



H1

## Préparation avant serrage

Avant le serrage par la méthode HRC, vérifier :

- ▶ la présence du marquage **CE** sur l'emballage scellé ;
- ▶ la présence du marquage **HRC** sur l'emballage **et** sur les boulons ;
- ▶ la correspondance des boulons avec le plan de montage : classe de qualité, diamètre et longueur ;
- ▶ les outils de serrage à utiliser (voir Fiche C) pour le serrage au refus ;
- ▶ la capacité de serrage de la visseuse HRC\*, et la douille de serrage adaptée.

✓ Enregistrer le(s) numéro(s) de lot(s). Il est recommandé que tous les boulons d'un même assemblage appartiennent au **même lot** (voir étiquette).

✗ Éviter le montage si la météo est mauvaise :



Pluie importante, rosée... (risque de casse au montage)



Température inférieure à 0 °C ou supérieure à 35 °C

Le serrage des boulons HRC s'effectue ensuite en 3 phases :

**Serrage au refus** → **Pré-serrage** → **Serrage final**

\* Si l'outil de serrage HRC n'est pas opérationnel (encombrement...), les boulons HRC de classe K2 peuvent être serrés par la méthode du couple : voir Fiche G.

## H2

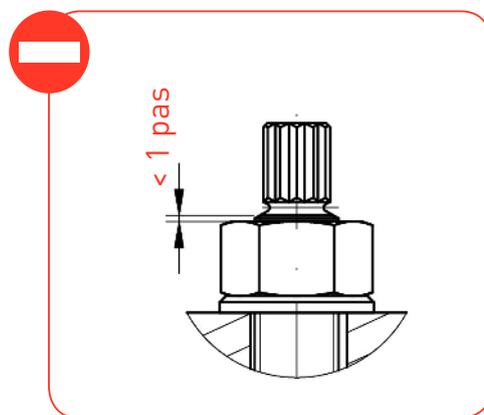
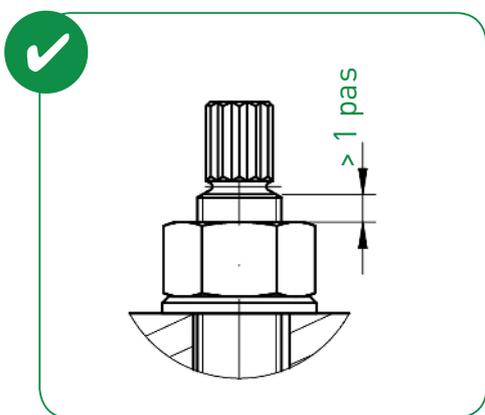
### Mise en place et serrage au refus

- ▶ Mettre en place les boulons avec les écrous et les rondelles dans le bon sens (voir Fiche A).
- ▶ **Serrer au refus tous les boulons de l'assemblage**, en respectant l'ordre de serrage des boulons (voir H5), puis remplacer les broches et boulons-martyrs présents.

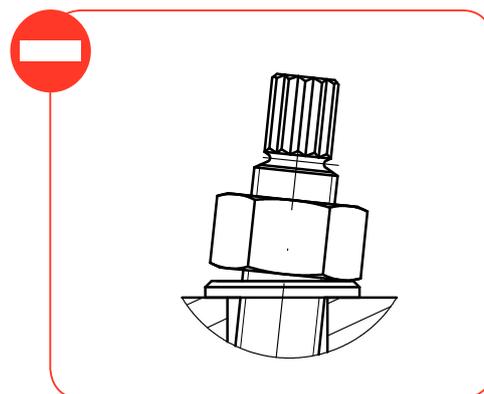
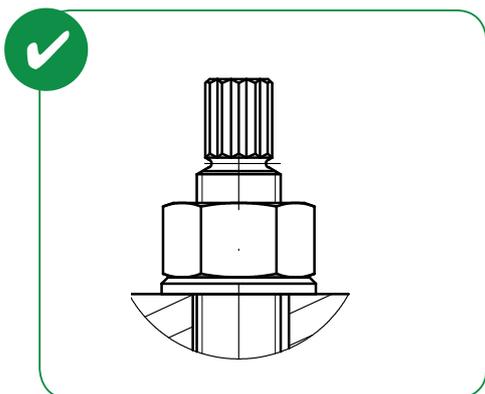
**Serrage au refus** = serrage avec une clé à main de dimension normale, **sans rallonge**, par une seule personne → L'écrou ne peut plus être dévissé à la main.

Le serrage doit rester modéré pour éviter tout sur-serrage des boulons HRC (risque de casse du boulon) particulièrement pour les petits diamètres (inférieurs à 16 mm).

- ▶ Après le serrage au refus, vérifier qu'un boulon est bien présent dans chaque trou.
- ▶ Vérifier que le filetage de la vis dépasse de l'écrou d'au moins 1 Pas = 1 filet.



- ▶ Vérifier que les écrous et les vis sont bien en appui sur toute la surface.



- ▶ Vérifier que le **jeu résiduel en rive est  $\leq 2$  mm** (voir Fiche A), avant de passer à l'étape suivante. Dans le cas contraire, répéter le serrage au refus **en recommençant par le 1<sup>er</sup> boulon** (sauf si anomalie détectée).

✓ Après la mise en place des boulons, effectuer au plus tôt le pré-serrage (pour éviter les efforts sur les assemblages : vent, température, pluie...).

✗ Sans précaution particulière, **les sous-ensembles prémontés ne doivent pas être levés** avant la fin du pré-serrage.

## H3

### Mise en précontrainte (pré-serrage + serrage final)

✓ **Prévoir les 2 phases de serrage dans la même journée** pour éviter toute modification du coefficient  $k_m$ .

✓ Serrer (côté écrou) avec la **visseuse HRC**.

L'ordre du serrage doit être comme spécifié par le Bureau d'études ; en l'absence de consigne, voir H5.

Pour les sous-ensembles prémontés, le levage est à effectuer après le pré-serrage en respectant les précautions d'usage (pas de glissement des éléments assemblés, pas de surcharge des boulons).



#### 1. 1<sup>ère</sup> phase du serrage (pré-serrage)

- ▶ Pas de réglage de la boulonneuse HRC nécessaire.
- ▶ Arrêter le serrage au changement de comportement de la visseuse (bruit, ressenti de l'opérateur) et au plus tard lorsque la douille extérieure arrête de tourner (certaines visseuses HRC bipent ou s'arrêtent seules).
- ▶ Un repérage de chaque boulon pré-serré par « marqueur-peinture » est utile.
- ▶ Après le pré-serrage de tous les boulons, vérifier que les vis dépassent de la même façon des écrous (aucun boulon oublié).
- ✓ Cette 1<sup>ère</sup> phase doit être finie pour tous les boulons d'un même assemblage avant d'entamer la 2<sup>ème</sup> phase.

#### 2. 2<sup>ème</sup> phase du serrage (serrage final et rupture de l'embout-fusible)

- ▶ Pas de réglage de la boulonneuse HRC nécessaire.
- ▶ Serrer les boulons (sans enlever le doigt de la gâchette) jusqu'à la rupture de l'embout-fusible.
- ▶ Sans peinture (ou autre polluant) sur le support, la vis ne tourne normalement pas pendant le serrage. Pour s'en assurer, tracer un repère sur la tête de vis et le support avant serrage, et vérifier après serrage que la vis n'a pas tournée.
- ▶ La rondelle sous écrou ne doit pas tourner pendant le serrage (sinon risque de sur-serrage).
- ▶ Éjecter les embouts avec précaution pour éviter les chutes d'objet. Prévoir leur recyclage.
- ▶ Pour les boulons revêtus, appliquer une protection sur l'extrémité (par exemple peinture riche en zinc). Pour les boulons bruts, la même procédure est recommandée pour éviter les coulures de rouille.
- ✗ Après la 2<sup>ème</sup> phase, **tout boulon desserré ne doit pas être resserré** mais démonté et **entièrement remplacé** (le boulon remplacé est à mettre au rebut).
- ▶ Nettoyer régulièrement la douille de serrage conformément à la notice du fabricant de la boulonneuse pour un bon fonctionnement.

## H4

### Contrôle du serrage des boulons HRC

- ✓ Vérifier que **tous les embouts-fusibles** sont bien cassés.
- ✗ Le contrôle par le couple n'est pas applicable aux boulons HRC.

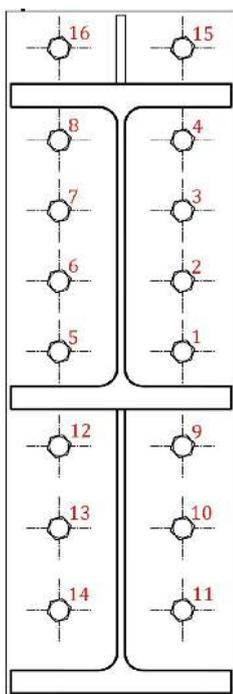
## H5

### Ordre du serrage des boulons

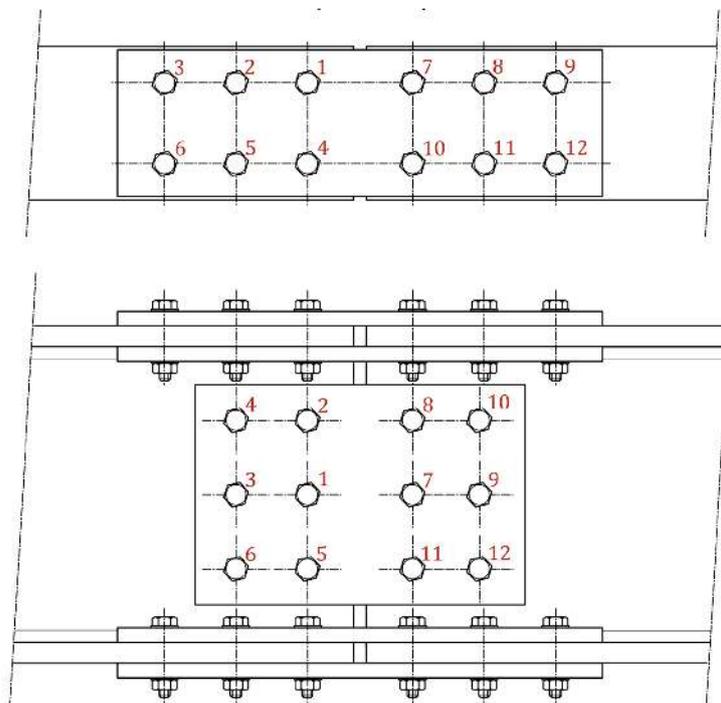
- ✓ Le serrage doit débuter par la partie la plus rigide de l'assemblage et progresser vers la partie la moins rigide (de l'intérieur vers l'extérieur de l'assemblage).

Sans consigne particulière du Bureau d'études, l'ordre de serrage suivant peut être utilisé :

**Exemple : assemblages par platines d'about**



**Exemple : assemblages par couvre-joints (éclisses)**



## Ensemble pour les entreprises de la mécanique

© CENTRE TECHNIQUE DES INDUSTRIES MÉCANIQUES (CETIM), 2019

« Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit de cet ouvrage faite sans l'autorisation du CETIM est illicite. Elle constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées » [Code de la propriété intellectuelle, articles L.-122-5 et L.-335-2].

### Votre contact

**Romain BARRELLON**

Cetim – 52 avenue Félix-Louat, CS 80067

60304 Senlis Cedex

Tél. (Service Question Réponse) :

03 44 67 36 82

