



Conduite en sécurité des grues de chargement

Conforme à la recommandation R 490 de la CNAM



Préambule

■ Pourquoi une formation sur la conduite en sécurité des grues de chargement ?

Les Accidents du Travail provoqués lors de l'utilisation de grues de chargement proviennent :

- D'une méconnaissance des règles d'utilisation des grues de chargement.
- D'une méconnaissance des règles de conduite des grues de chargement sur la voie publique.
- D'une défaillance du matériel.
- Des conditions de travail qui présentent des dangers.
- Des équipements de Protection Individuelle non utilisés, défectueux ou non adaptés aux risques.
- Du comportement humain : « Je sais, mais je ne fais pas. »
- Du non-respect des règles et procédures.

Cette formation a pour objectifs la sauvegarde des personnes et des biens, la compétence des intervenants en matière d'utilisation des grues de chargement.

■ Pour qui ?

La formation de conduite en sécurité des grues de chargement est établie pour assurer la sécurité de toutes les personnes de plus de 18 ans, obligatoirement titulaires du permis de conduire*, utilisant les grues de chargement, ainsi que celle des personnes se trouvant dans leur environnement proche au moment des manœuvres.

*Selon la catégorie du porteur, le conducteur devra être titulaire du permis B, E(b), C, E(c), et éventuellement de la FIMO (Formation Initiale Minimale Obligatoire) ou de la FCOS (Formation Continue Obligatoire de Sécurité).

■ Comment ?

La recommandation R 490 donne les règles de prévention et de protection pour réaliser en toute sécurité les manœuvres liées à l'utilisation des grues de chargement



sommaire

■ Statistiques et réglementation

1	Les statistiques des Accidents du Travail.....	2
2	Les dispositions réglementaires.....	4
3	Les droits, obligations et responsabilités.....	7

■ Prévention des risques

4	Les porteurs de la prévention et leur rôle.....	8
5	Que faire en cas d'accident ?.....	9
6	Les différents acteurs de l'entreprise et leurs obligations.....	10
7	Les processus menant à l'AT et à la MP.....	12
8	Les risques et sanctions liés à la prise de substances.....	14

■ Conduite en sécurité

9	Les risques liés à l'utilisation d'une grue de chargement.....	16
10	Les différentes grues de chargement.....	18
11	La description, les équipements et la technologie des grues de chargement.....	19
12	La stabilité des grues de chargement.....	24
13	La prise de poste et la fin de poste.....	31
14	Les règles d'utilisation des grues de chargement.....	32
15	Les vérifications.....	40
16	Les Équipements de Protection Individuelle.....	41

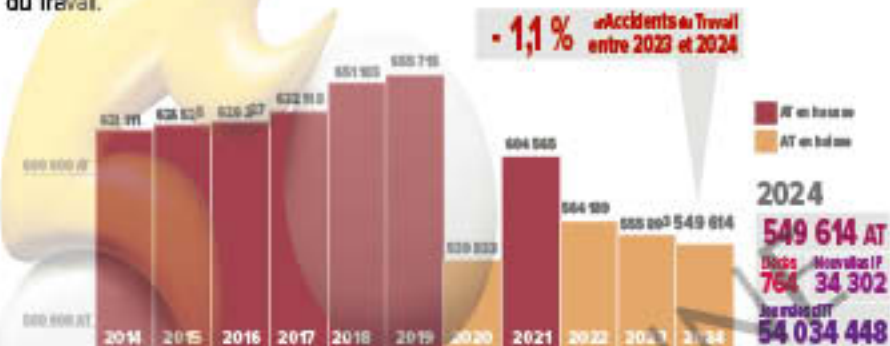
■ Élingage et guidage des grues

17	L'élingage.....	42
18	Les gestes de commandement des appareils de levage.....	48
19	Les signaux sonores.....	49
20	La signalisation.....	49
21	Lexique.....	52
22	Quiz.....	53
23	L'attestation de présence.....	55

1 Les statistiques des Accidents du Travail

■ Évolution du nombre d'Accidents du Travail entre 2014 et 2024

Le graphique ci-dessous présente une synthèse de l'évolution des Accidents du Travail (AT) entre 2014 et 2024 (tous secteurs d'activités confondus). Sur la droite, en complément, un tableau répertorie les Incapacités Permanentes de travail (IP), les Incapacités Temporaires de travail (IT) ayant entraîné un arrêt de travail d'au moins 24 h, ainsi que les décès provoqués par un Accident du Travail.



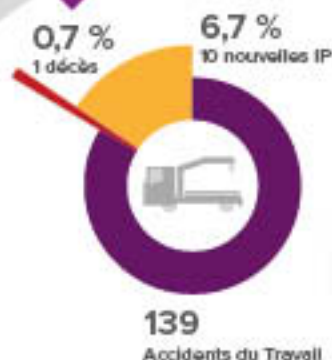
■ Accidents du Travail liés aux grues fixes et mobiles

Ces graphiques répertorient les Accidents du Travail, les Incapacités Permanentes de travail et les décès.

Répartition des AT* par type d'accident (2020) * au moins 4 jours d'arrêt



LES CONSÉQUENCES DES ACCIDENTS (2020)



■ Accidents du Travail ayant mis en cause des accessoires de levage en 2016

Les graphiques suivants présentent les Accidents du Travail (AT) ayant mis en cause des accessoires de levage. Les principales causes d'accidents dus à des accessoires de levage sont : le basculement ou le décrochage de la charge, la rupture de rélingue, la chute d'une partie de la charge et les mauvaises postures d'élingage (coincement de membres supérieurs).

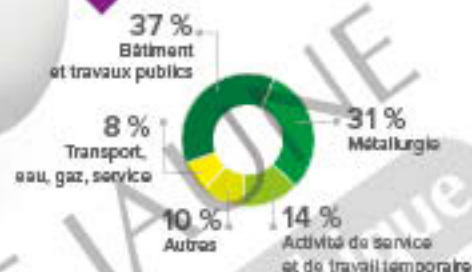
TYPES D'ACCIDENTS



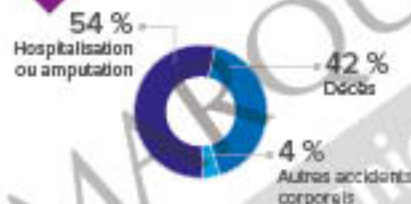
EFFETS DE L'ACCIDENT



ACCIDENTS PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ



GRAVITÉ DES ACCIDENTS



TRAVAIL EFFECTUÉ PAR LE SALARIÉ LORS DE L'ACCIDENT



2 Les dispositions réglementaires

Code du travail

Formation

Article R4323-55

La conduite des équipements de travail mobiles automoteurs et des équipements de travail servant au levage est réservée aux travailleurs qui ont reçu une formation adéquate. Cette formation est complétée et réactualisée chaque fois que nécessaire.

Code du travail

Autorisation de conduite

Article R4323-56 Créé par décret n° 2016-1008 du 27 décembre 2016 - art. 9

La conduite de certains équipements présentant des risques particuliers, en raison de leurs caractéristiques ou de leur objet, est subordonnée à l'obtention d'une autorisation de conduite délivrée par l'employeur.

L'autorisation de conduite est tenue à la disposition de l'inspection du travail et des agents du service de prévention des organismes de Sécurité sociale.

La validité de cette autorisation de conduite est subordonnée à la détention, par le travailleur, d'une attestation qu'il ne présente pas de contre-indications médicales à la conduite [...]. Cette attestation, d'une validité de cinq ans, est délivrée par le médecin du travail à l'issue d'un examen médical qu'il réalise.

Article R4323-57

Des arrêtés des ministres chargés du Travail ou de l'Agriculture déterminent :

- Les conditions de la formation exigée à l'article R4323-55.
- Les catégories d'équipements de travail dont la conduite nécessite d'être titulaire d'une autorisation de conduite.
- Les conditions dans lesquelles l'employeur s'assure que le travailleur dispose de la compétence et de l'aptitude nécessaires pour assumer, en toute sécurité, la fonction de conducteur d'un équipement de travail.
- La date à compter de laquelle, selon les catégories d'équipements, entre en vigueur l'obligation d'être titulaire d'une autorisation de conduite.

Décret n° 2015-172 du 13 février 2015, relatif au socle de connaissances et de compétences professionnelles

Arrêté du 26 septembre 2025 relatif à la formation et à l'autorisation de conduite des équipements de travail mobiles automoteurs et des équipements de levage de charges ou de personnes (art. 3)

L'autorisation de conduite est établie et délivrée au travailleur par le chef d'établissement, sur la base d'une évaluation effectuée par ce dernier. Elle est destinée à établir que le travailleur dispose de la capacité à conduire en sécurité l'équipement pour lequel l'autorisation est envisagée.



Cette évaluation prend en compte les trois éléments suivants :

- La détention et la présentation par le travailleur d'une attestation [...] qu'il ne présente pas de contre-indications médicales à la conduite.
- Un contrôle des connaissances et du savoir-faire de l'opérateur pour la conduite en sécurité de la grue de chargement concernée.
- Une connaissance des lieux et des instructions à respecter sur le ou les sites d'utilisation.

À tout moment, l'employeur peut retirer l'autorisation de conduite.

Concernant les intérimaires, c'est l'entreprise utilisatrice qui délivre l'autorisation de conduite.

Obligations du chef d'établissement

Article L4121-1 Modifié par ordonnance n° 2017-1389 du 22 septembre 2017 - art. 2

L'employeur prend les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des travailleurs [...].

Article R4321-4

L'employeur met à la disposition des travailleurs, en tant que de besoin, les Équipements de Protection Individuelle appropriés et, lorsque le caractère particulièrement insalubre ou salissant des travaux l'exige, les vêtements de travail appropriés. Il veille à leur utilisation effective.

Droits d'alerte et de retrait du salarié

Article L4131-1 (voir page 7)

Code de l'environnement

Arrêté du 15 février 2012 modifié le 27 décembre 2016, pris en application du chapitre IV du titre V du livre V du code de l'environnement relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution.

Arrêté du 22 décembre 2015

Relatif au contrôle des compétences des personnes intervenant dans les travaux à proximité des réseaux et modifiant divers arrêtés relatifs à l'exécution de travaux à proximité des réseaux.

(voir manuel MilimaFormas « AIPR Concepteurs et Encadrants et AIPR Opérateurs ».)



Code pénal

Atteintes involontaires à l'intégrité et à la vie de la personne

Article 222-19 Modifié par loi n° 2011-525 du 17 mai 2011 - art. 885

Le fait de causer à autrui [...] par maladresse, imprudence, inattention, négligence ou manquement à une obligation de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou le règlement, une incapacité totale de travail pendant plus de 3 mois est puni de 2 ans d'emprisonnement et de 30 000 € d'amende.

En cas de violation manifestement délibérée d'une obligation particulière de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou le règlement, les peines encourues sont portées à 3 ans d'emprisonnement et à 45 000 € d'amende.

Article 221-6 Modifié par loi n° 2011-525 du 17 mai 2011 - art. 185

Le fait de causer [...] par maladresse, imprudence, inattention, négligence ou manquement à une obligation de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou le règlement, la mort d'autrui constitue un homicide involontaire puni de 3 ans d'emprisonnement et de 45 000 € d'amende. En cas de violation manifestement délibérée d'une obligation particulière de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou le règlement, les peines encourues sont portées à 5 ans d'emprisonnement et à 75 000 € d'amende.

Code de la route

Articles R221-4 et R221-20

Le conducteur des grues de chargement est contraint au respect des règles du code de la route.



Recommandation de la CNAM R 490

En complément des mesures législatives et réglementaires en vigueur, il est recommandé aux chefs d'entreprise dont le personnel est assujéti au régime général de la Sécurité sociale et qui utilise à titre permanent ou occasionnel des grues de chargement, de réaliser un contrôle des connaissances et savoir-faire des utilisateurs afin d'assurer la sécurité (dans les industries relevant des Commissions Techniques Nationales qui ont adopté cette recommandation).

Les équipements visés par cette recommandation entrent dans le champ d'application de la norme NF EN 12999+A1 Mars 2025

Le CACES® est un bon moyen de s'assurer des connaissances et savoir-faire du conducteur préalablement à la délivrance de l'autorisation de conduite.

Le Certificat d'Aptitude à la Conduite En Sécurité (CACES®) de grues de chargement :

La validité est de 5 ans, mais la réactualisation des épreuves pratiques peut être portée à 10 ans si :

- L'employeur peut justifier que le salarié a réalisé sur ces 5 années au moins 50 jours par an de conduite d'une grue de chargement.
- Le salarié passe à nouveau avec succès, dans un OTC (Organisme Testeur de CACES®), l'évaluation théorique du CACES® de la famille concernée.

Dans ce cas, la réussite au test théorique ne donnera pas lieu à la délivrance d'un nouveau CACES® mais à une attestation de réussite au test théorique.



3

Les droits, obligations et responsabilités



Le conducteur de grues de chargement

Le droit d'alerte et de retrait du conducteur de grues de chargement

Art. L4131-1 du code du travail

Le travailleur alerte immédiatement l'employeur de toute situation de travail dont il a un motif raisonnable de penser qu'elle présente un danger grave et imminent pour sa vie ou sa santé ainsi que de toute défectuosité qu'il constate dans les systèmes de protection.

Il peut se retirer d'une telle situation.

L'employeur ne peut demander au travailleur qui a fait usage de son droit de retrait de reprendre son activité dans une situation de travail où persiste un danger grave et imminent résultant notamment d'une défectuosité du système de protection.

Les obligations du conducteur de grues de chargement

- **Les capacités physiques** : Le salarié doit être en bonne santé, et ne doit pas avoir consommé de substances pouvant altérer ses capacités physiques.
- **Les qualités requises** : La conscience, la vigilance, le sérieux, la prudence, le calme, la précision, le soin, la sobriété, le respect (entourage, règles, consignes), la maîtrise, l'évaluation des charges et des distances, la coordination de ses mouvements.
- **Les défauts à éviter** : L'inconscience, la distraction, l'étourderie, la violence, la nervosité, la prise de risques, le manque de maîtrise du matériel, le non-respect des règles et de l'entourage.

Les responsabilités du conducteur de grues de chargement

Le salarié est responsable du matériel, du chargement, de la sécurité (de la sienne et de celle d'autrui), juridiquement en cas d'accident corporel. Il ne doit pas déconnecter les dispositifs de sécurité. Sa responsabilité peut être engagée en cas d'accident. En cas de faute, il sera jugé par un tribunal (de police ou correctionnel) en fonction de la gravité des faits.

Dans les cas les plus graves (faute lourde avérée et dommage corporel), il peut être condamné à une amende et à une peine de prison.



4 Les partenaires de la prévention et leur rôle

Le service de prévention de la Carsat

Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail



« Je préconise toute mesure justifiée de prévention en vue de faire diminuer le nombre et la gravité des accidents et des maladies professionnelles. »

L'organisme de formation



« Je forme le personnel et donne un avis sur l'éventuelle habilitation du salarié à son employeur. »

Le CSE

Comité Social et Économique



« Je contribue à promouvoir la santé, la sécurité et les conditions de travail dans l'entreprise. »

L'agent de contrôle de l'inspection du travail



« Je contrôle l'application de la législation du travail dans l'entreprise. »

Le Service de Prévention et de Santé au Travail



« Je veille à la santé des salariés pour les préserver des nuisances et notamment des risques liés à l'utilisation des produits dangereux. Je suis membre de droit aux réunions du CSE. »

L'organisme de contrôle technique



« Je réalise les Vérifications Générales Périodiques. »

L'INRS

Institut National de Recherche et de Sécurité



« J'apporte mon expertise à la Carsat ainsi qu'aux entreprises. »

L'aide à l'employeur pour la gestion de la santé et de la sécurité au travail



« Je m'occupe des activités de protection et de prévention des risques professionnels de mon entreprise. »

Le SST

Sauveteur Secouriste du Travail



« J'apporte les premiers secours à une personne en cas d'urgence. J'ai également un rôle de prévention, je repère les situations à risques. »

L'OPPBT

L'Organisme Professionnel de Prévention de Bâtiment et des Travaux Publics



« Je conseille des entreprises du BTP dans le domaine de la prévention. »

5 Que faire en cas d'accident ?

PROTÉGER

Sans s'exposer soi-même, identifier les risques persistants : écrasement, électrisation, incendie, explosion, intoxication, asphyxie.

SI CELA EST POSSIBLE : • Supprimer le danger de façon permanente.

• Isoler la zone dangereuse de façon permanente.

• Soustraire la victime de la zone dangereuse.

SI CELA N'EST PAS POSSIBLE : Interdire l'accès à la zone dangereuse et alerter ou faire alerter les secours spécialisés.



EXAMINER

La victime saigne-t-elle abondamment ?
S'étouffe-t-elle ? est-elle consciente ? respire-t-elle ?

FAIRE ALERTER LES SECOURS



Suivant les consignes préétablies.
Donner les renseignements précis :
n° de téléphone et adresse du lieu de l'accident,
nombre de victimes, état apparent des victimes,
cause de l'accident (électricité, chute), risques particuliers...

J'ai appelé les secours, ils arrivent !

Que faire en attendant l'arrivée des secours ?

- Couvrir la victime.
- Surveiller l'évolution de l'état de la victime.
- Lui tenir compagnie, lui parler.



SECOURIR

Les personnes ayant reçu une formation aux gestes de premiers secours, doivent, en priorité, venir en aide à une victime.

Pour la conduite à tenir face à une victime, se référer au manuel MémoForma « Sauveteur Secourisme du Travail ».



Art. R4224-45 du code du travail : Un membre du personnel reçoit la formation de secouriste nécessaire pour donner les premiers secours en cas d'urgence dans :

- Chaque atelier où sont accomplis des travaux dangereux.
- Chaque chantier employant vingt travailleurs au moins pendant plus de quinze jours où sont réalisés des travaux dangereux.



6 Les différents acteurs de l'entreprise et leurs obligations

LE COORDONNATEUR DE SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ

doit coordonner le planning pour limiter les interférences entre les différents corps de métier selon le PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé) établi.



LE SIGNALISATEUR
doit effectuer les gestes qui permettent de guider les manœuvres sous la responsabilité du chef de manœuvre.



L'EMPLOYEUR

- doit :
- Veiller à la sécurité de ses employés.
 - Vérifier le bon fonctionnement des appareils et leur maintenance.
 - Former son personnel.
 - Délivrer l'autorisation de conduite.
 - Informer son personnel des règles de conduite à suivre.
 - S'assurer que le conducteur est apte conformément à la recommandation R 490.



L'ÉLIMINATEUR
sélectionne le matériel de levage et veille à sa bonne utilisation.



LE LOUEUR

doit fournir à l'employeur les documents attestant de la conformité et du bon fonctionnement des appareils loués.



LE CONSTRUCTEUR

doit veiller à ce que son matériel réponde aux directives européennes en matière de conception, règles techniques, conformité, marquage CE sur les appareils concernés. Il fournit la notice d'instructions.



LE CONDUCTEUR DE TRAVAUX

doit organiser les moyens de réalisation des travaux dans les meilleures conditions (délais, coûts).



LE CHEF DE CHANTIER

doit coordonner ses équipes sur le chantier quotidiennement.



LE CHEF DE MANŒUVRE

- doit :
- Organiser le travail de chaque ouvrier.
 - S'assurer de la sécurité de son équipe.
 - S'assurer de la bonne réalisation des manœuvres.



LE CONDUCTEUR DE LA GRUE DE CHARGEMENT

- doit :
- Respecter les règles de sécurité.
 - Porter ses EPI.
 - Avoir l'autorisation de conduite délivrée par son employeur.
 - Être responsable de la zone d'évolution et de sa grue.



7 Les processus menant à l'AT et à la MP

■ Processus menant à l'Accident du Travail (AT)



Ces dommages, immédiats ou retardés, peuvent être bénins, graves ou mortels.

■ Définitions et concepts

Phénomène dangereux : Source potentielle du dommage. Elle peut être de nature mécanique, physique (bruit, rayonnement...), chimique ou biologique.

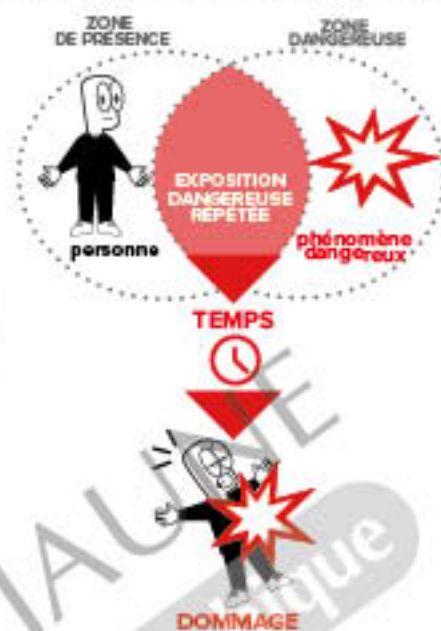
Situation dangereuse : Situation dans laquelle une personne est exposée à un ou plusieurs phénomènes dangereux ou agents chimiques ou biologiques, pouvant entraîner accidentellement un dommage.

Événement dangereux : Événement à l'origine de la survenue d'un dommage.

Exposition dangereuse : Situation dans laquelle une personne est soumise à un des agents chimiques ou biologiques, ou à un des phénomènes physiques tels que bruit, rayonnements... pouvant entraîner un dommage à plus ou moins long terme.

Dommage : Blessure physique ou atteinte à la santé.

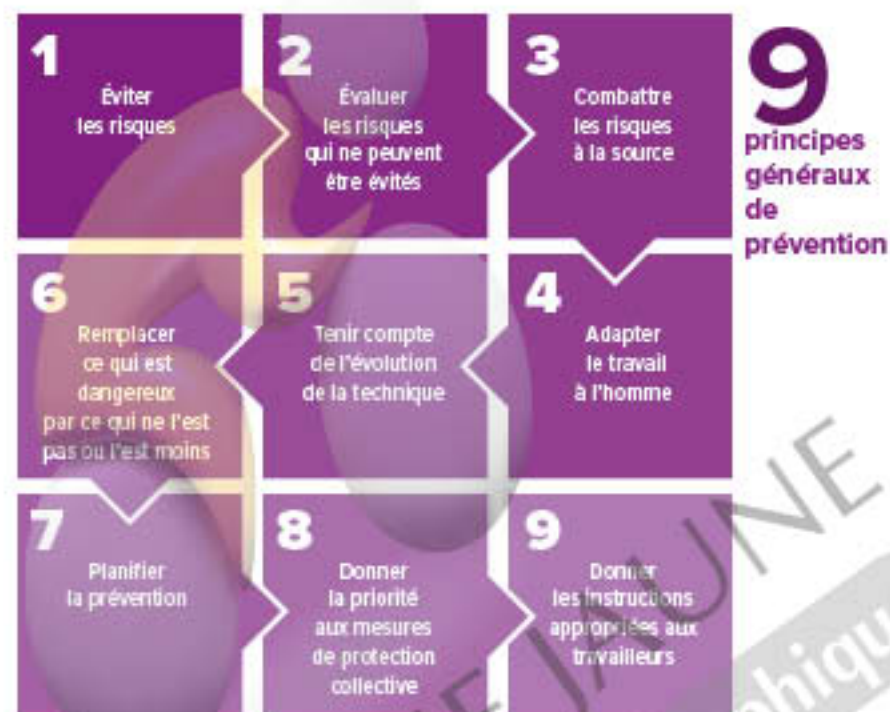
■ Processus menant à la Maladie Professionnelle (MP)



■ Démarche globale de prévention

La démarche globale de prévention dépend du chef d'établissement. Il est chargé de la sécurité de son personnel et doit mettre en place une politique de prévention.

Art. L4121-2 du code du travail modifié par loi n° 2015-991 du 8 août 2015 - art. 5



■ Différents niveaux de prévention



8 Les risques et sanctions liés à la prise de substances

■ Alcool

L'alcoolémie : c'est la quantité d'alcool pur contenu dans un litre de sang. Le taux d'alcoolémie varie en fonction du poids, du sexe et des caractéristiques individuelles du consommateur. L'infraction est constatée pour un taux supérieur ou égal à 0,5 g/l de sang ou 0,25 mg/l d'air expiré.

Pour tous les titulaires d'un permis probatoire, la limite d'alcool autorisée est de 0,2 g/l de sang (0,2 g/l = 0 verre d'alcool) depuis le 1^{er} juillet 2015.



Les effets de l'alcool : ils sont ressentis à partir de 0,3 g/l de sang.

Euphorie ou endormissement, augmentation du temps de réaction, baisse de la vigilance, troubles de la perception visuelle, des mouvements, de l'équilibre, etc.

La diffusion de l'alcool : l'alcoolémie est à son maximum une heure après absorption au cours d'un repas et 1/4 d'heure après, si le consommateur est à jeun.

La vitesse de l'élimination de l'alcool : environ 0,10 g/l de sang par heure.



Les sanctions liées à la conduite d'un véhicule sous l'emprise d'alcool : au-delà du taux autorisé, le conducteur sera sanctionné en fonction de la gravité de l'alcoolémie ou de ses conséquences :

■ Entre 0,5 et 0,79 g/l de sang (ou 0,25 à 0,39 mg/l d'air expiré) : **contravention**

Les sanctions : amende (750 € max), retrait de 6 points sur le permis, suspension du permis, effets sur les garanties d'assurances.

■ Au-delà de 0,8 g/l de sang (ou 0,4 mg/l d'air expiré) : **délit**

Les sanctions : amende (4 500 € max), prison (2 ans, 4 ans en cas d'homicide), retrait de 6 points sur le permis, suspension ou annulation du permis, effets sur les garanties d'assurances, peines complémentaires (travaux d'intérêt général).

■ Stupéfiants

La conduite après avoir fait usage de substances ou plantes classées comme stupéfiants, est interdite, quelle que soit la quantité absorbée.

Les sanctions liées à la conduite d'un véhicule sous l'emprise de stupéfiants : 2 ans de prison, 4 500 € d'amende, retrait de 6 points sur le permis, suspension ou annulation du permis, peine d'intérêt général, peine de jours-amende, interdiction de conduire certains véhicules à moteur pour une durée de 5 ans maximum, obligation d'accomplir un stage de sensibilisation à la sécurité routière et/ou un stage de sensibilisation aux dangers de l'usage de produits stupéfiants.

Les effets des stupéfiants :

- Une perception déformée : champ de vision rétréci, instabilité de l'image, mauvaise appréciation des distances et des vitesses, difficulté de reconnaissance des objets, troubles du comportement (surexcitation, agressivité ou désinvolture), hallucinations...
- Des décisions incohérentes : euphorie qui peut entraîner un sentiment d'invincibilité, notions du temps et de l'espace décalées, analyse erronée des situations, décision inadaptée, prise de risques fréquente...

La vitesse de l'élimination des stupéfiants :

Les effets peuvent durer de 2 à 7 heures pour le cannabis mais jusqu'à plusieurs jours pour les drogues dures.

■ Médicaments

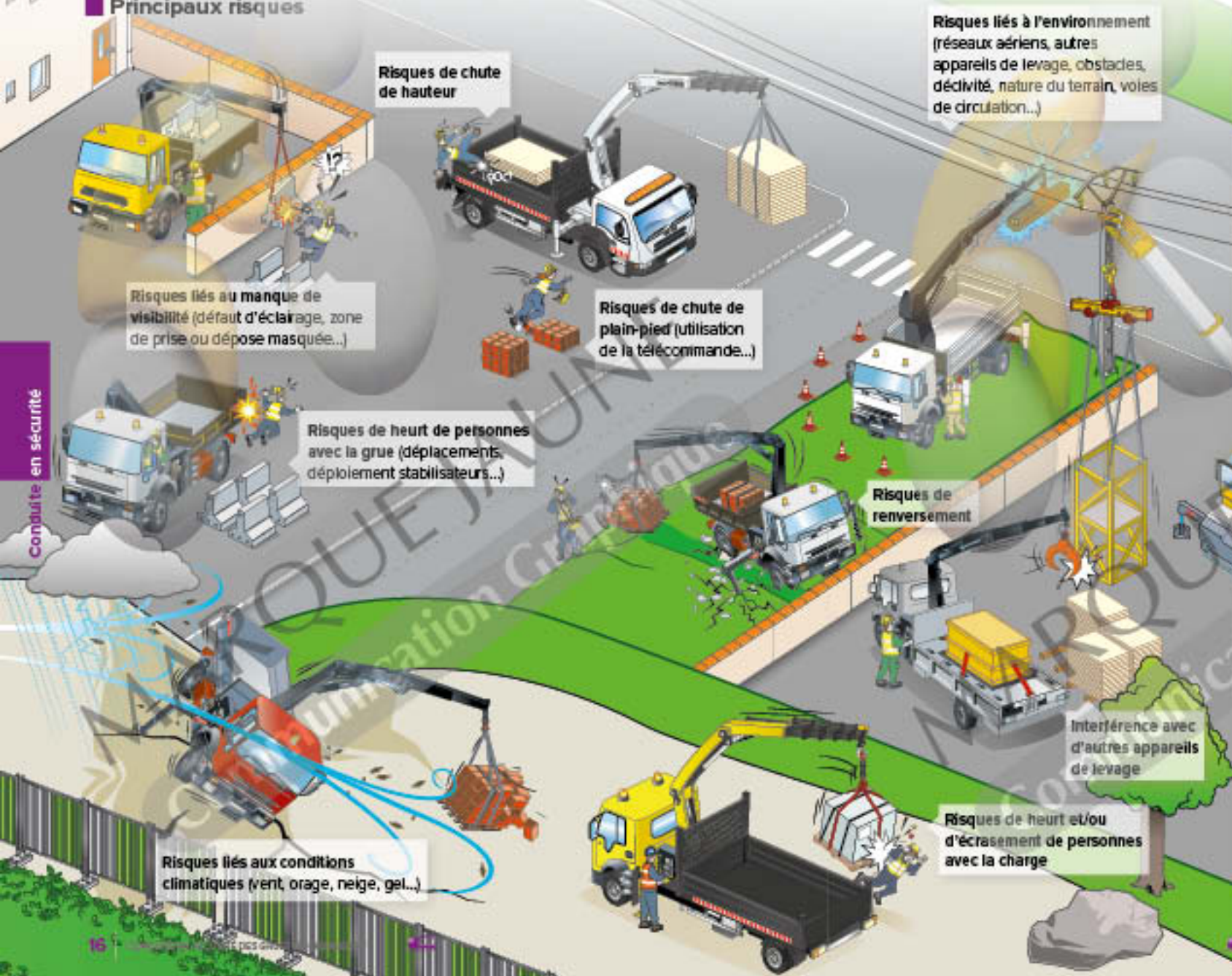
Certains médicaments peuvent entraîner des altérations du comportement au même titre que l'alcool et les drogues. En général ces indications sont spécifiées sur le mode d'emploi des médicaments par des pictogrammes (voir ci-dessous).



L'employeur peut réglementer la consommation de substances dans l'entreprise, voire l'interdire complètement (règlement intérieur). Le droit du travail peut le conduire à licencier un salarié en état d'ivresse dès lors que celui-ci présente un danger pour lui-même ou pour son environnement. Le règlement intérieur de l'entreprise peut également prévoir le contrôle de l'alcoolémie ou le dépistage de drogues.

Les risques liés à l'utilisation d'une grue de chargement

Principaux risques



Rappel des consignes de sécurité

- Vérifier l'adéquation de la grue avec l'utilisation.
- Se renseigner sur la zone d'évolution (sol, résistance...).
- Essayer les commandes avant, après, tester les arrêts d'urgence.
- Ne pas surcharger la grue.
- Interdire l'élévation de personnes.
- Interdire l'utilisation aux personnes non autorisées.
- Être attentif aux dangers de la zone d'évolution.
- Respecter le code de la route.
- Faire attention à l'environnement électrique.
- Éviter les contacts avec les obstacles fixes ou mobiles.
- Faire attention à la prise au vent.
- S'assurer des contrôles quotidiens et périodiques.
- Charger ou décharger la grue en tenant compte du centre de gravité.
- S'assurer de la présence des documents obligatoires dès l'ouverture du chantier.
- Ne pas utiliser d'appareils pouvant détourner l'attention (téléphone portable, diffuseur de musique...).
- Emprunter les allées piétonnes lors de la circulation à pied.

Et aussi : Risques liés à l'utilisation de l'énergie mise en œuvre (mécanique, électrique, hydraulique), par négligence, erreur humaine, perte de contrôle de la grue, mouvement accidentel de la grue, incendie...

10 Les différentes grues de chargement

■ Une catégorie

MONTÉE DERRIÈRE LA CABINE



MONTÉE EN PORTE À FAUX ARRIÈRE



MONTÉE EN POSITION CENTRALE

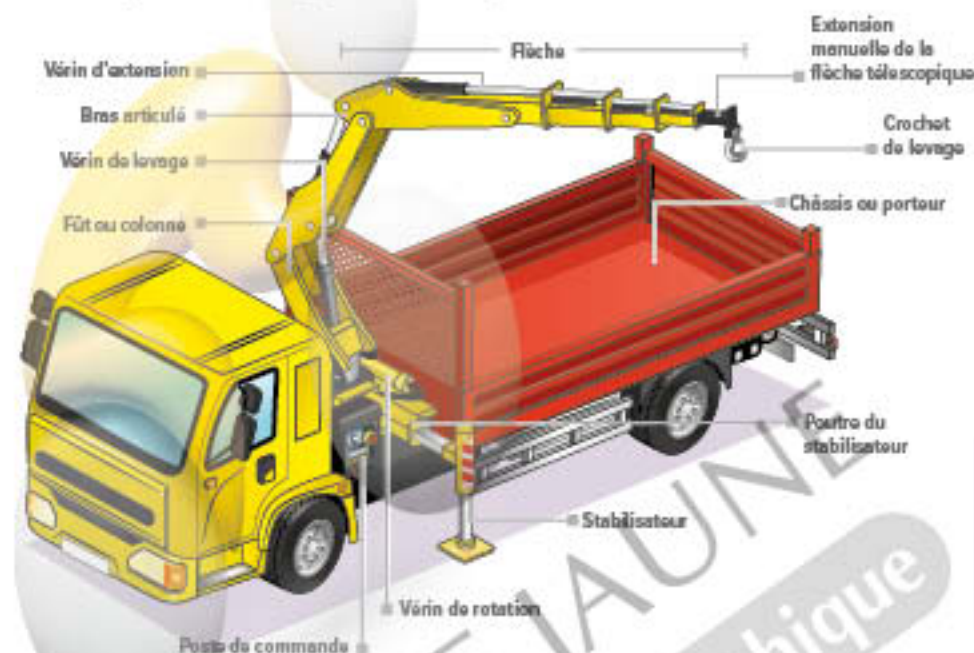


Équipements représentatifs : grue de chargement avec 2 postes de commande latéraux, sans treuil, de portée minimum 12 m (télécommande en option)

- La recommandation R 490 ne s'adresse pas aux grues mobiles concernées par la recommandation R 483.

11 La description, les équipements et la technologie des grues de chargement

■ Description d'une grue de chargement



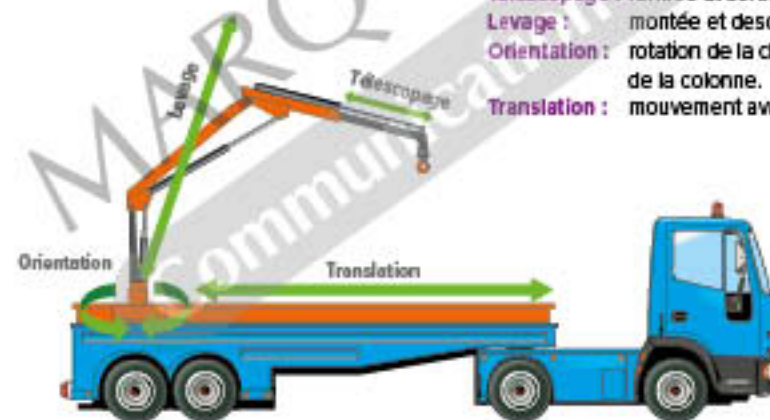
■ Mouvements d'une grue de chargement

Télescopage : rentrée et sortie de la flèche.

Levage : montée et descente de la charge.

Orientaion : rotation de la charge autour de l'axe de la colonne.

Translation : mouvement avant-arrière de la grue.



Poste de commande

POSTE DE COMMANDE MANUEL



- Orientation de la colonne (ou fût)
- Levage du 1^{er} bras
- Levage du 2^e bras
- Arrêt d'urgence
- Télescopage
- Rotation du crochet

TÉLÉCOMMANDE



Témoins lumineux

Lors de la prise de poste, une fois la grue en marche, il ne doit rester aucun voyant allumé.

TÉMOINS DE FONCTIONNEMENT



Contact



Variateur



Phares



Prise de force



Avertisseur sonore



Horimètre

TÉMOINS D'ALERTE



Température eau



Pression huile moteur



Niveau huile moteur



Température huile transmission



Pression huile transmission



Niveau huile transmission

TÉMOINS D'ALARME



Arrêt



Freins



Gyrophare



Niveau carburant



Colmatage filtre à air

Différents équipements de grues de chargement

BENNE PRENEUSE



GRAPPIN



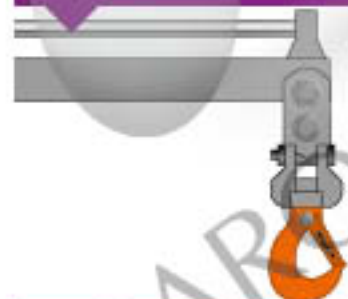
TARIÈRE



PINCE À POTEAUX



CROCHET



CROCHET ROTATIF HYDRAULIQUE

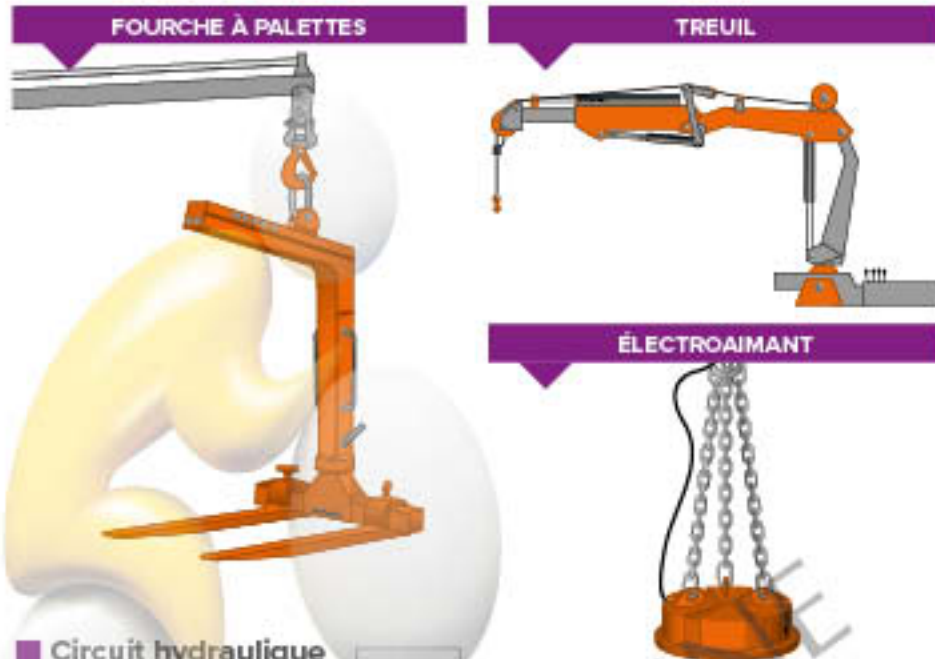


PINCE À PARPAINGS

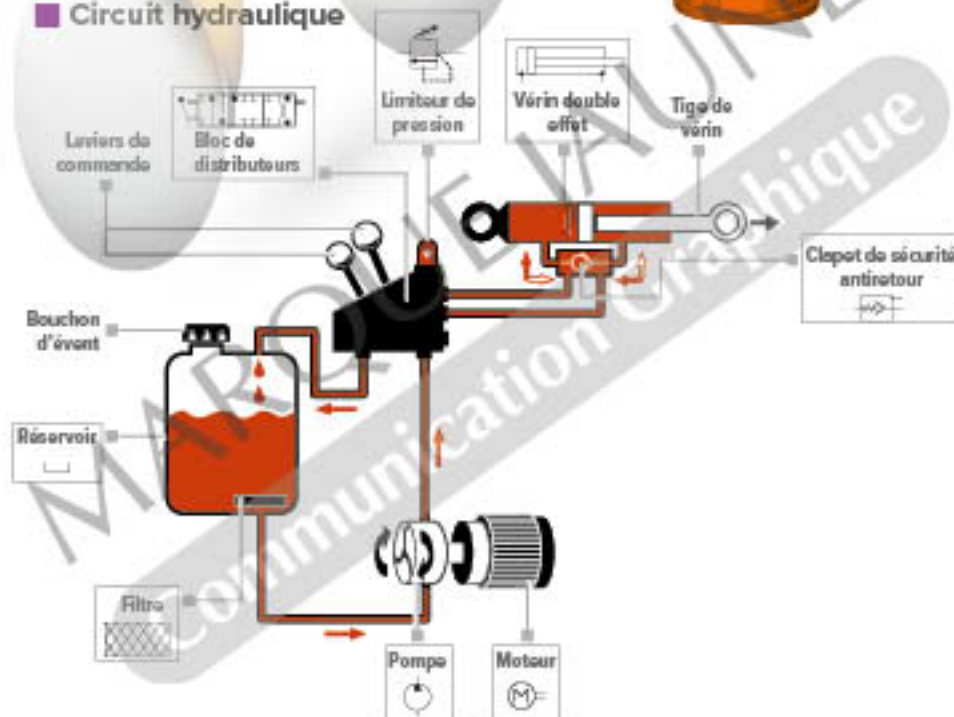


PINCE À GRUMES





Circuit hydraulique



Note : Ne jamais passer la main, sans gants et lunettes de protection adaptés, sur un flexible hydraulique ou une tige de vérin pour détecter une fuite.

Équipements de sécurité sur la voie publique

En plus des équipements cités ci-dessous, la grue de chargement doit disposer d'une ceinture de sécurité et d'un extincteur.

Sur la voie publique, le conducteur doit posséder son autorisation de conduite et son assurance obligatoire pour le matériel. Il doit attacher sa ceinture de sécurité.



Principaux dispositifs de sécurité

- Les clapets antirétour (valve d'équilibrage) : ils permettent de fermer le circuit hydraulique lorsque la grue n'est pas sollicitée et maintiennent la charge en cas de détachement du circuit hydraulique.
- Les arrêts d'urgence : ils permettent à l'opérateur de stopper immédiatement le fonctionnement de la grue en cas de danger.
- L'indicateur de dévers : il indique les limites de dévers admissibles.
- Le limiteur de moment : il empêche les mouvements de la grue en fonction du moment. Il prend en compte le déploiement partiel des stabilisateurs ainsi que leurs appuis sur le sol.
- Le limiteur de charge : il prévient et évite les surcharges.
- Les limiteurs de vitesse : la limite de vitesse est assurée par des limiteurs de débit d'huile hydraulique et l'action sur les commandes.
- Les limiteurs de fin de course sur le levage : ils arrêtent les mouvements de descente ou de montée du câble de levage sur les grues équipées de treuil.
- Les limiteurs de fin de course sur la rotation : ils limitent la rotation.
- Le double verrouillage des stabilisateurs : il verrouille les stabilisateurs lorsque la grue est en position route (déplacement). Les stabilisateurs des grues récentes ont des capteurs de pression.



12 La stabilité des grues de chargement

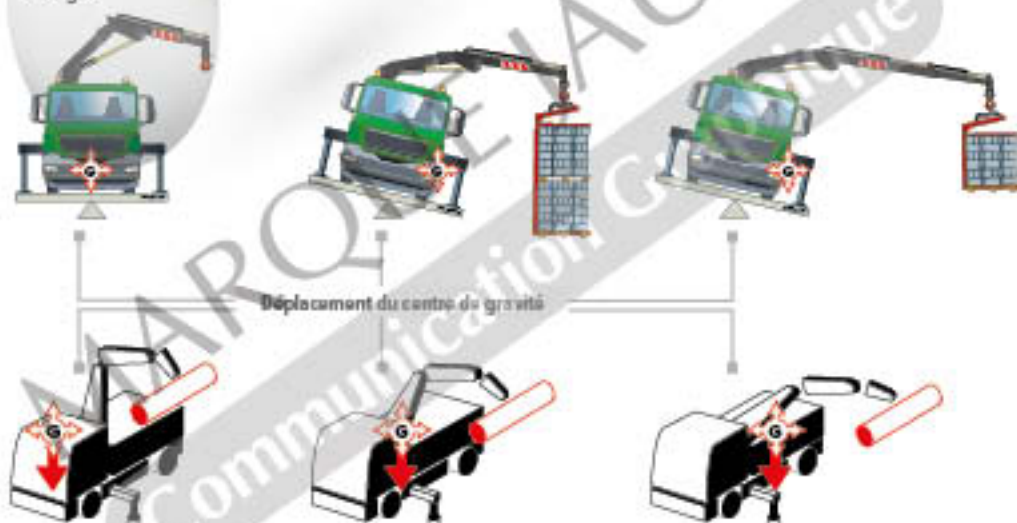
■ Surface d'appui

La surface d'appui est délimitée par les pneumatiques et les stabilisateurs.



■ Équilibre et centre de gravité

G est le centre de gravité. C'est le point d'équilibre d'une charge ou d'une grue. Il doit toujours se trouver à l'intérieur de la surface de stabilité sous peine de basculement. G sera différent selon la charge.



■ Équilibre des masses

Pour savoir si les masses sont à l'équilibre, calculer suivant la formule : $M1 \times a = M2 \times b$.



■ Stabilité et renversement de la grue de chargement

Le point d'équilibre d'une grue de chargement se situe au niveau du stabilisateur situé du côté de la charge.

P1 : poids du véhicule

L1 : longueur entre le centre de gravité du véhicule et le stabilisateur

P2 : poids de la charge

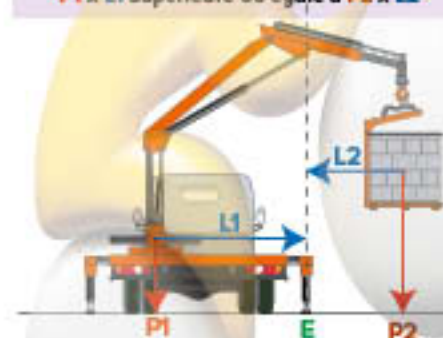
L2 : longueur entre le centre de gravité de la charge et le stabilisateur

E : point de basculement

STABILITÉ D'UNE GRUE

La grue sera stable si :

$P1 \times L1$ supérieure ou égale à $P2 \times L2$



RENVERSEMENT D'UNE GRUE

La grue risque de se renverser si :

$P1 \times L1$ est inférieure à $P2 \times L2$



■ Stabilisateurs

Les stabilisateurs permettent d'augmenter la surface d'appui d'une grue de chargement.

STABILISATEURS TÉLESCOPIQUES



STABILISATEURS EN PAPILLONS



POSTE DE COMMANDE STABILISATEURS

- Abaisser et remonter stabilisateur gauche
- Déployer et rétracter rallonge stabilisateur gauche
- Déployer et rétracter rallonge stabilisateur droit
- Abaisser et remonter stabilisateur droit



■ Stabilisation avec les stabilisateurs

Pour utiliser les stabilisateurs convenablement il faut : choisir une surface plane, un sol résistant, un calage adapté (augmente la surface d'appui et évite l'enfoncement dans le sol), éviter les obstacles (plaques d'égout...).

Vérifiez attentivement le sol, renseignez-vous sur les ouvrages souterrains (égouts, vides, passages de canalisations, remblais...).



■ Déploiement des stabilisateurs

Afin d'assurer la stabilité de la grue, il faut que les stabilisateurs soient complètement sortis et verrouillés. En cas de travail en dévers, les roues du porteur doivent être bloquées par des cales. Garder une bonne visibilité sur la zone lors du déploiement des stabilisateurs.

DÉPLOIEMENT STABILISATEURS

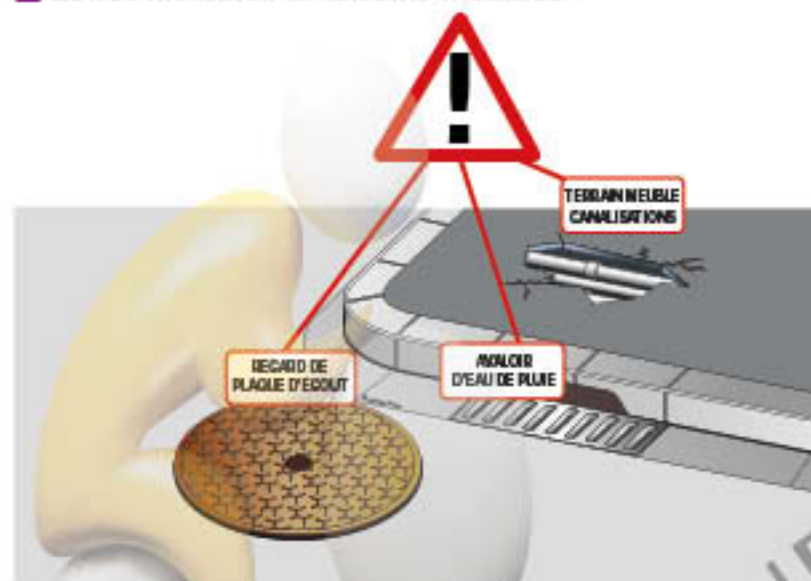
DÉVERROUILLAGE STABILISATEURS

SORTIE STABILISATEURS

VERROUILLAGE STABILISATEURS RENTRÉS



■ Zones instables et terrains meubles



Zone de sécurité remblais, fossés ou fouilles



Lors de la stabilisation de la grue, il faut respecter :

Terrain stable : $a \geq b$ et $d > 2 \text{ m}$.

Terrain instable : $a \geq 2 \times b$ et $d > 2 \text{ m}$.

■ Évaluation des charges

Pour assurer une bonne stabilité de la grue, le conducteur devra évaluer le poids de la charge à transporter, s'il ne dispose pas de cette indication ou d'un moyen de pesage.

POIDS DE MATIÈRES (en tonnes par mètre cube)					
Neige	0,50 t/m ³	Engrais	0,9 à 1,30 t/m ³	Marbre	2,60 t/m ³
Laine de verre	0,20 t/m ³	Eau	1,00 t/m ³	Aluminium	2,70 t/m ³
Charbon de bois	0,50 t/m ³	Bois de chêne	0,90 t/m ³	Ciment	2,72 t/m ³
Bois de sapin	0,50 à 0,80 t/m ³	Goudron	1,20 t/m ³	Zinc	6,86 t/m ³
Papier	0,70 à 1,10 t/m ³	Sable sec	1,80 t/m ³	Fer	7,80 t/m ³
Blé	0,80 t/m ³	Craie	2,00 t/m ³	Acier	7,85 t/m ³
Gas-oil	0,86 t/m ³	Argile	2,20 t/m ³	Cuivre	8,93 t/m ³
Caoutchouc	1,10 t/m ³	Béton armé	2,40 t/m ³	Or	19,33 t/m ³

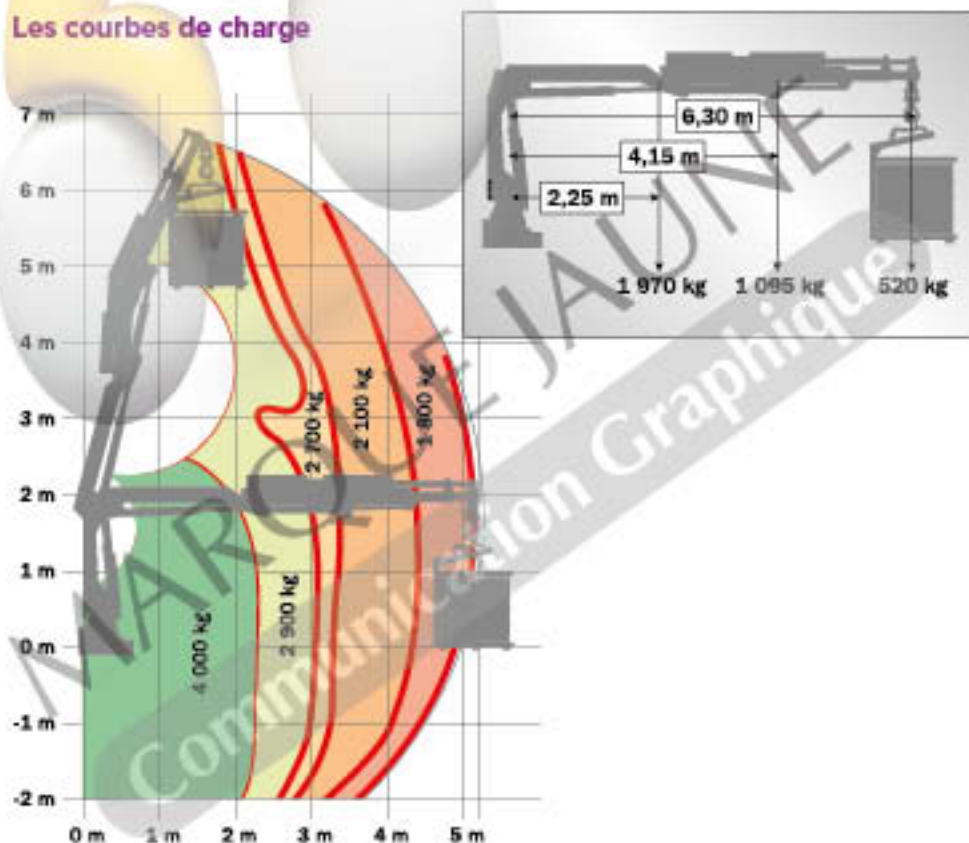
Charges

Le calcul de la charge

L'ensemble constitué par la charge et les appareils de levage s'exprime en kilogrammes ou en décanewtons (daN).



Les courbes de charge



Note : les courbes de charge prennent en compte un défaut d'horizontalité jusqu'à 1 %.



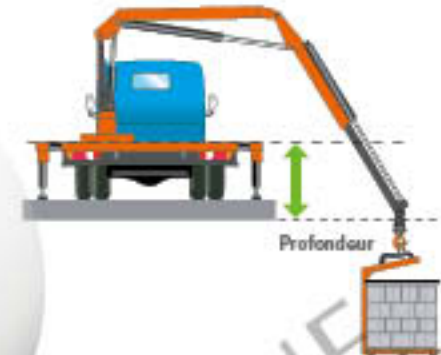
La hauteur de levage des charges

C'est la distance verticale vers le haut entre le plan de fixation de la base du fût et le point de fixation du dispositif de préhension de la charge.



La profondeur

C'est la distance verticale vers le bas entre le plan de fixation du fût et le point de fixation du dispositif de préhension de la charge.



Le moment ou le couple de charge

C'est le produit maximum de la portée par la capacité de levage de la grue. Attention, pour connaître les capacités réelles d'une grue il faut utiliser la plaque et les abaques de charge.



La portée

C'est la distance horizontale entre l'axe de rotation du fût et la verticale du dispositif de préhension de la charge.



Note : la capacité, la portée et la hauteur sont les principales caractéristiques d'une grue de chargement.



■ Obstacles à la stabilité de la grue

Attention à la stabilité du terrain et aux différents obstacles ou comportements qui peuvent gêner ou rendre dangereuses les manœuvres.

TROUS



PENTE



BOSSES - DÉBRIS



TERRAIN INSTABLE



SURCHARGE



DÉVERS LATÉRAL



BLOCAJE CONTRE UN OBSTACLE



EFFORT LATÉRAL DÛ AU VENT



13 La prise de poste et la fin de poste

■ Prise de poste

Avant de commencer les travaux, le conducteur de la grue doit :

Consulter les documents :

Manuel d'utilisation en français, certificat de conformité CE, rapport de Vérification Générale Périodique (vérifier la date de validité et d'observation), carnet de maintenance.

S'informer :

- Sur les conditions météorologiques.
- Sur les risques et le mode opératoire.

Vérifier :

- Le niveau de carburant, l'huile moteur, le liquide de refroidissement, le graissage, le niveau d'huile hydraulique, l'absence de fuite.
- L'état et la pression des pneumatiques, l'état des vérins, flexibles, mât, châssis et éléments d'articulation.
- L'état et le verrouillage des équipements.
- Le réglage du siège et de la ceinture de sécurité.
- La propreté du pare-brise, des glaces et rétroviseurs.
- La mise en place du balisage de la zone de déchargement.

Effectuer des essais pour s'assurer :

- Du bon fonctionnement du frein de service, des commandes d'arrêt d'urgence, de la signalisation sonore.
- De l'état de fonctionnement des manipulateurs et des équipements du tableau de bord.
- Du retour en position neutre des commandes de mouvements.
- Du bon contact au sol des stabilisateurs.



Vailler à ce que la grue de chargement utilisée corresponde aux opérations à réaliser.



■ Fin de poste

À la fin des travaux, le conducteur de la grue doit :

- Abaisser et verrouiller l'engin en position de repos sur son support.
- Rentrer les stabilisateurs à fond et verrouiller les axes.
- Sécuriser le stationnement.
- Positionner toutes les commandes au point neutre et dépressuriser.
- Serrer le frein d'immobilisation.
- Enlever la clé de contact ou le dispositif équivalent.
- Refaire les niveaux : eau, huile moteur et huile hydraulique, carburant.
- Si besoin, rendre compte des anomalies et dysfonctionnements.



14 Les règles d'utilisation des grues de chargement

Balisage de la zone de travail

Le balisage est nécessaire pour empêcher toute approche de la zone lors de la manœuvre de manière à ce que personne d'autre que le personnel affecté aux travaux à exécuter avec l'engin ne stationne ou ne passe dans la zone d'évolution.

LIEUX PRIVÉS ET ENTREPRISES : se conformer aux règlements internes en vigueur.

VOIE PUBLIQUE : se conformer à la réglementation « signalisation temporaire des chantiers mobiles » (Voir manuel Métriforme « Signalisation temporaire de chantier »).

Gestes et postures

La règle des 3 appuis

Lors de la montée et de la descente dans le camion, il faut avoir :

A - deux pieds en appui et une main en prise, ou **B** - deux mains en prise et un pied en appui.

Situation B

Manutention de charges

Éviter les mouvements de flexion vers l'avant lors des manipulations, garder le dos droit, piler les jambes, manipuler en position accroupie. Penser à s'échauffer avant installation.



OUI !



NON !

Différentes étapes du levage de charge

- 1 Évaluer le charge à lever (en prenant en compte la masse de l'accessoire de levage).
- 2 Contrôler les élingues : état, longueur, et Charge Maximale d'Utilisation (CMU). Utiliser des gants de manutention.
- 3 Positionner le porteur à proximité de la charge et baliser la zone de travail.



- 4 Mettre en place l'accessoire de levage et le placer à l'aplomb du centre de gravité de la charge.
- 5 Choisir les points d'élingage et accrocher la charge.



- 6 A - Mettre en tension.
B - Vérifier les points d'accroche.
- 7 Lever et manutentionner la charge. Maintenir en permanence le regard sur la charge manutentionnée.



Lorsque le limiteur de capacité de la grue interdit d'atteindre l'endroit prévu pour la dépose de la charge, le conducteur doit repositionner le camion.

Distances de sécurité à respecter

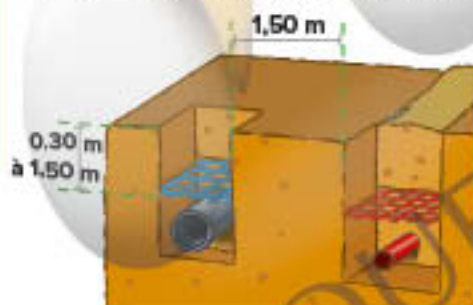
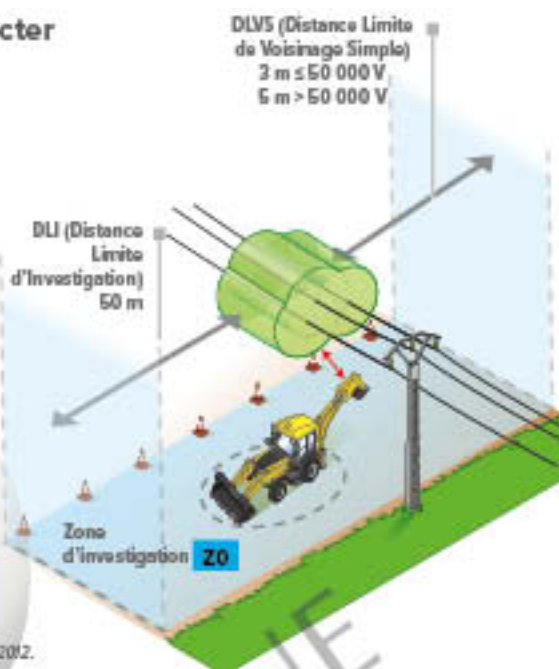
Les lignes électriques aériennes*

Afin d'éviter les nombreux accidents aux abords des lignes aériennes, le conducteur doit éloigner l'engin des lignes électriques et respecter les distances de sécurité données en fonction de la tension des lignes. Il doit également veiller à ce que les autres parties de la grue, notamment métalliques, ne rentrent pas en contact avec les lignes électriques. En deçà de la DLVS, il est obligatoire de consulter l'exploitant de la ligne et les travaux entrent dans le cadre de l'habilitation électrique selon la norme NF C 18-510/A2.

Dans la zone d'investigation jusqu'à la DLVS, on doit analyser si l'exécution des travaux prévus peut exposer le personnel au risque électrique.

Les évolutions des engins doivent être surveillées afin de ne pas dépasser la DLVS.

* Pour toute intervention à proximité des réseaux aériens, le personnel doit être titulaire d'une AIPR. Voir arrêté du 15 février 2012.



Les réseaux souterrains

Lors de travaux de terrassement, il faut s'assurer de la nature du sous-sol et des différentes canalisations qui pourraient y être enterrées (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux). Distance d'approche maximale : 1,50 m. Les réseaux sont signalés par des grillages avertisseurs de couleur. En cas de découverte de grillage, il faut terminer le dégagement manuellement.

Les grillages avertisseurs



Source : NF P88 332

Les obstacles

Afin d'éviter les accidents dus au choc du camion avec un obstacle (mur, etc.), le conducteur doit tenir le camion à une distance d'approche minimum de 1 m de l'obstacle. Lors de la dépose d'une charge sans visibilité (derrière un mur...), le conducteur doit se faire assister par un chef de manœuvre.



Les objets suspects

En cas de découverte d'objets suspects et dangereux (explosifs, engins de guerre, matériels radioactifs...), il faut :

- Arrêter le travail.
- Baliser la zone.
- Prévenir les services de déminage, la mairie ou les sapeurs-pompiers.



Levage de charge

La grue doit disposer d'un équipement adapté et de certains dispositifs de sécurité (clapets de sécurité, crochet à linguet ou ceillet). Ne pas déplacer de charge au-dessus du personnel. Le transport de personnel est interdit.



Arrimage

L'arrimage consiste à répartir et à fixer les charges à l'aide de moyens appropriés.

En cas de défaut d'arrimage, cela peut :

- Provoquer la chute des charges au cours des opérations de chargement ou déchargement.
- Nuire à une bonne tenue de route.
- Provoquer des déplacements ou la chute de charges pendant les déplacements routiers.

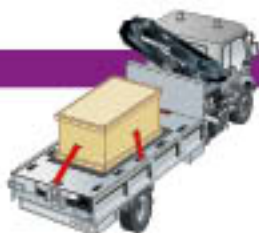
L'arrimage est réalisé sur les points signalés par le pictogramme ci-contre :



Il existe différents types d'arrimage :

L'ARRIMAGE DIRECT

L'arrimage direct consiste à arrimer la charge dans toutes les directions où elle est susceptible de se déplacer à l'aide de chaînes, de câbles ou de sangles afin de l'immobiliser.



L'ARRIMAGE PAR FROTTEMENT



L'arrimage par frottement consiste à plaquer la charge sur le plateau du véhicule à l'aide de moyens d'arrimage, de telle sorte que la force de frottement soit suffisante pour s'opposer à son déplacement.

L'ARRIMAGE PAR BLOCAGE OU CALAGE

L'arrimage par blocage ou calage de la charge consiste à transférer les efforts engendrés par la charge au véhicule par l'intermédiaire de cales fixées au véhicules.



L'ARRIMAGE À EFFET RESSORT



L'arrimage à effet ressort est une méthode d'arrimage en diagonale. Cet arrimage est utilisé lorsque l'on souhaite faire un arrimage direct mais que la charge est dépourvue de points d'ancrage.

- Il est recommandé de réaliser un plan d'arrimage.
- Il est essentiel de :
 - Réaliser l'arrimage en fonction des caractéristiques du chargement et d'employer correctement un tapis antiglis.
 - Transmettre les efforts du dispositif d'arrimage au châssis ou au plateau. Vérifier que les efforts ne dépassent pas la résistance prévue de l'arrimage.
 - Tendre sans excès les dispositifs d'arrimage et les protéger des arêtes vives ou coupantes. La force maximale d'action manuelle par l'opérateur sur la poignée du tendeur (SHF) est d'une valeur de 50 daN.
 - Favoriser les arrimages en sécurité (depuis le sol) et avoir une bonne posture.
 - Vérifier la tension du dispositif de l'arrimage régulièrement, après 50 kilomètres parcourus, après un freinage violent, lors d'un changement de temps (pluie), après un passage sur une mauvaise route.
- Il est recommandé que l'ensemble des documents relatifs à un arrimage en sécurité (Protocole de sécurité ou DHOL) soit suivi et mis à jour dans le cadre des procédures de sécurité et qualité de l'entreprise.

Conduite à tenir depuis le sol au moyen d'une télécommande

Il est possible d'utiliser une télécommande pour accrocher et décrocher le moufle et caler la grue.

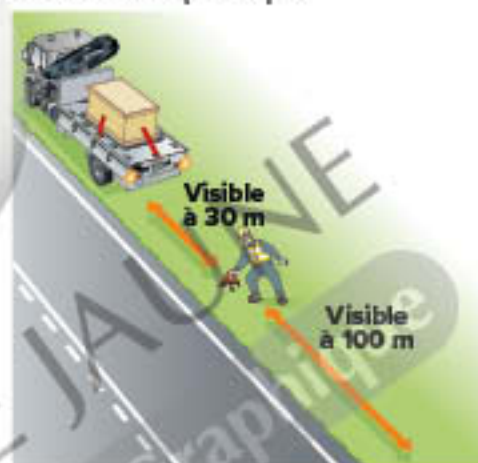
- Avant toute utilisation de la télécommande, vous devez :
 - Vérifier son bon fonctionnement.
 - Connaitre la signification des voyants lumineux.
 - Être hors zone de risque tout en ayant une bonne vision du champ de manœuvre ainsi que de son environnement.
- Pendant l'utilisation de la télécommande, vous devez être vigilant à vos déplacements et à vos manipulations.



Panne de la grue de chargement sur la voie publique

- Stationner la grue sans gêner la circulation.
- Poser les équipements au sol.
- Mettre le frein à main.
- Allumer les feux de détresse.
- Mettre un triangle.

Note : Le gilet fluorescent et le triangle de signalisation sont obligatoires depuis le 1^{er} juillet 2008 pour tous les véhicules.



Alimentation en carburant

Le moteur doit être arrêté lors du remplissage du réservoir et la zone doit être ventilée et exempte de points chauds et étincelles. Faire le plein en fin de journée pour éviter le risque de condensation du réservoir.

Ne pas fumer, ne pas téléphoner.

Recharge de batteries

Le port de lunettes et gants est obligatoire. Ne pas poser de pièce métallique sur la batterie. Un court-circuit sur les bornes d'une batterie (12 ou 24 volts) peut provoquer des brûlures graves et un incendie. **Ne pas fumer.**

Erreurs à ne pas faire, manœuvres interdites

CHARGE ADHÉRENTE

NON !



TIRAGE EN OBLIQUE (AU RENARD)

NON !



GRUE FORESTIÈRE

Il est interdit de lever une charge au moyen d'un crochet avec une grue forestière.

NON !



VOIE D'ACCÈS

Respecter les limites autorisées sur les voies d'accès en prenant en compte le poids à vide (PV) de la grue et de la masse de la charge.



CIGARETTES, NOURRITURE, TÉLÉPHONE

Ne fumez pas, ne mangez pas et ne téléphonez pas pendant la conduite et les manœuvres.

NON !



DESCENTE DE LA GRUE

Il est interdit de sauter de la grue pendant les manœuvres.

NON !



TRANSPORT DE PERSONNES

Il est strictement interdit de monter une personne !

NON !



BALANCEMENT POUR DÉPOSER UNE CHARGE

NON !



STABILISATEURS

Ne pas manœuvrer les stabilisateurs pendant une opération de levage.

NON !



Entretien

Flexibles hydrauliques

Lors de l'utilisation de la grue, les organes hydrauliques doivent être vérifiés à la prise de poste (voir p.32) et ne doivent pas comporter de fuites. Si un flexible hydraulique présente des fuites d'huile, si l'armature métallique est endommagée ou si la gaine est entaillée, le flexible doit être remplacé. Attention, l'huile hydraulique présente des risques de brûlure et d'affections cutanées.

Châssis et stabilisateurs

La vérification du châssis de la grue et des stabilisateurs est réalisée avant toute utilisation de la grue. Les anomalies sur le châssis (fissure du châssis, fissure sur une soudure...) doivent être signalées au responsable.

Un stabilisateur qui ne tient pas la charge (baisse du stabilisateur, fuite, poutre d'un stabilisateur détériorée, absence d'un patin d'appui...) doit être également signalé.

Structure de la grue

Si un élément de structure de la grue présente un ou plusieurs défauts (flèche tordue, cabine de porteur déformée...) le conducteur doit le signaler à son responsable.



Note : Les opérations de maintenance et de remplacement des éléments défectueux sont réalisées par un opérateur de maintenance compétent et qualifié.

15 Les vérifications

■ Vérifications Générales Périodiques

Arrêté du 1^{er} mars 2004 relatif aux vérifications des appareils et accessoires de levage

Les **Vérifications Générales Périodiques des grues de chargement servant au levage de charges** sont effectuées tous les 6 mois par un organisme habilité ou par une personne qualifiée, appartenant ou non à l'entreprise. Le contrôleur vérifie l'état général de fonctionnement et de conservation des appareils. Il doit fournir un rapport à l'employeur, reportant ses observations ainsi que les éventuelles modifications à effectuer.

■ Il est rappelé qu'en application de la réglementation en vigueur :

- Le chef d'établissement doit mettre à disposition des organismes de prévention compétents un rapport de vérification pour chaque grue, sur lequel sont inscrites les dates des Vérifications Générales Périodiques effectuées ainsi que les dates des suites données aux observations. Une copie de ce rapport est conservée sur l'engin, lorsque celui-ci est utilisé sur un site extérieur (exemple : chariots embarqués ou de location).
- Des consignes d'utilisation établies d'après la notice d'instructions fournie par le constructeur ou le service d'entretien de l'entreprise doivent être affectées à chaque engin.
- Si la notice d'instructions ou d'utilisation n'existe pas, le chef d'entreprise prendra l'initiative de rédiger les documents équivalents avec le concours éventuel d'organismes techniques compétents.

Note : si une anomalie est constatée, le conducteur de la grue doit la signaler à son responsable, et la noter sur le carnet de maintenance de la grue.



En cas de modification ou réparation importante de la grue, l'employeur doit faire procéder à une vérification de remise en service par un organisme agréé.



16 Les Équipements de Protection Individuelle

■ EPI

Ces équipements doivent être remis gratuitement par l'employeur conformément à l'art. R4321-4 du code du travail.

Les salariés temporaires ne doivent pas supporter la charge financière des EPI (Art. L1251-23 du code du travail).

Ces différents équipements seront utilisés en fonction des contraintes du site de travail.

■ Appareils de Protection Individuelle Contre le Bruit (PICB)

Article R4321-2 Créé par décret n° 2008-244 du 7 mars 2008 - art. (V)

La surdité est une atteinte irréversible. Pour une journée de travail (8 h), on considère que l'ouïe est en danger à partir de 80 dB. C'est pourquoi les équipements sont mis à disposition (serre-tête antibruit, bouchons d'oreilles formables, préformés, moulés individuels...) en fonction des travaux, du matériel utilisé et du temps d'utilisation. Ils contribuent à atténuer le niveau sonore (voir tableau ci-contre).

À partir de 85 dB, les PICB sont obligatoires.

TYPE DE PICB	DÉCOTE						
	Sans-tête	Bouchon moulé individuel	Sans-tête moulé ou casque	Bouchon (mousse, fibre, préformé)			
	-5 dB	-5 dB	-7 dB	-10 dB			
NIVEAU SONORE	DURÉE LIMITE D'EXPOSITION PAR JOUR						
	8 h	4 h	2 h	1 h	30 min	15 min	7,5 min
	80 dB	83 dB	86 dB	89 dB	92 dB	95 dB	98 dB



La réglementation impose de ne pas dépasser une valeur limite d'exposition au bruit fixée à 87 dB pour 8 h. Cette valeur limite doit tenir compte de la protection acoustique procurée par les Protections Individuelles Contre le Bruit (serre-tête anti-bruit, bouchons d'oreilles, etc.).



SEUL DE DANGER	Bureau avec imprimantes	70 dB
	Machine à affûter	80 dB
SEUL DE DANGER	Camion	80 à 85 dB
	Ponçuse	80 dB
SEUL DE DANGER	Compresseur non insonorisé	89 à 95 dB
	Pistolet à peindre	91 à 95 dB
	Percuteur à percussion	92 à 100 dB
	Sde circulaire	93 à 98 dB
	Marteau pneumatique	93 à 98 dB
	Arbre travaillant en galerie	100 à 100 dB
	Marteau-piqueur	100 dB
SEUL DE DANGER	Bancs d'essai des moteurs	100 dB
	Pistolet de scelliment	140 à 150 dB

17 L'élingage

Élingues

Les élingues servent au levage des charges. Elles doivent être utilisées en adéquation avec la charge à lever, sans dépasser les limites d'utilisation. Elles doivent être conformes, en bon état et vérifiées tous les ans par un organisme habilité, ou une personne qualifiée de l'entreprise. Elles comportent l'identification du fabricant, l'angle d'utilisation, la Charge Maximale d'Utilisation (CMU) ainsi que le marquage CE.

ÉLINGUE CHAÎNE



ÉLINGUES CÂBLES



ÉLINGUES TEXTILES



Charge Maximale d'Utilisation (CMU) ou WLL (Working Load Limite)

Elle est présente sur le matériel et les élingues (voir sur étiquette et plaque ci-contre). Elle correspond à la charge maximale que l'on peut suspendre à une élingue ou à un crochet et s'exprime en kilogrammes (kg), en tonnes (t) ou en décanewtons (daN).

Charge de rupture et coefficient de sécurité

Si la charge suspendue est supérieure à celle de l'élingue utilisée, il y a risque de rupture de l'élingue. Pour y pallier, les élingues ont un coefficient de sécurité.

Note : En l'absence de CMU, ne pas utiliser l'accessoire de levage.

ÉTIQUETTE ÉLINGUE



PLAQUE ÉLINGUE



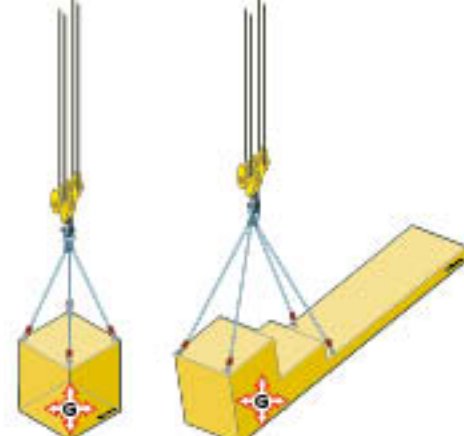
MANILLE



Centre de gravité d'une charge

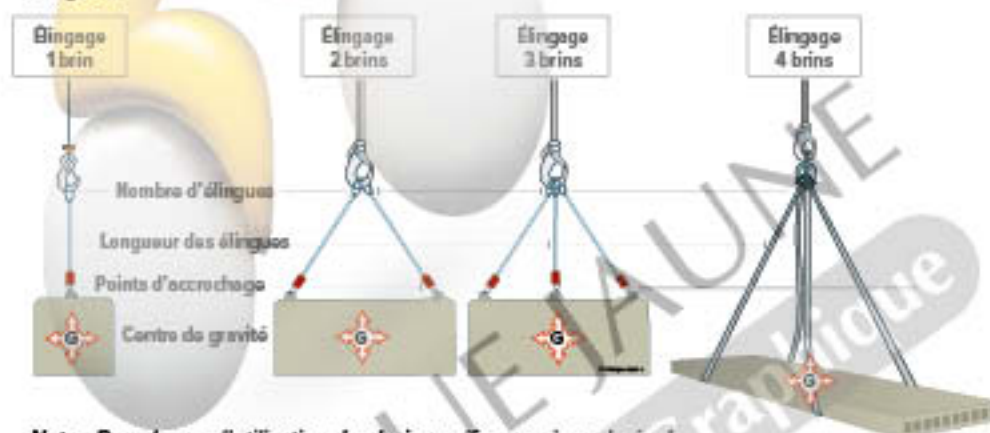
G est le centre de gravité. C'est le point d'équilibre d'une charge. Il doit toujours se trouver à l'intérieur de la surface de stabilité sous peine de basculement. G sera différent selon la forme de la charge.

Le centre de gravité d'une charge contenant un liquide est instable.



Principe de l'élingage

Pour équilibrer une charge suspendue il faut tenir compte du centre de gravité, du nombre d'élingues nécessaire, de la longueur des élingues à utiliser et de la position des points d'accrochage des élingues.



Note : Dans le cas d'utilisation de plusieurs élingues, à angle égal et à charge égale, les capacités de ces élingues seront différentes.



Afin d'éviter tout risque de rupture, il faut respecter la CMU indiquée sur l'élingue. En cas d'élingage de charge à angles vifs, il faut penser à protéger les élingues.



Poids et masse d'une charge

Attention à la différence entre le poids et la masse :

- Le poids s'exprime en newtons.
- La masse s'exprime en kilogrammes.

POIDS		MASSE	
Unité de mesure : N (newton)		Unité de mesure : kg (kilogramme)	
1 N		0,102 kg	
9,807 N		1 kg	
1 daN	10 N	1,02 kg	
1 kN	1000 N	102 kg	
20 kN	20 000 N	2 040 kg (2,04 t)	
1 MN	1 000 000 N	102 000 kg (102 t)	

Angles α et β d'élingage, positionnement et résistance des élingues

Plus l'angle d'élingage est important, plus la force appliquée sur les élingues est importante, il faut donc en tenir compte lors du choix des élingues et de leur positionnement. Pour un élingage à 2 brins, il faut calculer la capacité des élingues par rapport aux angles d'élingage.

FORMULE POUR CALCULER LA FORCE EXERCÉE SUR LA CHARGE PAR RAPPORT À L'ANGLE α ENTRE 2 BRINS

$$F = \frac{P \times K}{2}$$

F : résistance utile de l'élingue
P : poids de la charge
K : coefficient lié à l'angle α entre 2 brins

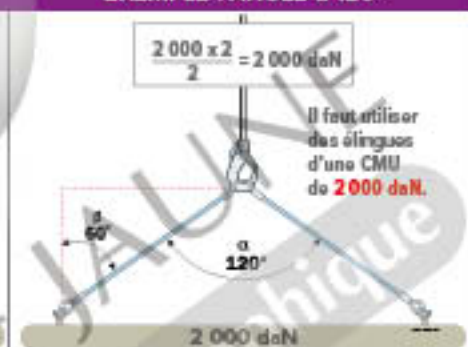
TABEAU DES COEFFICIENTS LIÉS À L'ANGLE α ENTRE 2 BRINS

Angle α entre 2 brins	30°	45°	60°	80°	90°	100°	110°	120°	140°	160°	170°
Coefficient K	1,03	1,08	1,15	1,31	1,42	1,56	1,74	2	2,93	5,76	11,47

EXEMPLE : ANGLE α 45°



EXEMPLE : ANGLE α 120°



Note : Dans un élingage à 4 brins, seul l'un des plus grands angles sert pour faire le calcul, les 2 autres brins ne servent que pour l'équilibrage.



POSITION DE LA MANILLE



ANGLE D'ÉLINGAGE

À ÉVITER

Il est préférable d'éviter d'aller au-delà d'un angle α de 90°. Pour réduire l'angle entre 2 brins on peut utiliser des élingues plus longues ou un palonnier.



À PRÉFÉRER



CROCHETS

Attention au positionnement des crochets, à la présence et au positionnement des linguets (dispositifs de fermeture qui préviennent le décrochage accidentel, lorsque l'élingue ou le câble de levage n'est pas tendu).



L'absence de linguet de sécurité sur le crochet de levage peut causer une chute de la charge.

ÉLINGUES

Vérification quotidienne des élingues

Une vérification des élingues se fait avant chaque utilisation par l'élingueur. Ne pas utiliser d'élingues détériorées ou avec des nœuds.



À CEIL

À GODET

À CHAPE



NON !

En cas de doute sur l'état d'une élingue, ne pas l'utiliser et la faire vérifier par une personne compétente.

Vérification périodique des élingues

Une vérification annuelle doit être effectuée par un organisme professionnel de contrôle.

Stockage des élingues

Elles doivent être rangées dans un endroit adapté (râtelier). Attention aux produits chimiques, notamment l'acide qui peut endommager une élingue textile.



Les élingues jetables doivent être détruites après la 1^{re} utilisation.



Élingues textiles : tableau des charges selon le mode d'utilisation

Norme
NF EN 1492-1
(sangle plate)

CMU	COULEUR	CHARGE MAXIMALE D'UTILISATION (CMU), en tonnes									
		Levage direct M=1	Levage tiré M=0,8	Élingage en panier			Élingage à 2 brins		Élingage à 3 et 4 brins		
				Parallèle M=2	$\beta=60^\circ$ M=1,4	$\beta=45^\circ$ M=1	$\beta=60^\circ$ M=1,4	$\beta=45^\circ$ M=1	$\beta=60^\circ$ M=2,1	$\beta=45^\circ$ M=1,5	
1t	Blanc	1	0,8	3	1,4	1	1,4	1	2,1	1,5	
2t	Vert	2	1,6	6	2,8	2	2,8	2	4,2	3	
3t	Jaune	3	2,4	9	4,2	3	4,2	3	6,3	4,5	
4t	Grise	4	3,2	12	5,6	4	5,6	4	8,4	6	
5t	Rouge	5	4	15	7	5	7	5	10,5	7,5	
6t	Marron	6	4,8	18	8,4	6	8,4	6	12,6	9	
8t	Bleu	8	6,4	24	11,2	8	11,2	8	16,8	12	
10t	Orange	10	8	30	14	10	14	10	21	15	
> 10t	Orange										

M = Facteur de mode pour les chargements symétriques

Tolérance de position pour les élingues ou parties d'élingues indiquées comme verticales = 6°

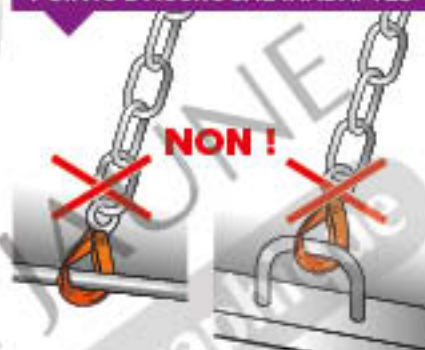
Recommandations de sécurité

ÉLINGUE D'ARRIMAGE

Il est interdit d'utiliser une élingue d'arrimage de charge pour une opération de levage.

NON !

POINTS D'ACCROCHE INADAPTÉS



CHARGE NON HOMOGÈNE

Pour le levage d'une charge non homogène, il faut connaître la masse de la charge mais aussi la position de son centre de gravité.



Le choix des élingues dépend également de la position du centre de gravité.

Exemple : charge de masse 10 t.

La charge par élingue (B) lors du levage sera égale à 1/5 de la charge soit : 2 t.

Attention au mouvement de la charge lors du levage.

Se référer au manuel du fabricant pour les conditions d'utilisation des accessoires de levage et d'arrimage.

Quelques critères de mise au rebut des accessoires

Les chaînes

- Déformation des maillons
- Usure du diamètre - frottement
- Allongement des maillons

USURE



DÉFORMATION APRÈS SURCHARGE



Il faut retirer l'élingue en cas d'allongement de la chaîne de plus de 5 % (mesure prise sur 10 à 20 maillons).

Les textiles

USURE EXTERNE - FIBRES DÉCHIRÉES - TRACES D'ÉCHAUFFEMENT



Les câbles

- Déformation des câbles
- Rupture de fils ou de torons
- Usure du diamètre
- Déformation en « panier » (détoronnage)

DÉFORMATION EN PANIER



USURE EXTERNE



PLIAGE



APLATISSEMENT



TORON DESSERRÉ CORROSION - USURE



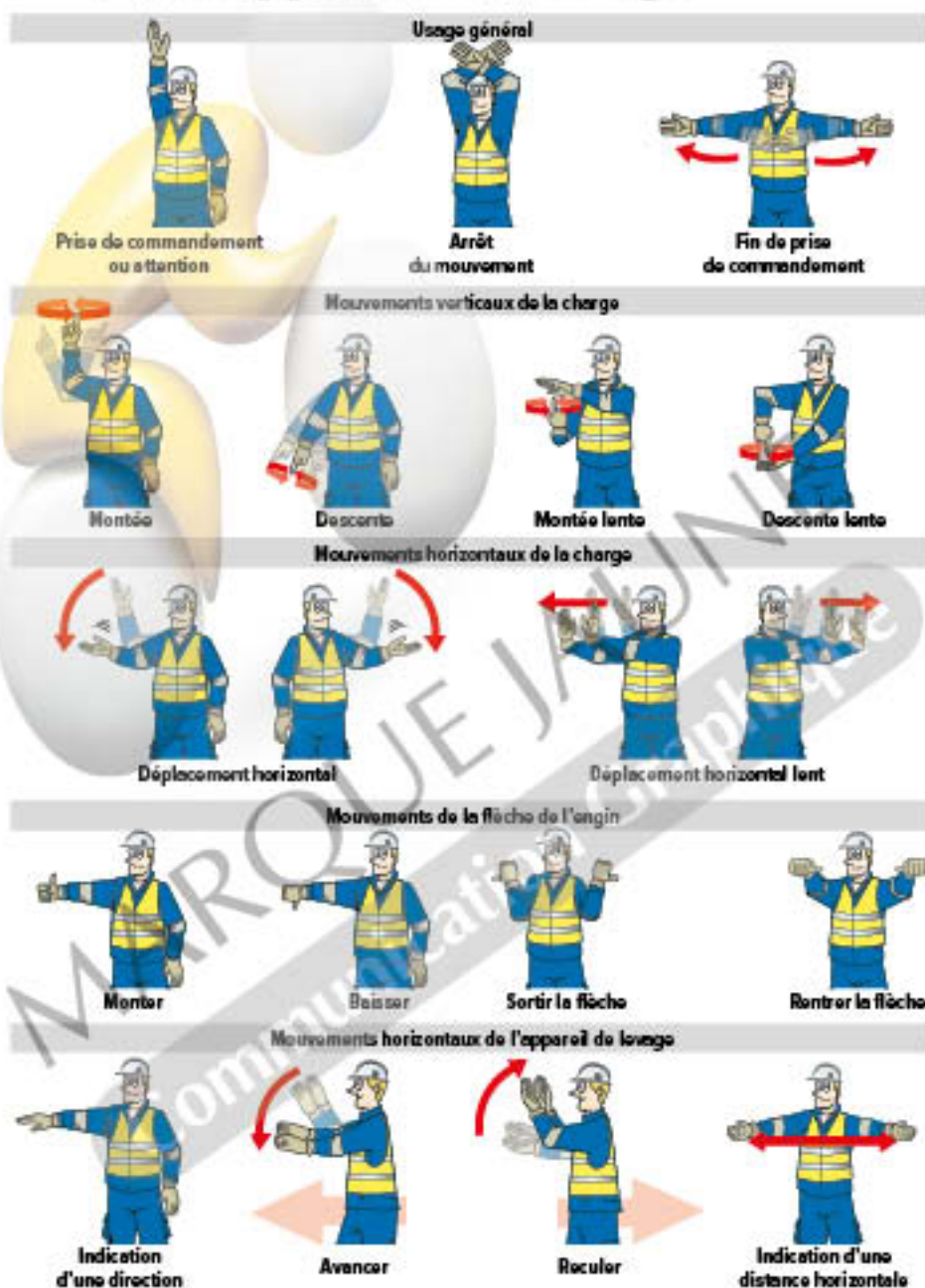
DÉFORMATION EN TIRE-BOUCHON



FILS CASSÉS AU NIVEAU DES PARURES



18 Les gestes de commandement des appareils de levage



Selon la norme FDE 52-400 (sept. 2016)

19 Les signaux sonores

Compris, je vous obéis !	1 signal bref	●
Répétez, je demande des ordres !	2 signaux brefs	● ●
Garez-vous ! Danger immédiat !	Des signaux longs et précipités	— — —
Appareil en détresse	1 signal continu	—
Appareil en déplacement	Des signaux isolés et espacés	— —

20 La signalisation

Sécurité au travail

L'AVERTISSEMENT DE LA PRÉSENCE D'UN RISQUE				
Chargés suspendus	Voies de circulation	Danger d'électrocution	Danger d'incendie	
L'INTERDICTION				
Flamme interdite et distance de sécurité	Interdiction de pénétrer	Interdiction d'utiliser des outils électriques	Interdiction d'utiliser des véhicules	
L'OBLIGATION				
Protection obligatoire des pieds	Protection obligatoire des yeux	Protection obligatoire des oreilles	Protection obligatoire des têtes	
L'ÉVACUATION, LE SAUVETAGE ET LE SECOURS				
Sortie et itinéraire d'évacuation	Premiers secours	EAS (Espace d'Attente Sécurisée)	Téléphone pour le sauvetage et les premiers secours	
LES MOYENS DE LUTTE ET LA PROTECTION CONTRE L'INCENDIE				
Extincteur	Échelle	Extincteur portatif	TSAE : Téléphone d'Alerte à Service d'Intervention d'Urgence	

Sécurité routière

L'INTERDICTION				
L'OBLIGATION				
LE DANGER				

Signalisation temporaire

Lors d'un travail sur la voie publique, il faut mettre en place une signalisation temporaire. Celle-ci permet aux différents usagers de la voie publique de circuler en toute sécurité. L'accès des riverains à leur logement et parking doit être préservé.

SIGNALISATION D'APPROCHE					
SIGNALISATION DE POSITION					
SIGNALISATION DE FIN DE PRESCRIPTION					

Distance entre les panneaux

HORS AGGLOMÉRATION (80 ou 90 km/h)	EN AGGLOMÉRATION (50 km/h)

Note : Si la vitesse est limitée à 30 km/h, il ne sera pas nécessaire de signaler la limitation à 30 km/h.

Étiquetage des produits chimiques

	Explosif Explosif instable. Danger d'explosion en masse.		Inflammable Gaz, aérosol, liquide et vapeur très ou extrêmement inflammables.
	Toxicité aiguë Nocif ou mortel en cas d'ingestion, d'inhalation ou de contact avec la peau.		Gaz sous pression Peut exploser sous l'effet de la chaleur, peut provoquer des brûlures ou des blessures.
	Risque grave pour la santé humaine Peut nuire à la fertilité ou au fœtus, provoquer le cancer, des symptômes allergiques ou avoir des effets graves pour les organes.		Dangereux pour l'environnement Toxique pour les organismes aquatiques.
	Dangereux pour la santé humaine / Dangereux pour la couche d'ozone Peut provoquer une allergie cutanée ou une sévère irritation des yeux ; être nocif en cas d'ingestion ou d'inhalation ; nuire à l'environnement.		Corrosif Peut corroder les métaux, provoquer des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves.
	Combustible Peut provoquer un incendie (ou l'aggraver) ou une explosion.		

Alcoolémie

Taux d'alcool en grammes par litre de sang. Page 14

Angle α

Angle d'élingage entre 2 brins. Page 44

Angle β

Moitié de l'angle d'élingage entre 2 brins. Page 44

AT

Accident du Travail. Page 2

Balisage

Délimitation matérielle de la zone de travail. Page 32

CACES® R 490

Certificat d'Aptitude à la Conduite En Sécurité des grues de chargement. Page 6

Carsat

Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail. Page 8

Centre de gravité

Point d'équilibre d'une grue ou d'une charge. Page 24

Circuit hydraulique

Système de transmission de puissance aux vérins par des moteurs. Page 22

CMU

Charge Maximale d'Utilisation. Page 42

CSE

Comité Social et Économique. Page 8

Décibels

Échelle d'intensité sonore. Page 41

DICT

Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux. Page 34

Élingage

Accrochage de charges avec des élingues. Page 42

Élingue

Matériel servant au levage de charges. Page 42

EPI

Équipements de Protection Individuelle (casque, gants, chaussures, masque, etc.). Page 39

IP

Incapacité Permanente de travail. Page 2

IT

Incapacité Temporaire de travail. Page 2

Linguet

Système de fermeture de crochet. Page 42

Palonnier

Accessoire de levage permettant de réduire l'angle entre 2 brins. Page 45

Stabilisateurs

Plaques reliées au châssis permettant d'augmenter la surface d'appui de l'engin. Page 26

Vérin

Organe hydraulique permettant de transformer une énergie hydraulique en énergie mécanique. Page 22



Retrouvez toute notre collection

MémoForma.fr

Édition santé et sécurité au travail

marque jaune aap - imprimé en France sur papier certifié pefc



L'ensemble de ce document relève de la législation française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Toutes les droits de reproduction sont réservés, y compris pour les documents téléchargeables sur le site et les représentations iconographiques et photographiques.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, du contenu du document, faite sans l'autorisation est illicite et constitue une contrefaçon, donc passible de poursuites.

2, rue Antoine Bacquard - 31140 Launaguet - Tél. : 05 61 58 28 27

E-mail : marque-jaune@orange.fr - Site Internet : www.marque-jaune.com





- Appel d'urgence européen : 112



Numero d'appellazioni: due persone scade in un relatore della

ADRESSES UTILES

- **INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité)**
65, boulevard Richard Lenoir - 75011 Paris
Tél. : +33 (0)1 40 44 30 00
www.inrs.fr
- **CNAM (Caisse Nationale de l'Assurance Maladie)**
50, avenue du Professeur André Lémierre - 75986 Paris Cedex
Tél. : +33 (0)1 72 60 10 00
www.ameli.fr

