mécaniques est déficiente.

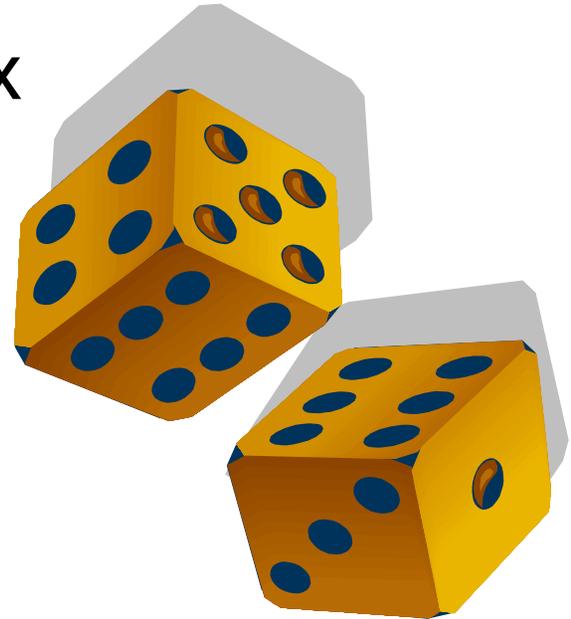
Le cadenassage c'est quoi...



- C'est un **moyen de prévention** composé minimalement des actions suivantes...
 - ❑ Formation et information des personnes concernées
 - ❑ Arrêt et isolement des sources d'énergie de la machine
 - ❑ Dissipation de ces énergies
 - ❑ Cadenassage de ces sources d'énergie (par chaque personne concernée)
 - ❑ Vérification de l'efficacité des mesures prises précédemment

Le cadenassage c'est quoi... (suite)

- Dans le but d'éviter...**la mise en marche accidentelle** notamment d'une machine lors des travaux de maintenance, de réparation ou de déblocage.
 - Suite à l'apparition d'un **défaut technique**, ou;
 - Suite à une **manœuvre accidentelle** de la part du travailleur ou d'un collègue

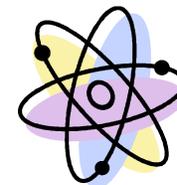


Mais encore, qu'est-ce que le cadenassage?

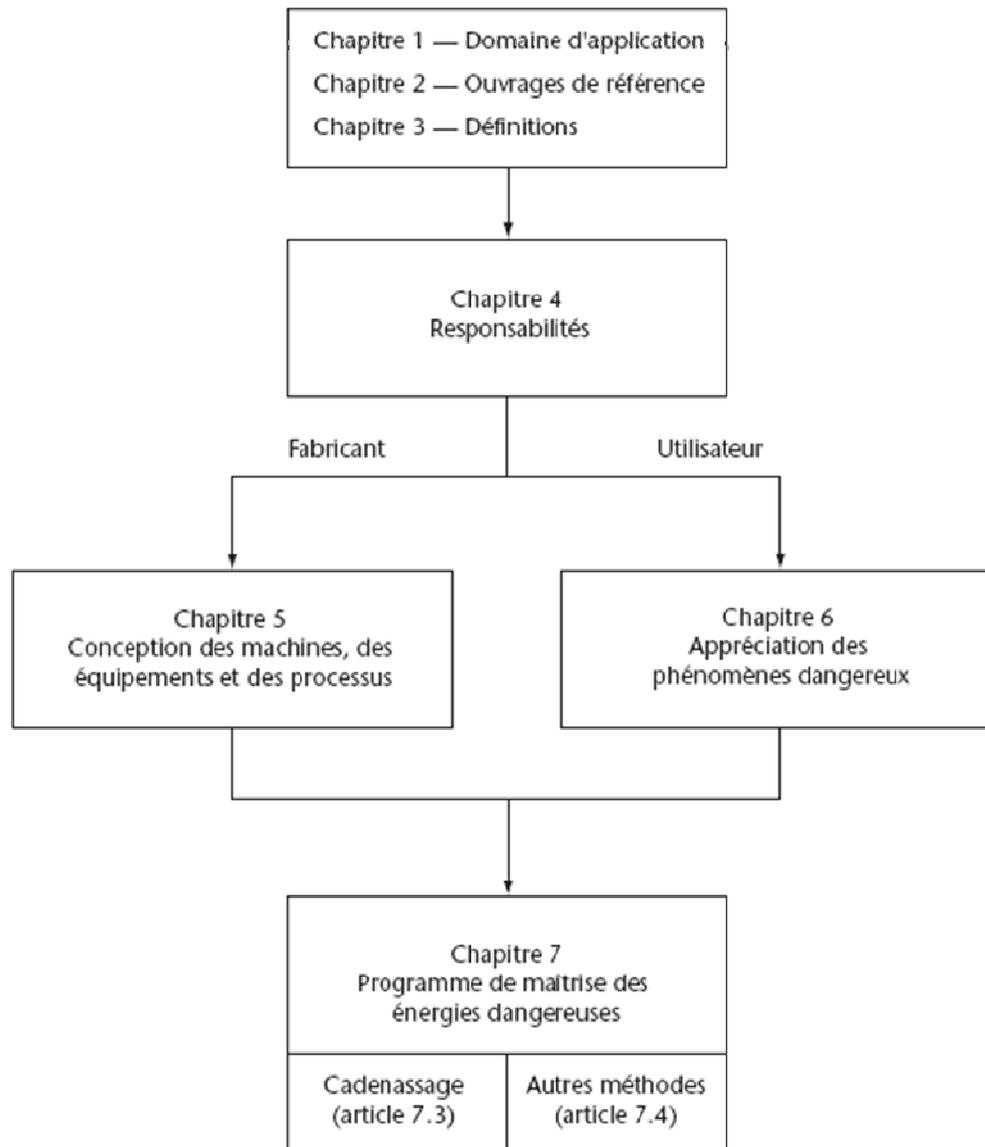
- Principalement, le cadenassage est un moyen d'assurer que toutes les sources d'énergie sont éliminées ou réduites à un niveau sécuritaire avant de travailler sur un équipement.
- Il faut s'assurer aussi que toutes les énergies sont maintenues dans cet état pendant toute la durée des travaux.
- La pose de cadenas à la source permet d'y arriver.

Les sources d'énergie dangereuses

- À la base de la nécessité de l'application du cadenassage.
- Les sources d'énergie présentes dans l'industrie peuvent être classées selon les catégories suivantes :
 - Électrique;
 - Mécanique (cinétique);
 - Pneumatique;
 - Hydraulique;
 - Chimique;
 - Thermique;
 - Nucléaire (radioactive);
 - Rayonnement;
 - Potentielle (gravitationnelle);
- ou autre qui peut avoir un impact sur le personnel ou la machinerie.



Norme CSA Z460-05



Domaine d'application de la norme

1.1 Domaine d'application

Cette norme prescrit des exigences relatives à la maîtrise des énergies dangereuses associées à des machines, à des équipements ou à des processus potentiellement dangereux.

1.2 Objet

L'objet de cette norme est de prescrire des exigences et des objectifs de rendement visant les procédures, les techniques, les conceptions et les méthodes de protection du personnel contre les blessures causées par le dégagement intempestif d'énergie dangereuse. Le dégagement d'énergie dangereuse peut inclure tout mouvement, toute alimentation, tout démarrage ou tout dégagement d'énergie accumulée qui, du point de vue de la personne à risque, est soit accidentel, soit délibéré.

1.3 Application

Cette norme s'applique notamment aux activités telles que le montage, l'installation, la construction, l'ajustement, l'inspection, le décroincement, le réglage, le dépannage, la mise à l'essai, le nettoyage, le désassemblage, la réparation et l'entretien des machines, des équipements ou des processus.

Le Cadenassage selon la norme

Installation d'un cadenas ou d'une étiquette sur un dispositif d'isolement des sources d'énergie conformément à une procédure établie, indiquant que le dispositif d'isolement des sources d'énergie ne doit pas être actionné avant le retrait du cadenas ou de l'étiquette conformément à une procédure établie.

- Nulle part dans la norme, l'installation d'une étiquette seulement n'est permise. Il faut interpréter le texte "Installation d'un cadenas ou d'une étiquette..." comme "Installation d'un cadenas, accompagné ou non d'une étiquette d'information,...".

Définition : Utilisateur

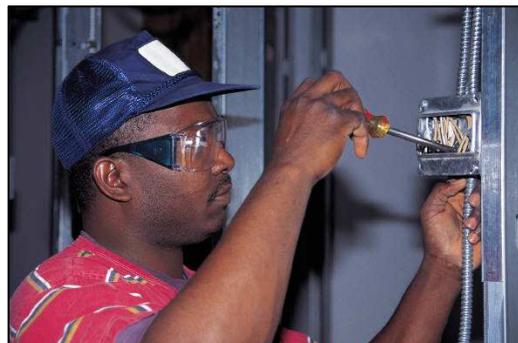
Personne, entreprise ou organisme qui achète, loue ou utilise des machines, des équipements ou des processus visés par cette norme et qui est responsable du personnel assigné à la maîtrise des énergies dangereuses (p. ex., à titre de propriétaire, de locataire, d'employeur ou d'entrepreneur).

- Au sens de la LSST, il s'agit d'un employeur.

Définition : Personne autorisée

Personne assignée à la maîtrise des énergies dangereuses en raison de ses connaissances, de sa formation et de son expérience.

- Au sens de la LSST, il peut s'agir d'un travailleur qu'il soit une personne de métier, un employé d'entretien ou un opérateur. La norme n'empêche pas qu'une personne autorisée soit un représentant de l'employeur.
- C'est essentiellement à cause de ses connaissances, de son expérience et de la formation qu'elle a reçue qu'une personne devient une personne autorisée.



Définition :

Personne autorisée (suite)

4.3 Personnes autorisées

Il incombe aux personnes autorisées de procéder aux activités de maîtrise des énergies dangereuses conformément au programme, aux procédures et à la formation qui ont été mis à leur disposition par l'utilisateur.

7.3.2.7 Isolement et mise en application du cadenassage

L'isolement des sources d'énergie et le cadenassage ne doivent être réalisés que par des personnes autorisées.

- Ces articles précisent que seule une personne autorisée peut appliquer le cadenassage et que cela doit se faire selon le programme, les procédures et la formation établis.



Procédure de cadenassage

7.3.2.2 Procédures de maîtrise des énergies dangereuses

L'un des éléments importants de tout programme de maîtrise des énergies dangereuses est l'élaboration des procédures de cadenassage... Pour chaque machine, pièce d'équipement ou processus particulier, on doit élaborer et documenter des procédures de cadenassage détaillées aux fins de maîtrise des énergies dangereuses dans le cadre de toutes les activités de réparation et d'entretien.

- Les procédures doivent être affichées ou mises de quelque autre façon à la disposition des personnes autorisées aux fins de revue et d'utilisation.(ex: fiche électronique)

Procédure de cadenassage (suite)

7.3.2.3 Éléments des procédures de cadenassage

Les procédures de cadenassage doivent comprendre les éléments suivants :

- a) le nom de la machine, de l'équipement ou du processus ;*
- b) la liste de tous les dispositifs d'isolement des sources d'énergie nécessaires et leur emplacement ;*
- c) la description étape par étape des procédures d'arrêt, d'isolement, de blocage, de protection et de dégagement de l'énergie accumulée ou résiduelle ;*
- d) la description étape par étape des procédures de mise en place et de retrait des dispositifs de cadenassage ;*
- e) les exigences de vérification relatives à l'isolement et à la coupure d'alimentation ; et*
- f) les exigences de vérification relatives à l'évacuation de tous les employés du ou des lieux de travail de même qu'à l'inspection des machines, des équipements et des processus en vue de s'assurer qu'ils sont prêts à être remis en service.*

Procédure de cadenassage (suite)

7.3.2.4.3 Validation

Chaque procédure de cadenassage doit être vérifiée par une *personne compétente* de manière à en confirmer l'exactitude, l'exhaustivité et l'efficacité au chapitre de la maîtrise des énergies avant d'être approuvée aux fins d'utilisation.

Définition :

Personne compétente

Personne possédant l'expertise, les connaissances techniques ou les compétences nécessaires pour juger du caractère adéquat des procédures de cadenassage de manière à confirmer qu'elles sont conformes à cette norme.

- Les personnes compétentes sont celles qui doivent
 - vérifier les procédures de cadenassage (art. 7.3.2.4.3) et
 - procéder à une revue périodique des procédures de cadenassage de manière à s'assurer qu'elles sont toujours actuelles (art. 7.3.2.4.5).

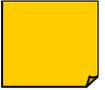
Séquence de cadenassage

7.3.3.1 Séquence de réalisation des tâches

Les éléments de la maîtrise des énergies doivent comprendre les tâches prescrites aux articles 7.3.3.2 à 7.3.3.10. Ces tâches devraient être réalisées dans l'ordre selon lequel les articles sont présentés.

Article	Description
7.3.3.2	Identification de la machine
7.3.3.3	Préparation en vue de l'arrêt de la machine
7.3.3.4	Notification du personnel
7.3.3.5	Arrêt de la machine
7.3.3.6	Isolement de la machine
7.3.3.7	Maîtrise des énergies accumulées
7.3.3.8	Installation des dispositifs de cadenassage
7.3.3.9	Vérification de l'isolement des sources d'énergie
7.3.3.10	Remise en service

Affichage et diffusion des procédures de cadenassage



7.3.2.4 Gestion des procédures de cadenassage

Les procédures de cadenassage doivent être facilement accessibles pour les personnes autorisées. Elles peuvent être conservées sur support papier ou électronique ou encore affichées sur des écrans à proximité des machines, des équipements ou des processus.

7.3.2.4.2 Mise en forme

L'utilisateur devrait établir des lignes directrices visant à assurer l'uniformité de la mise en forme des procédures de cadenassage.

- **Les procédures peuvent être :**
 - ❑ disponibles sous forme de copies papier dans un classeur;
 - ❑ plastifiées sous forme d'affiche collée sur la machine; ou
 - ❑ Imprimées électroniquement à partir d'un logiciel de gestion.

Affichage et diffusion des procédures de cadenassage (exemples)



Procédure de Cadenassage

En cas d'urgence, appeler 230311.

N°	Équipement	Équipement
01-Service	01-Service	CA-08
		Compresseur d'air

Localisation: Entree des enfants

[01] CADENASSAGE COMPLET

Approuvé - Date: 2007-12-17

Méthode: 1

ARRÊT

No. 1
Instruction: Avertir tous les occupants présents dans l'aire de travail que l'équipement va être cadenassé.

No. 2
Instruction: Arrêter l'équipement en utilisant le bouton ARRÊT sur le panneau de commande du compresseur.

NO	Energie	Instruction	NO DE PORTES	DISP.	Dispositif	Local	Méth
1	ÉLECTRICITÉ	CADENASSER le tableau électrique.	45101	✓	Compartiment de commande		
2	ÉLECTRICITÉ	Éteindre le tableau électrique.	45101	✓	Compartiment de commande		
3	AIR COMPRIMÉ	CADENASSER le tableau électrique.	V0001	✓	Tableau électrique		
4	AIR COMPRIMÉ	Éteindre le tableau électrique.	V0001	✓	Tableau électrique		
5	AIR COMPRIMÉ	CADENASSER le tableau électrique.	V0001	✓	Tableau électrique		
6	AIR COMPRIMÉ	Éteindre le tableau électrique.	V0001	✓	Tableau électrique		
7	AIR COMPRIMÉ	CADENASSER le tableau électrique.	V0001	✓	Tableau électrique		
8	AIR COMPRIMÉ	Éteindre le tableau électrique.	V0001	✓	Tableau électrique		

2007-07-17 Page: 1 de 2

Procédure de Cadenassage

En cas d'urgence, appeler 230311.

N°	Équipement	Équipement
01-Service	01-Service	CA-08
		Compresseur d'air

Localisation: Entree des enfants

[01] CADENASSAGE COMPLET

Approuvé - Date: 2007-12-17

REMETTRE EN SERVICE

Instruction:

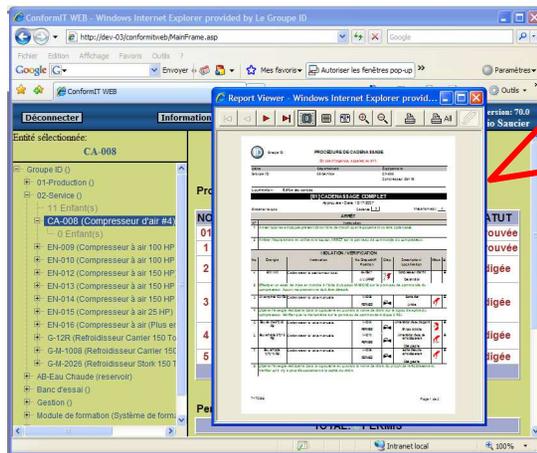
No. 1
Instruction: Vérifier la zone de travail pour s'assurer que toutes les portes sont fermées et verrouillées ou qu'il n'y a pas de travail.

No. 2
Instruction: Vérifier l'équipement et la zone de travail pour s'assurer que toutes les portes sont verrouillées et que toutes les portes de l'équipement sont verrouillées.

No. 3
Instruction: Vérifier l'équipement et le cadenasage des dispositifs d'arrêt et des dispositifs d'arrêt et des dispositifs d'arrêt et des dispositifs d'arrêt.

No. 4
Instruction: Avertir tous les occupants présents dans l'aire de travail que l'équipement va être remis en service.

2007-07-17 Page: 2 de 2



Définition :

Dispositif d'isolement des sources d'énergie

Dispositif mécanique qui empêche physiquement la transmission ou le dégagement d'énergie, notamment les dispositifs suivants : les disjoncteurs à commande manuelle, les interrupteurs de sectionnement, les interrupteurs à commande manuelle au moyen desquels les conducteurs d'un circuit peuvent être débranchés de tous les conducteurs d'alimentation non mis à la terre, les robinets, les cales et les autres dispositifs servant à bloquer ou à isoler les sources d'énergie (les sélecteurs à bouton-poussoir et les autres dispositifs de commande semblables ne constituent pas des dispositifs d'isolement des sources d'énergie).

Dispositifs d'isolement

■ Sectionneurs



■ Disjoncteurs



■ Interrupteurs

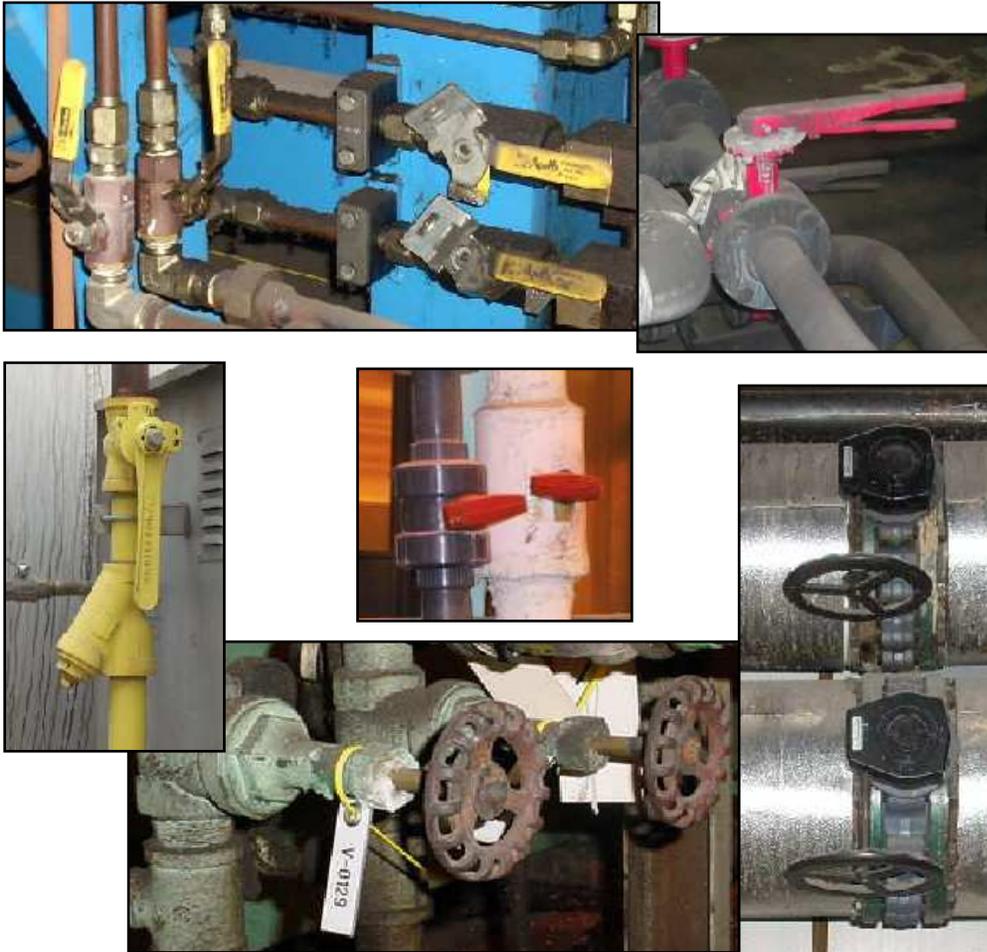


■ Prises



Dispositifs d'isolement (suite)

- Valves manuelles



- Valves autopurge



Dispositifs d'isolement (suite)

■ Obturateurs



Le cadenas personnel :

- Cadenas à cléage individuel et à clé contrôlée.
- Identifié et enregistré au nom de l'employé.



7.3.7.1 Cadenassage individuel

*Chacune de ces personnes est responsable de s'assurer, ... , que les dispositifs d'isolement ... requis ont été placés dans la bonne position et verrouillés au moyen de son **cadenas personnel**.*



Le cadenas d'équipement :

- Cadenas en séries utilisés pour cadenasser les dispositifs d'isolement ou les dispositifs de cadenassage (utilisé pour le cadenassage de groupe)
- Une seule clé ouvre une série de cadenas numérotés.
- Habituellement localisés dans une station de cadenassage.



Définition:

Dispositif de cadenassage

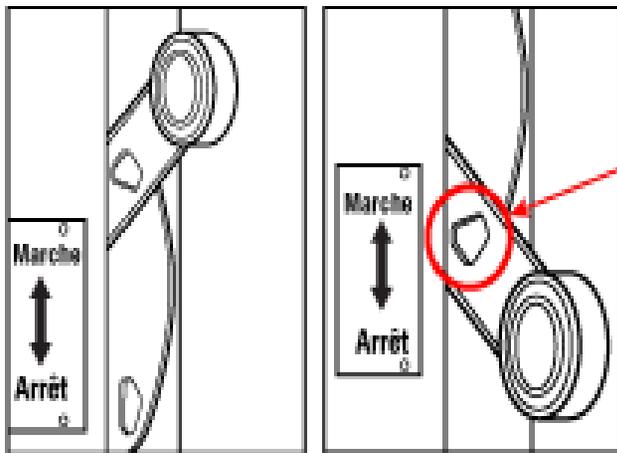
Élément mécanique de cadenassage qui utilise un cadenas à clé individuelle pour maintenir un dispositif d'isolement des sources d'énergie dans une position qui prévient l'alimentation d'une machine, d'un équipement ou d'un processus.



Dispositifs de cadenassage (suite) :

Le morillon

- Un principe reconnu recommande qu'il y ait toujours au moins un trou disponible sur le dispositif d'isolement pour installer un cadenas.
- Suivant ce principe, le premier travailleur à y installer son cadenas personnel doit d'abord installer un morillon.



Placez le cadenas
ici, ou le morillon
et les cadenas ici.



Dispositifs de cadenassage (suite) :

Boîte de cadenassage

- Boîte fixe ou portative servant au cadenassage de groupe.
- Pour plus de fonctionnalités, une série de cadenas d'équipement est rangée dans la boîte.



Définition :

Étiquette informative

Élément de mise en garde et de fixation qui est utilisé parallèlement à l'application d'un dispositif de cadenassage à un dispositif d'isolement des sources d'énergie et qui indique habituellement la nature, l'objet et le moment du cadenassage ainsi que l'identité de la personne autorisée qui y a procédé.



Les trois processus de cadenassage

- Le cadenassage individuel pourrait être défini comme le cadenassage d'un seul dispositif d'isolement par une ou plusieurs personnes autorisées. Le nombre de cadenas personnels utilisés étant égal au nombre de personnes autorisées impliqués.
- Quant au cadenassage de groupe, il pourrait se définir comme le cadenassage de plusieurs (2 et plus) dispositifs d'isolement par une ou plusieurs personnes autorisées.
- Finalement, le cadenassage de groupe complexe peut être défini comme un cadenassage de groupe rendu difficile de réalisation selon les processus traditionnels, par exemple lorsque l'accessibilité aux dispositifs d'isolement est impossible.

Le programme de cadenassage : Contenu

Programme de cadenassage

- Rôles et responsabilités
- Identification des machines, énergies dangereuses, etc.
- Gestion du matériel nécessaire
- Procédure de cadenassage
- Formation et information du personnel
- Coordination avec d'autres programmes (externes)
- Gestion des situations particulières
- Mesures de suivi du programme

Fin de la session

- Merci pour votre attention !