

# **Les Boulons Ordinaires**

## **Utilisation de la Norme NF P 22-430 (1)**

### **1 Réglementation à utiliser**

Les calculs des assemblages boulonnés non précontraints doivent être exécutés et vérifiés conformément à la norme NF P 22-430 (additif 80 article 8,4 page 95).

### **2 Les efforts à utiliser**

La norme NF P 22-430 donne les critères de résistance auxquels doivent satisfaire les boulons non précontraints (calcul aux E.L.U.).

Les efforts à prendre en compte seront des efforts pondérés résultant de combinaisons de charges (permanentes, exploitation, climatiques... ).

### **3 Les unités à utiliser**

Effort en Newton

Limite d'élasticité en MPa (1N/mm<sup>2</sup>)

Dimensions linéaires en mm

Surface en mm<sup>2</sup>

### **4 Qualités des boulons**

Les qualités des boulons sont définies par la norme NF E 27-005

Les classes de qualité sont les suivantes :

4.6 – 4.8 – 5.6 – 5.8 – 6.6 – 6.9 – 8.8 – 10.9

### **5 Dispositions constructives**

#### **5-1 Diamètre des trous**

Le diamètre des trous  $d_{tr}$  est égal au diamètre nominal des boulons  $d$  augmenté de :

1 mm pour	$d \leq 10 \text{ mm}$
2 mm pour	$12 \text{ mm} \leq d \leq 22 \text{ mm}$
3 mm pour	$d \leq 24 \text{ mm}$

(1) D'après la norme NF P 22-430 – Seule fait foi la norme originale dans son édition la plus récente.

## 5-2 Distance des boulons

Voir extrait de la norme NF P 22-430 en annexe

## 5-3 Condition d'épaisseur des pièces assemblées

- épaisseur des pièces élémentaires

Les pièces assemblées étant classées par ordre d'épaisseur décroissantes, en appelant  $t_2$  l'épaisseur de la deuxième, les relations suivantes doivent être respectées :

$$\begin{aligned} d &\geq t_2 + 2\text{mm} \quad \text{avec } t_2 \leq 20 \text{ mm} \\ d &\geq 22 \text{ mm} \quad \text{avec } t_2 \geq 20 \text{ mm} \end{aligned}$$

- épaisseur totale  $\Sigma t$

La relation suivante doit être respectée :

$$\Sigma t \leq 4 d$$

## 5-4 Pression diamétrale

- dans le cas des assemblages boulonnés courants :

$$\frac{V_1}{d \cdot t} \leq 3 \sigma_c$$

- dans le cas où des déformations appréciables apporteraient une gêne à l'exploitation :

$$\frac{V_1}{d \cdot t} \leq 2 \sigma_c$$

## 6 Calcul des boulons

### 6-1 Contrainte caractéristique

La contrainte caractéristique servant à la vérification des boulons ,est la plus petite des deux valeurs suivantes :

- valeur de la limite d'élasticité garantie  
pour un boulon de classe 4.6 cette valeur est égale à 240 MPa ( produit des deux chiffres multiplié par 10 )

- valeur égale au 7/10 de la contrainte de rupture minimale garantie.  
pour un boulon de classe 4.6 cette valeur est égale à 280 MPa  
( contrainte de rupture : premier chiffre multiplié par 100 )

On retient la plus petite valeur entre 240 et 280 soit 240 MPa pour la contrainte caractéristique que l'on note  $\sigma_{red}$ .

Contraintes caractéristiques pour les classes de qualité  
de la norme NF E 27-005.

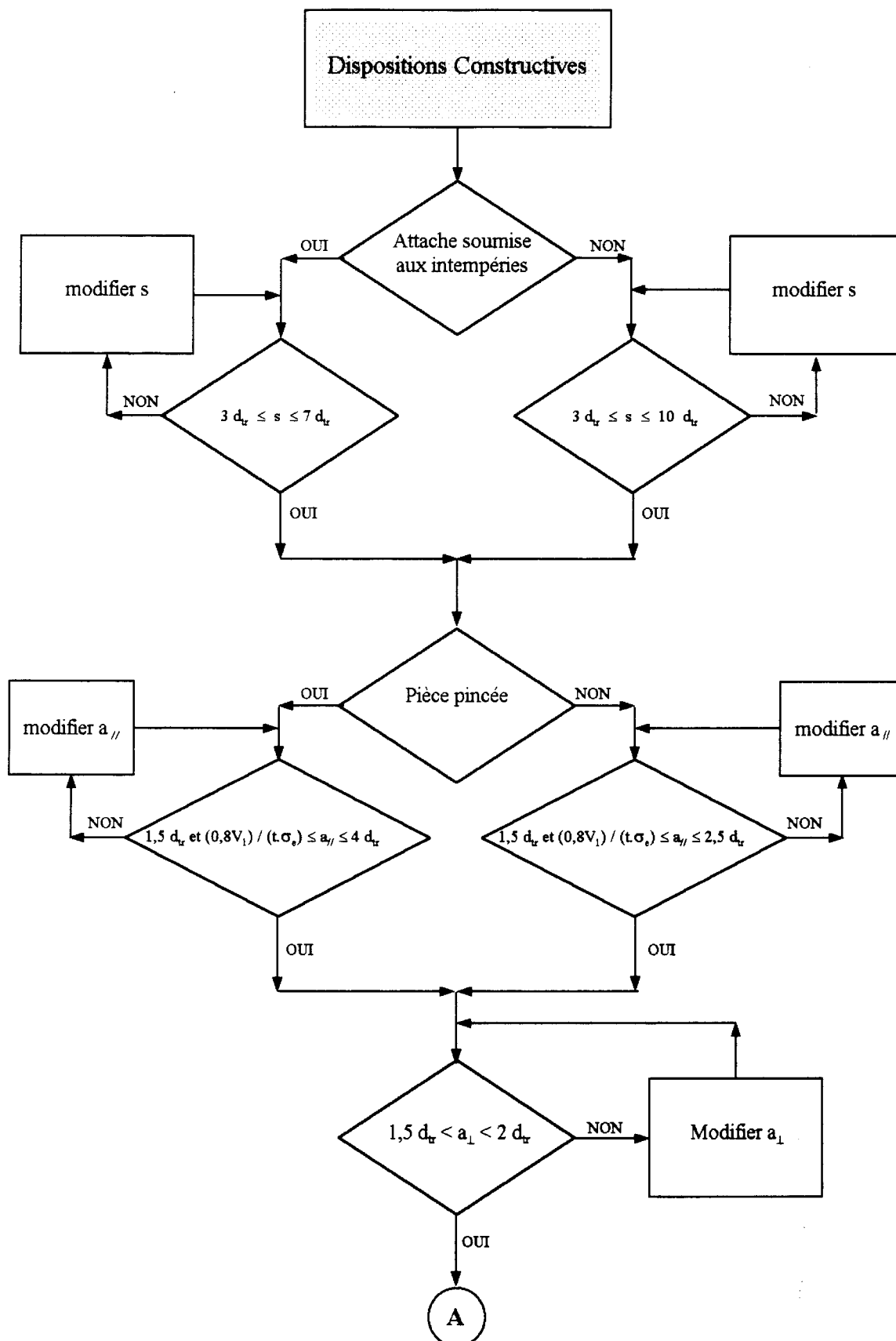
Classe de qualité	4.6	4.8	5.6	5.8	6.6	6.8	6.9	8.8	10.9
$\sigma_{red}$ en MPa	240	280	300	340	350	410	410	550	670

### 6-2 Résistance des boulons

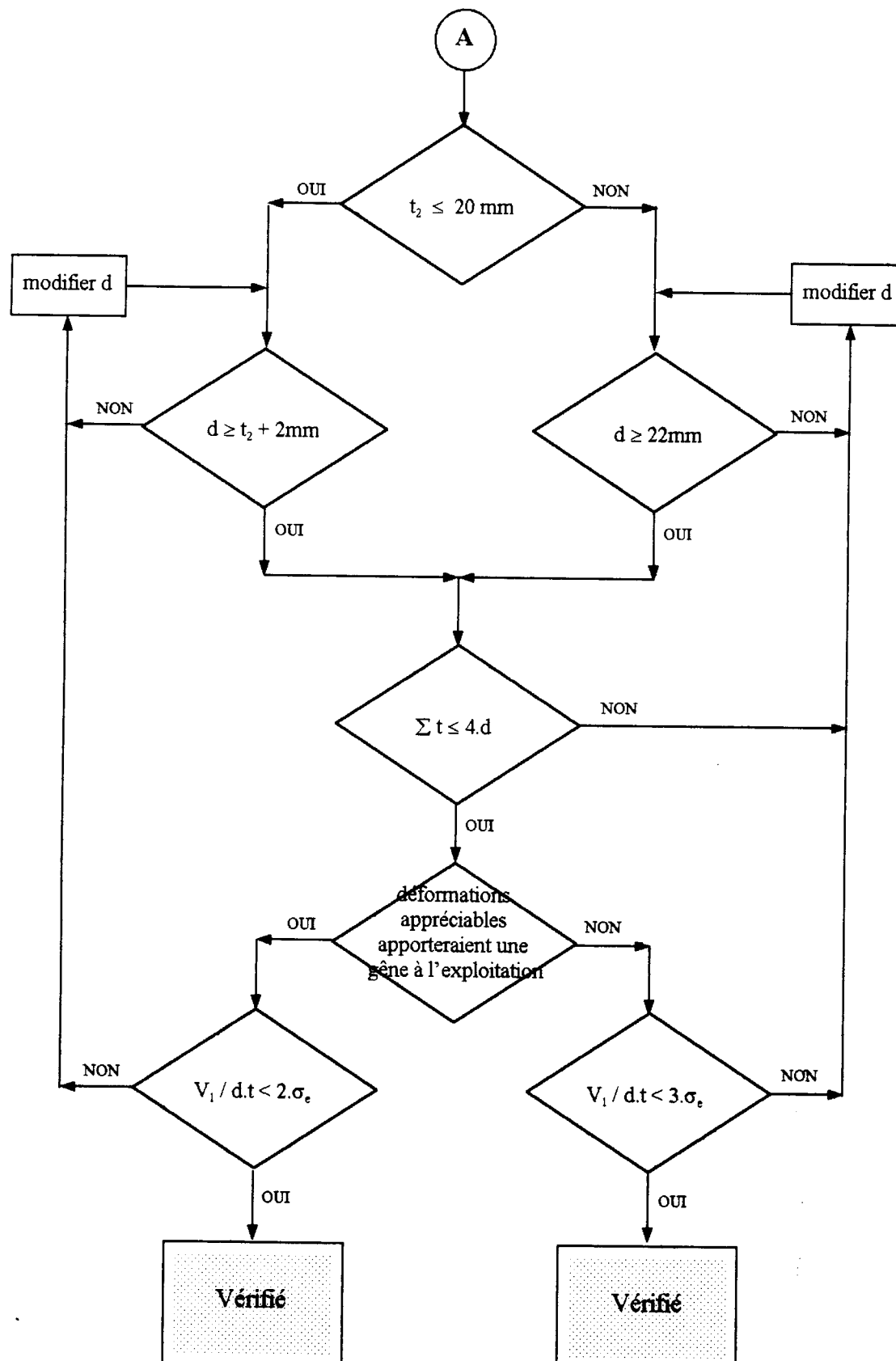
Voir extrait de la norme NF P 22-430 en annexe.

## 7 Vérifications

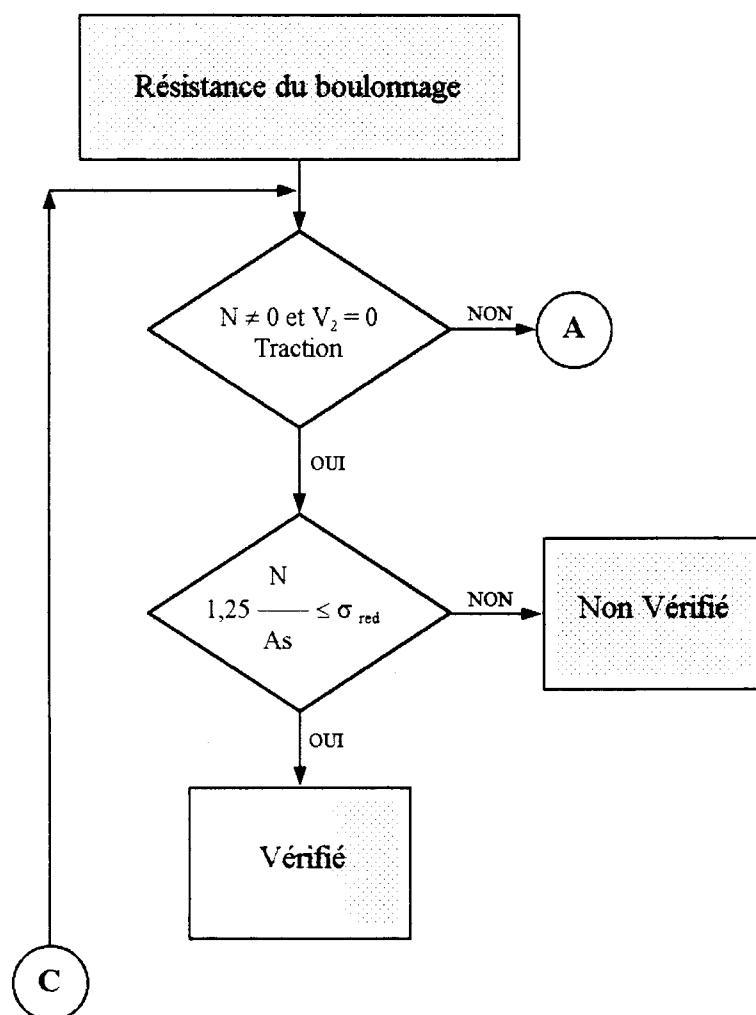
### 7-1 Vérification de la disposition constructive d'un boulonnage.

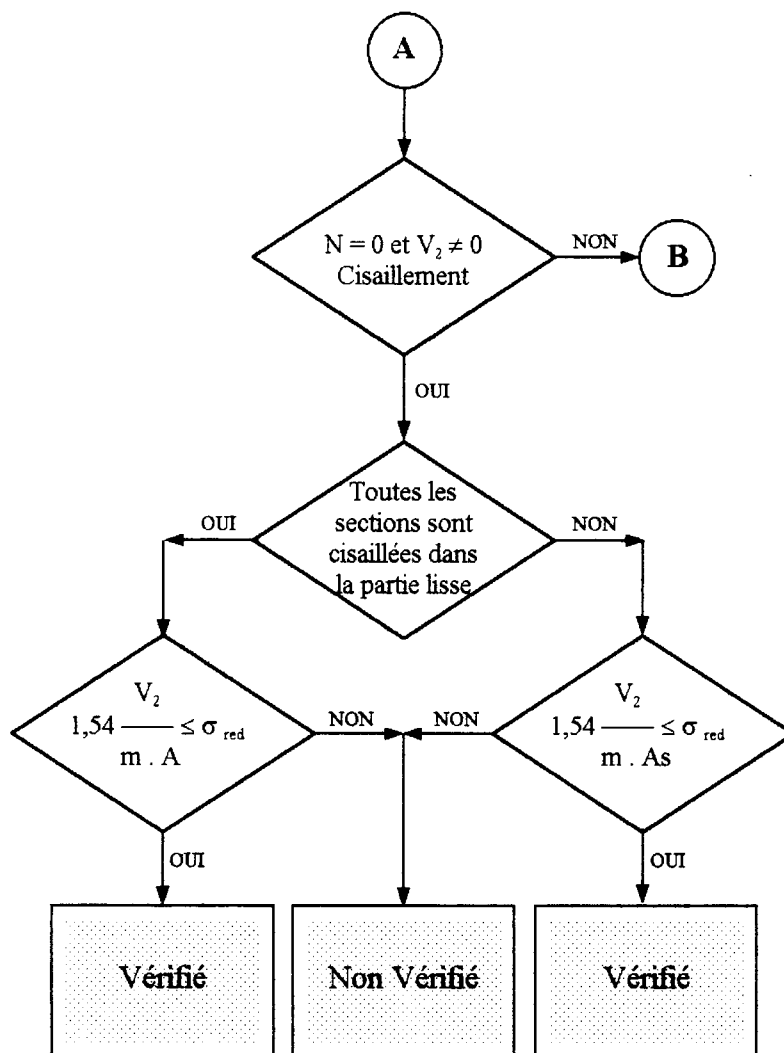


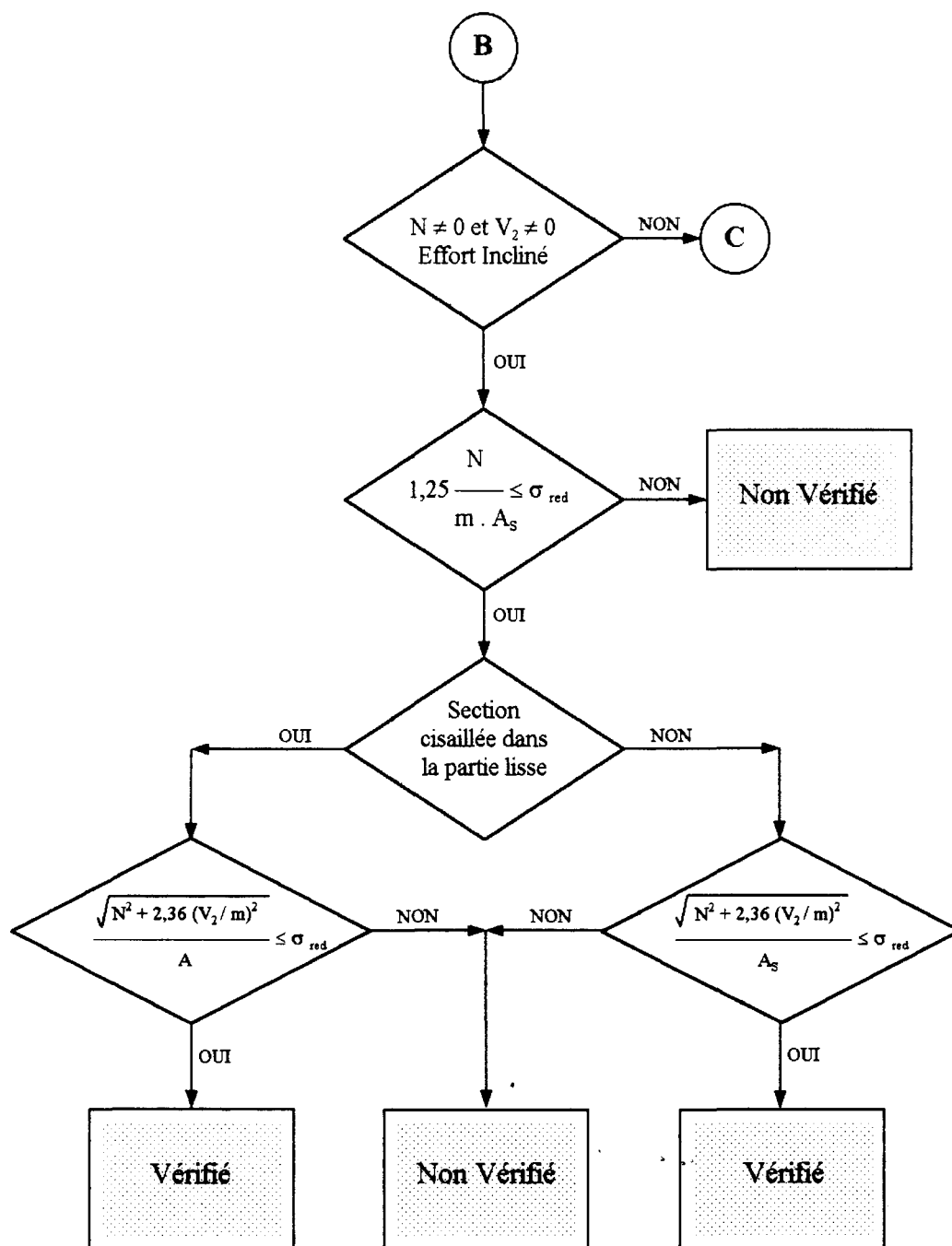
Les pièces assemblées étant classées par ordre d'épaisseurs décroissantes, on appelle  $t_2$  l'épaisseur de la deuxième.



## 7-2 Vérification de la Résistance d'un boulon









### 7-3 Vérification de l'attache d'une traverse sur un poteau ( Annexe 4 )

#### 7-3-1 Vérification de la disposition constructive du boulonnage

- Vérification du pas : Attache non soumise aux intempéries

$$d = 12 \text{ mm} \quad \text{dtr} = d + 2 \text{ mm} = 14 \text{ mm}$$

$$3 \text{ dtr} = 3 \cdot 14 = \underline{42 \text{ mm}} < s = \underline{50 \text{ mm}} < 7 \text{ dtr} = 7 \cdot 14 = \underline{98 \text{ mm}} \quad (\text{Vérifié})$$

( conforme aux recommandations du catalogue OTUA )

- Vérification de la pince longitudinale : Gousset pincé

$$1,5 \text{ dtr} = 1,5 \cdot 14 = \underline{21 \text{ mm}}$$

$$< a_{//} = \underline{30 \text{ mm}} < 4 \cdot \text{dtr} = 4 \cdot 14 = \underline{56 \text{ mm}}$$

$$\frac{0,8 \cdot V1}{t \cdot \sigma_c} = \frac{0,8 \cdot (300\,000 / 8)}{12 \cdot 235} = \underline{11 \text{ mm}} \quad (\text{Vérifié})$$

- Vérification de la pince transversale

Pas de vérification à faire car les bords sont raidis par les ailes du UAP 130.

Si on avait utilisé un plat :

$$1,5 \text{ dtr} = 1,5 \cdot 14 = \underline{21 \text{ mm}} < a_1 = \underline{25 \text{ mm}} < 23 \cdot \text{dtr} = 2 \cdot 14 = \underline{28 \text{ mm}} \quad (\text{Vérifié})$$

- Conditions d'épaisseur

$$t_1 = 12 \text{ mm} \quad t_2 = 6 \text{ mm}$$

$$d = \underline{12 \text{ mm}} > t_2 + 2 \text{ mm} = 6 + 2 = \underline{8 \text{ mm}} \quad \text{avec } t_2 = \underline{6 \text{ mm}} < \underline{20 \text{ mm}} \quad (\text{Vérifié})$$

$$\Sigma t = 6 + 12 + 6 = \underline{24 \text{ mm}} < 4 \cdot d = 4 \cdot 12 = \underline{48 \text{ mm}} \quad (\text{Vérifié})$$

- Pression diamétrale : cas où des déformations appréciables apporteraient une gêne à l'exploitation :

$$\frac{V1}{d \cdot t} = \frac{(300\,000 / 8)}{12 \cdot 12} = \underline{260 \text{ MPa}} < 2 \cdot \sigma_c = 2 \cdot 235 = \underline{470 \text{ MPa}} \quad (\text{Vérifié})$$

#### 7-3-2 Vérification de la Résistance d'un boulon

$$N = 0 \quad V2 = 300\,000 / 8 = 37\,500 \text{ N}$$

$$1,54 \frac{V2}{m \cdot A_s} = \frac{37\,500}{2 \cdot 84,3} = \underline{222 \text{ MPa}} < \sigma_{red} = \underline{410 \text{ MPa}} \quad (\text{Vérifié})$$

### 8 Détermination

Ce chapitre sera traité dans une prochaine publication.