

Assemblages boulonnés en industrie y compris les brides Principes et règles de l'art en maintenance



Ref. : 1270



Satisfaction* :
 - %



Inter : -
 Intra : A&B



MAJ : 27 06 2026
 VALIDITE 2026

MOTS CLES :

Vis, boulons, couple, serrage, précontrainte, angulaire, brides, classe, jointage, dynamométrique.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES : (LES SAVOIRS)

- Principe de l'assemblage boulonné.
- Règles de l'art pour effectuer un alignement correct
- Les différents boulons, les classes, la notion de déformation élastique, le serrage angulaire.
- Règles de l'art de mise en œuvre des assemblages boulonnés.

OBJECTIFS OPERATIONNELS :

A l'issue de ce stage les participants seront capables :

- De comprendre le principe mécanique d'un assemblage boulonné ;
- D'identifier les différents types de boulonnerie industrielle ;
- De choisir une méthode de serrage adaptée ;
- De réaliser le serrage d'une bride suivant les bonnes pratiques (règles de l'art) ;
- D'éviter les principales causes de fuite et de desserrage ;
- De connaître les limites des méthodes de serrage usuelles.

METHODE PEDAGOGIQUE :

Théorie et pratique par de nombreuses applications pratiques imagées

MOYENS PEDAGOGIQUES :

Projections diaporama, (fixe, animation et films) ; travail au tableau. Travaux pratiques. Outillages et instruments fournis par le client.

EVALUATION DES ACQUIS :

Un contrôle continu des acquis est effectué au fil de l'eau par l'animateur. Un contrôle formel est effectué en relation avec les objectifs.

SUPPORTS FOURNIS :

Un manuel NB par participant et un lien de téléchargement pour les fichiers PDF en couleurs.

DESTINE À :

Techniciens de maintenance, responsable maintenance, préparateurs, techniciens de SAV.

PREREQUIS :

Pour profiter pleinement de ce stage, les prérequis sont :
 Niveau scolaire ou équivalent : Brevet de collèges.
 Connaissances spécifiques : bases de mécanique industrielle.

HANDICAP :

L'accessibilité à cette formation dépend du handicap et du lieu où elle se déroule. Merci de nous consulter par mail ou par téléphone.

NATURE DE L'ACTION DE FORMATION :

Acquisition entretien et perfectionnement des connaissances

EVALUATION DE SATISFACTION :

Une évaluation de satisfaction est réalisée à chaud.

SANCTION DE LA FORMATION :

Attestation de présence et attestation de stage.

ANIMATION :

M. Jean Jacques François ou l'un de nos formateurs qualifiés.

DUREE DU STAGE :

1,5 jours soit 10,5 heures de formation effective. Existe en 2 jours pour plus de TP.

CAPACITÉ DU STAGE :

- Inter : pas d'Inter.
- Intra : 6 participants maxi.

TARIF :

- Inter : pas d'Inter.
- Intra : nous consulter.

* Le taux de satisfaction correspond au taux de stagiaires de l'année précédente ayant suivi ce stage ou un stage cousin de celui-ci et ayant indiqué qu'ils conseilleraient ce stage à un collègue. S'il y a eu 3 sessions ou moins l'année précédente, le taux est calculé sur la moyenne des 3 dernières années. Ce stage étant récent nous n'avons pas assez de retours pour donner un taux de satisfaction significatif. Le formateur a cependant obtenu 100% de satisfaction à ses récentes animations sur des thèmes mécaniques proches.



Un bref questionnaire préalable est à remplir en ligne quelques jours avant la formation.

Tour de table et validation des attentes

Pourquoi et comment fonctionne un assemblage boulonné

- Le rôle du boulon
 - Transformer un couple de serrage en effort axial.
 - La précontrainte.
 - Équilibre des efforts.
 - Fonctionnement en « ressort du boulon ».
- Les notions essentielles
 - Effort de serrage.
 - Élasticité.
 - Allongement du boulon.
 - Relaxation.
 - Fluage.
 - Perte de précontrainte.
- Cas pratiques :
 - Pourquoi un boulon "trop serré" est parfois moins fiable.
 - Pourquoi un boulon peu serré se desserre.

La boulonnerie industrielle

- Les différents éléments de boulonnerie :
 - Vis
 - Goujons
 - Écrous
 - Rondelles
 - Rondelles spéciales
- Les classes de qualité acier
 - 4.6, 5.8, 8.8
- Boulonnerie inox
 - A2, A4, A4-80
- Influence de la température
- Corrosion
- Compatibilité des matériaux
- Reconnaître les marquages.



L'impact des phénomènes de frottement et la lubrification

- Où passe le couple ?
 - Frottement sous tête
 - Frottement dans le filet
- Influence :
 - De la lubrification
 - De l'état de surface
 - Du revêtement
 - De la corrosion/oxydation
 - De la pollution
- Pourquoi deux boulons serrés au même couple peuvent avoir 30 à 40 % de tension d'écart

Les méthodes de serrage (présentation, comparaison, mise en application)

- Serrage au couple (dynamométrique)
 - Principe
 - Avantages
 - Limites
 - Clés dynamométriques
 - Contrôle
 - Étalonnage
- Serrage angulaire
 - Principe
 - Applications
 - Avantages
 - Conditions d'utilisation
- Serrage couple + angle
- Serrage par tension
- Vérins hydrauliques
- Serrage par allongement
 - Mesure de l'allongement
 - Ultrasons
 - Extensométrie
- Applications spéciales et cas particuliers

Cas particulier des brides de tuyauterie

- Pourquoi une bride fuit
 - Les rôles
 - Des goujons
 - Du joint
 - De la compression du joint



- Types de joints
 - Fibres
 - PTFE
 - Spirales
 - Métalliques
 - RTJ
- Les points clés
 - État des portées
 - Parallélisme
 - Alignement des tuyauteries
- Les séquences de serrage
 - Croisée
 - En étoile
 - Plusieurs passes
- Importance du resserrage éventuel.
- Notions sur les couples recommandés.
- Les défauts et défaillances
 - Fuites
 - Extrusion du joint
 - Rupture des goujons

Les erreurs courantes en maintenance

- Pourquoi les assemblages échouent
 - Mauvais lubrifiant
 - Boulons mélangés
 - Filet détérioré
 - Rondelles oubliées
 - Clé non étalonnée
 - Rallonge improvisée
 - Réutilisation excessive
 - Corrosion
 - Température
 - Vibrations

Synthèse et bonnes pratiques

- Les règles d'or du serrage
 - Vérifier les filetages
 - Utiliser les bonnes qualités de boulons
 - Respecter la lubrification prévue
 - Utiliser des outils contrôlés
 - Respecter la séquence de serrage
 - Serrer progressivement
 - Remplacer les éléments endommagés
 - ...



Étude de cas et travaux pratiques

- Selon possibilité et outillage disponible sur le site:
 - Comparaison d'un serrage lubrifié et d'un serrage à sec ;
 - Utilisation d'une clé dynamométrique ;
 - Serrage d'une bride DN50 /DN100 avec séquence en étoile ;
 - Observation d'un joint correctement et incorrectement comprimé ;
 - Comparaison des résultats entre serrage au couple et serrage angulaire.
 - ...



Rapide présentation des références normatives

- Il est utile de conclure la journée par un aperçu des principales normes qui encadrent les assemblages boulonnés :
 - EN 1092-1 (types de brides) ;
 - EN 1514 ;
 - ISO 898-1 ;
 - ISO 3506 ;
 - **ASME PCC-1, LA référence internationale incontournable** pour le montage et le serrage des assemblages à brides.

Contrôle des acquis obligatoire conformément au référentiel Qualiopi

Conclusions et débriefing

Des équipements de votre entreprise devront être utilisés ; le formateur vous contactera pour valider la mise à disposition du matériel avant le début de la formation.

Nota :

Le client doit en principe mettre à disposition :

L'atelier, les EPI spécifiques, les outillages et appareillages de contrôle et mesures ainsi que des composants de tuyauterie avec brides, des joints de différents types, des clés dynamométriques, de la boulonnerie variée des lubrifiants,

Conditions générales de vente des prestations de formation Eureka Industries

DESSCRIPTIF DE LA PRESTATION :

Chacune de nos prestations est définie selon les exigences de la réglementation de la formation continue en vigueur en France. Les fiches programme (FP) donnent ainsi pour chaque formation proposée : son titre, ses objectifs pédagogiques et opérationnels, le niveau prérequis pour pouvoir suivre efficacement la formation, les personnes concernées (destinée à), la durée, le volume horaire, dates, prix, lieu et le programme détaillé. La fiche programme (FP) est donc un document important qui fait partie du contrat de vente et des conventions. Lorsque les formations sont réalisées en Intra et sur mesure, une FP est systématiquement établie selon les mêmes exigences.

Nos formations sont réalisées par des formateurs salariés ou par des vacataires. Quel que soit leur statut ce sont des professionnels ayant une longue expérience de l'industrie et ils sont régulièrement évalués tant pour leur savoir-faire pédagogique que pour leurs compétences techniques. Par ailleurs, certaines de nos formations sont réalisées en partenariat avec d'autres organismes réputés. En général, celles-ci font l'objet d'un marquage spécifique sur le catalogue et la FP. Ainsi, certains de nos stagiaires peuvent effectuer leur formation au sein d'un autre organisme. Il ne pourra en aucun cas en être tenu rigueur à EUREKA Industries.

Nos formations Inter entreprises se déroulent en nos locaux ou dans des locaux loués par nous selon un cahier des charges strict. Nos prix catalogues comprennent la formation, la fourniture d'un manuel papier et en général sur support électronique, les repas de midi, les pauses café.

Nos stagiaires ont aussi accès à un forum Web pour toutes questions post formation. Nos prix ne comprennent pas les frais de déplacement, d'hébergement, de dîner et de petit déjeuner des stagiaires. Nos prix s'entendent fermes pour la période indiquée sur le catalogue, la fiche ou l'offre. Toutefois, en cas d'accident économique majeur ou de tout autre cas de force majeure, ils sont susceptibles d'être modifiés au cours de la période concernée.

Par ailleurs, le client qui s'inscrit ou inscrit l'un de ses salariés à une formation doit au préalable lire en totalité la FP et les conditions générales de vente qui sont disponibles sur notre site internet, sur notre catalogue et accompagner chaque bulletin d'inscription, pour s'assurer que la formation lui convient. Après inscription toute contestation portant sur les éléments constitutifs de la formation ne pourra être prise en compte pourvu que EUREKA Industries n'y ait en rien dérogé.

CONVENTION, DATADOCK, QUALIOP, OPCO

EUREKA Industries est déclarée vérifiée et référençable sur DataDock et certifiée Qualiopi au titre des actions de formation. EUREKA Industries établit des conventions en accord avec le code du travail. La convention n'est pas une confirmation de commande ; celle-ci étant réputée ferme dès la réception du bulletin d'inscription pour un INTER ou de l'offre signée pour un INTRA. La convention a pour rôle de rappeler les éléments techniques et administratifs nécessaires au financement éventuel de l'action de formation par un OPCO ou tout autre financeur.

EUREKA Industries établit la convention de formation au plus tard 3 semaines avant la session concernée (sauf cas spécifiques : inscription tardive, ou demande du client).

Le fait de ne pas retourner une convention ne peut en aucun cas être considéré comme une annulation ou un report de commande. Le client assume l'entière responsabilité financière en cas de non-retour de la convention dûment signée. Le bulletin d'inscription ou la signature d'une offre étant une commande ferme, faute d'une annulation formelle, les conditions d'annulation définie ci-après s'appliqueront de plein droit.

Dans le cas où un financeur interviendrait et qu'il opposerait refus de prise en charge, pour quelle que raison que ce soit, les conditions d'annulation standard s'appliqueront. Le client sera pleinement responsable du paiement de la prestation en cas d'annulation tardive de ce fait. Le refus tardif d'un financeur ne pourra pas être invoqué comme motif de ne pas respecter les conditions d'annulation.

COMMANDE, FACTURE, RÈGLEMENT ET SUBROGATION DE PAIEMENT :

Dès l'instant qu'une inscription est reçue, elle constitue une commande ferme de prestation qui vaut acceptation de nos conditions générales de ventes.

Dans le cas d'une formation INTRA Entreprise (pour un groupe constitué par le client et qui se tient généralement sur son site), une offre commerciale détaillée se substituera en tous points à notre catalogue mais pas à nos conditions générales de vente. La signature de l'offre constitue une commande ferme de prestation.

EUREKA Industries émet ses factures avec TVA (lorsque la zone de destination l'exige) et dès que la prestation est réputée due. Leur règlement s'entend au comptant sans escompte dès réception de la facture, sauf lorsqu'un accord de règlement a été formalisé et qui devra toujours respecter la loi LME et ses compléments. En cas de retard de paiement, EUREKA Industries a l'obligation légale d'appliquer les pénalités légales en vigueur. Les termes de la loi LME et de ses compléments s'appliquent et pour tout retard non justifié de règlement, une pénalité de retard est tacitement due sans qu'il soit nécessaire de la réclamer. Celle-ci sera de 10 fois le taux de base bancaire BCE avec un minimum de 50 € forfaitaire dès le 1er jour de retard ; s'ajoute à cette somme une indemnité forfaitaire de recouvrement de 40 € selon le décret n°2012-1115 du 2 octobre 2012. Ces sommes ne sont pas génératrices de TVA.

En cas de formation en plusieurs étapes, une facturation partielle est émise au plus tard en fin de mois de la partie effectuée.

Depuis le 1^{er} janvier 2025, toute commande export est entièrement due avant la réalisation de la prestation. Le formateur ne partira en mission que si l'intégralité de la somme due pour la prestation est encaissée par Eureka Industries à minima une semaine avant le départ prévu du formateur.

Les règlements des prestations de formation se font exclusivement par virement bancaire. Il est cependant possible pour les montants de moins de 5000 € de payer nos prestations par carte de paiement (nous utilisons Paypal). Les conditions dans ce cas sont les suivantes : établissement d'une facture proforma avant la prestation et règlement de la totalité de la prestation avant la réalisation. Aucune dérogation à ces conditions n'est possible. En cas d'annulation de la prestation, nos conditions générales de vente d'annulation s'appliquent. Un remboursement pourra être fait par virement, si l'annulation entre dans ce cadre de nos CGV, mais un montant forfaitaire de 200€ HT sera déduit du remboursement pour toutes les

sommes inférieures à 5000€ HT. Si la somme est inférieure à 200€ aucun remboursement ne sera effectué.

Subrogation de paiement par un OPCO : lorsqu'un client demande un accord de prise en charge à son OPCO il doit impérativement le préciser à Eureka Industries sur sa commande ou son inscription. Il doit également indiquer s'il demande une subrogation de paiement par l'OPCO ou s'il règle directement Eureka Industries. Dans le cas d'une demande de subrogation de paiement par l'OPCO, pour des raisons évidentes de bon fonctionnement administratif, l'accord de prise en charge de l'OPCO doit impérativement être reçu par Eureka Industries au plus tard le jour du démarrage de la formation. Dans le cas contraire, Eureka Industries se réserve le droit de refuser la subrogation de paiement et d'exiger le règlement direct par le client. Dans ce cas, la facture sera envoyée directement au client qui devra s'en acquitter dans les délais prévus à nos CGV. Le délai de traitement des dossiers par les OPCO étant parfois de plus de 20 jours, c'est l'équilibre économique de la société qui est en péril si les accords de prise en charge ne sont pas fournis en amont des formations. Aucune dérogation à ces conditions ne sera donc accordée

ANNULATION - REPORT :

Les raisons d'une annulation de commande du fait du client sont multiples mais ne peuvent pas alors être imputées à Eureka Industries. L'annulation met en péril l'équilibre économique d'une session de formation. Il est donc normal et juste que le client assume les conséquences d'une annulation de son fait.

Ces conditions s'appliquent donc quel que soit le motif d'annulation y compris en cas de maladie, grève et cas de force majeure.

Pour les stages Inter entreprises :

- Une annulation reçue plus de 30 jours avant une session de formation ne fera l'objet d'aucune indemnité pourvue qu'elle soit signifiée de façon formelle.
- Une annulation reçue dans la période de 15 à 30 jours calendaires avant la session fera l'objet d'une indemnité forfaitaire de 50 % du prix des inscriptions annulées.
- Une annulation reçue entre 15 jours calendaires avant la session et la session elle-même fera l'objet d'une indemnité forfaitaire égale au prix de la prestation.

Lorsqu'un financeur devait prendre en charge la formation, l'entreprise cliente se substituera à celui-ci pour régler l'indemnité forfaitaire.

En cas d'abandon par le participant en cours de formation, toutes les conditions ci-dessus s'appliquent.

De façon générale les indemnités d'annulation ne peuvent pas être affectées au budget formation.

En cas de report, celui-ci ayant le même impact économique que l'annulation, les conditions d'annulation s'appliquent. Des conditions préférentielles pour la réinscription sur une nouvelle session pourront être proposées au cas par cas.

Pour les stages Intra entreprise :

L'annulation ou le report tardif d'une session Intra entreprise, génère une perte importante du fait que le formateur ne pourra pas être réaffecté à une autre mission dans un délai très court.

Toute annulation ou report dans un délai inférieur à 30 jours calendaires fera donc l'objet d'une indemnité forfaitaire égale à 30 % du montant de la prestation pédagogique à laquelle s'ajoutent tous les frais déjà engagés et non récupérables. L'indemnité de 30% est portée à 50% en cas d'annulation dans les 14 jours calendaires précédant la formation.

Pour la formation à distance (FOAD) :

Pour les Web stages, une annulation reçue plus de 15 jours avant une session de formation ne fera l'objet d'aucune indemnité pourvue qu'elle soit signifiée de façon formelle.

Une annulation reçue dans la période de 6 à 15 jours calendaires avant la session fera l'objet d'une indemnité forfaitaire de 50 % du prix des inscriptions annulées.

Une annulation reçue entre 5 jours calendaires avant la session et la session elle-même fera l'objet d'une indemnité forfaitaire égale au prix de la prestation.

Lorsqu'un financeur devait prendre en charge la formation, l'entreprise cliente se substituera à celui-ci pour régler l'indemnité forfaitaire.

En cas d'abandon par le participant en cours de formation, toutes les conditions ci-dessus s'appliquent.

De façon générale les indemnités d'annulation ne peuvent pas être affectées au budget formation obligatoire ou financier.

CONFIDENTIALITÉ :

Les informations administratives qui nous sont transmises par le client sont protégées par la loi RGPD ; le client y a un droit d'accès et de rectification. Notre fichier est déclaré à la CNIL. Par ailleurs, par sa participation à l'une quelconque de nos formations, chaque stagiaire reconnaît à titre personnel et professionnel qu'il s'interdit de transmettre sous quelque forme que ce soit, à tout tiers extérieur à son entreprise, tout ou partie des supports de la formation. Nos cours, leurs supports et les méthodes pédagogiques qui y sont employées relèvent de la propriété intellectuelle et littéraire, sont déposés et protégés par copyright selon le CPI (code de la propriété intellectuelle). Toute copie partielle ou totale de nos manuels, de tout ou partie de l'un de nos cours par l'un de nos stagiaires à l'extérieur de l'entreprise où il se trouvait quand il a participé à notre formation constituera une atteinte à nos droits d'auteur et sera passible de poursuites judiciaires.

JURIDICTION :

En cas de litige pour quelque raison que ce soit, EUREKA Industries et son client s'engagent à tenter de trouver une solution amiable. Si celle-ci ne peut être trouvée, seuls les tribunaux de Créteil seront compétents pour régler le litige.

FONC083 - Révision du 17 03 2025, remplace la version du 13 12 2022.