

## Thème d'étude 2

O S S A T U R E

T R I A N G U L É E

# DÉFINITION DE L'OUVRAGE

Le thème d'étude prend appui sur deux supports distincts :

☐ contreventement : plan 2A ;

☐ hangar : plan 2B.

## DESCRIPTIF DU HANGAR

### Dessin de définition

Plan 2B

### Poteaux

Profilé creux  $\varnothing$  100  $e = 3,2$

### Pannes

U 80 x 50

### Poutre sablière de 5 m

Bracons  $\varnothing$  42,4 ou  $\varnothing$  40  $e = 2,6$

Traverse inférieure  $\varnothing$  50  $e = 3,2$

Traverse supérieure/panne U 30 x 50

### Autres poutres

Idem sauf bracons  $\varnothing$  33,7  $e = 2,6$

### Fermes

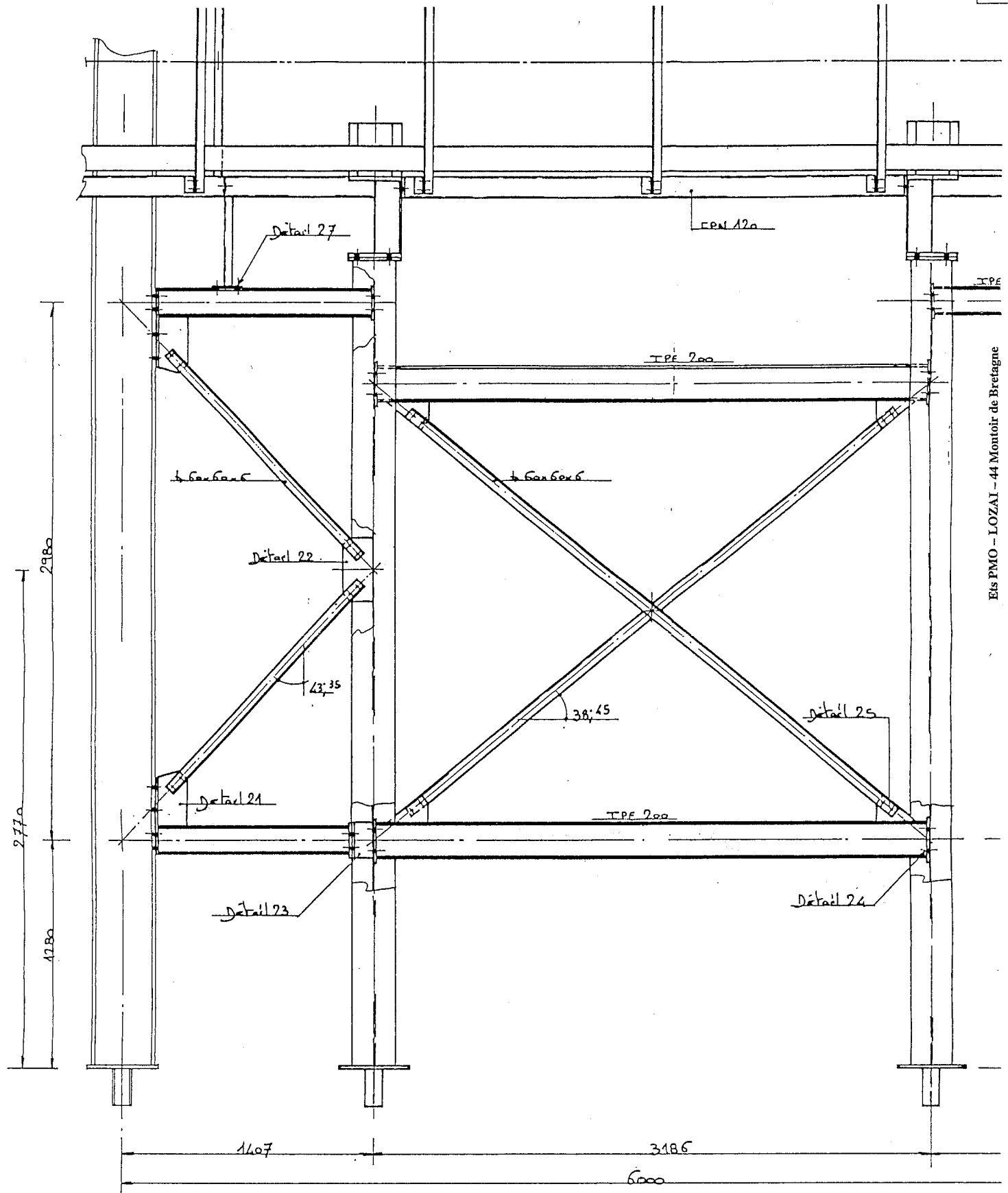
Membrures : profilé creux  $\varnothing$  50  $e = 3,2$

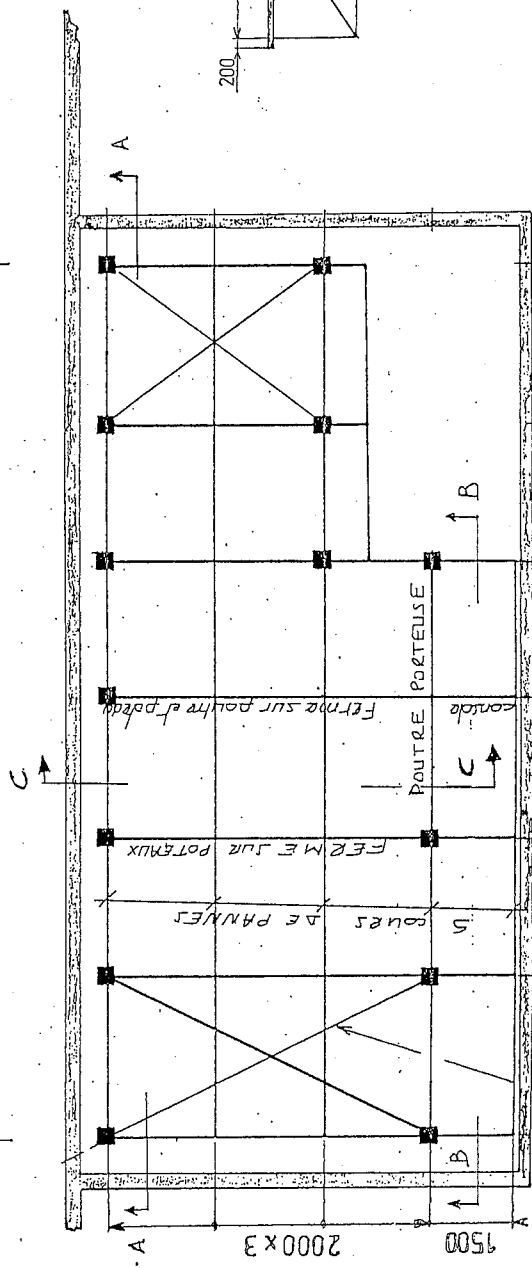
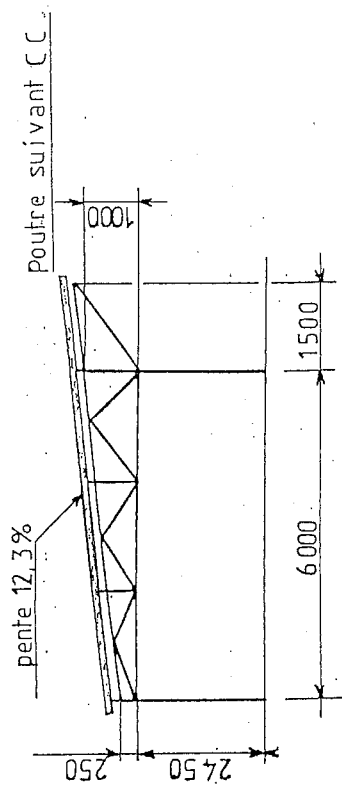
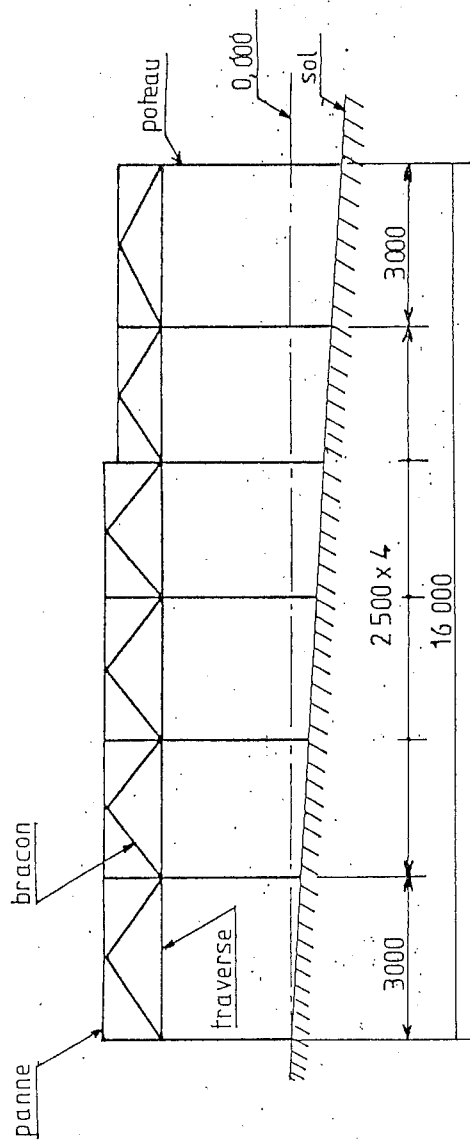
Treillis : profilé creux  $\varnothing$  40  $e = 2,6$

Liaisons des fermes/poteaux par platines soudées sur fermes et poteaux – 4 boulons  $\varnothing$  12

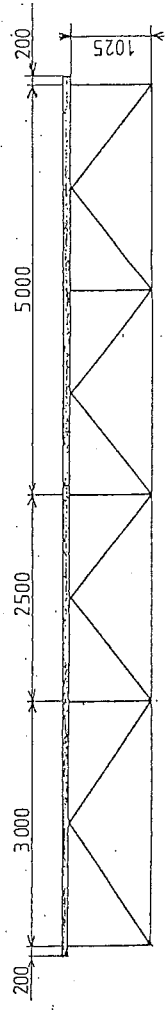
### Contreventements

Profilé creux  $\varnothing$  33,7  $e = 2,6$

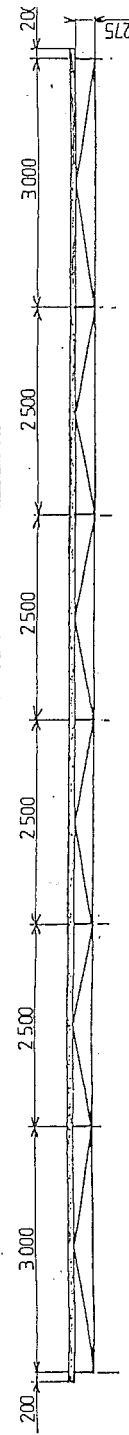




POUTRE SUIVANT B.B.



POUTRE SUIVANT A.A.



2B

## MISE EN RELATION AVEC LE RÉFÉRENTIEL

COMPETENCES	SAVOIR-FAIRE	SAVOIRS	NIVEAU
<b>C1.01</b> - Décoder et analyser les données de définition	Identifier et localiser les parties constitutives et les liaisons	<b>S3.01</b> - Décodage d'un dessin de définition Règles et conventions de représentation Cotation : spécifications géométriques	5
<b>C1.04</b> - S'exprimer oralement graphiquement et par écrit	Représenter graphiquement aux instruments ou à main levée :  – une disposition constructive  – une solution technologique	<b>S3.02</b> - Dispositions constructives Forme marchande des matériaux Règles CM66 ET NV 66.67 (additif 84)	4
<b>C2.01</b> - Etablir des plans de définition de sous-ensemble et de détail	Compléter un dossier technique  – dessins d'éléments  – dessins de détail d'un assemblage - boulonné - soudé	<b>S2.01</b> - Mécanique Condition d'équilibre d'un solide Epure de Crémona	5
		<b>S2.02</b> - Résistance des matériaux Vérification des éléments de liaison	4
		<b>S5.03</b> - Traçage professionnel Position relative des éléments Incidences des dispositions constructives relatives à l'ouvrage sur la réalisation des tracés Réglementation, normalisation relatives aux assemblages	5

# MÉTHODOLOGIE ET PÉDAGOGIE

## INVENTAIRE DES ACTIVITÉS PROPOSÉES

Les activités proposées sont les suivantes :

- ☐ établissement de la nomenclature des éléments constitutifs de l'ossature ;
- ☐ définition des goussets (21 et 22) (plan 2A) ;
- ☐ détermination de la triangulation de la structure (plan 2B) (poutre suivant cc) ;
- ☐ détermination de la sollicitation des éléments constitutifs de la poutre (plan 2B).

## Ressources

- ☐ plan 2A – contreventement ;
- ☐ plan 2B – hangar ;
- ☐ normes NF P 22-430 et NF E 27-005 ;
- ☐ livres de technologie ;
- ☐ document OTUA ;
- ☐ formulaire de calcul des diamètres de boulons :
  - formule de Breuil :  $d = \left( \sqrt{50e} \right) - 4$
  - formule de Hambourg :  $d = \frac{45e}{15 + e}$
  - formule de Lemaitre :  $d = 1,5e + 4$

## Connaissances à acquérir

- ☐ terminologie des éléments d'ossature et d'assemblage ;
- ☐ détermination des points d'épure (méthodes et tracés professionnels) ;
- ☐ utilisation des normes et règlements ;

- définition des assemblages boulonnés - soudés ;
- utilisation de logiciels de vérification des éléments d'ossature et d'assemblage ;
- étude des conditions d'équilibre d'un solide – Epure de Crémone.

## PRODUCTIONS ATTENDUES

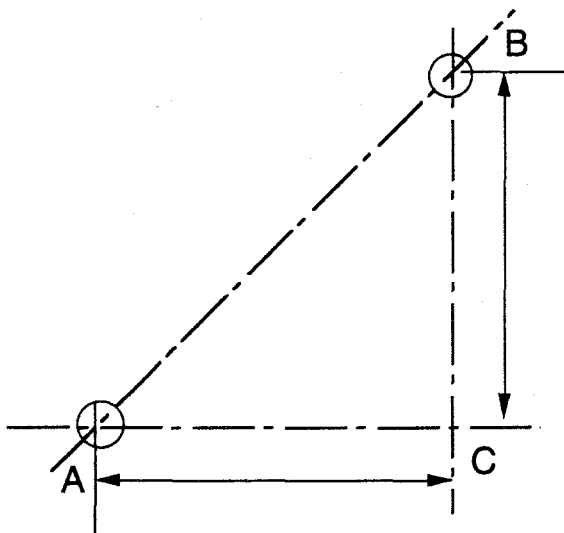
### Définition des goussets

Dans la détermination des goussets, l'élève doit avec la recherche de précision des résultats, suivre une démarche précise.

### Détermination des points d'épure

Calculer la distance AB :

$$AB = \sqrt{1\,407^2 + \left(\frac{2\,980}{2}\right)^2} = 2\,049,3$$



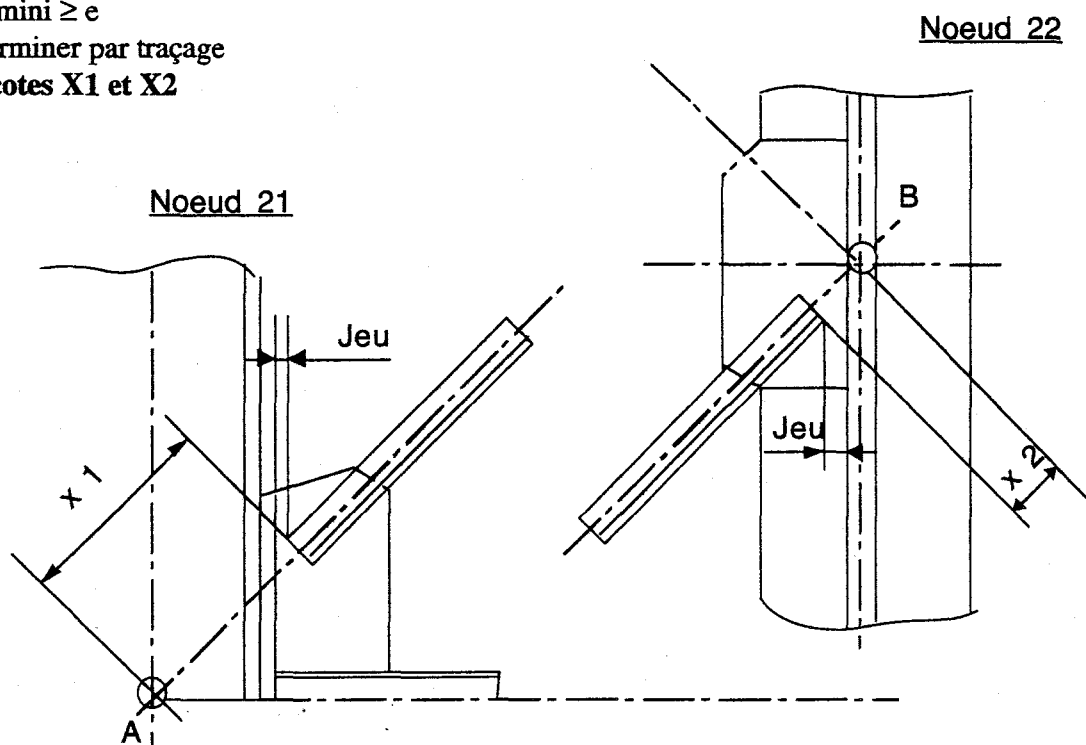
Points d'épure situés :

- à l'intersection de lignes de trusquinage si  $L < 60$
- à l'intersection des lignes de centre de gravité si  $L > 60$

Nota : la recherche peut être effectuée également par DAO

## Détermination de l'extrémité du profilé par rapport aux points d'épure A et B

Jeu mini  $\geq e$   
déterminer par traçage  
les cotes  $X_1$  et  $X_2$



### Déduction de la longueur de la barre

$$L = AB - (x_1 + x_2)$$

### Recherche du $\varnothing$ des boulons (document OTUA p. 117)

D'après ép 6 (cornière)  $\longrightarrow$

$\varnothing 16 \text{ mm}$

### Recherche du $\varnothing$ de poinçonnage (Norme NF P 22-431)

$$\varnothing \text{ trou} = \varnothing \text{ boulon} + \text{jeu} = 16 + 2$$

$$\varnothing \text{ trou} = 18$$

### Recherche du pas (distance entre les trous) (Norme NF P 22-430)

$$3D < \text{pas} < 7D$$

$$48 < \text{pas} < 112$$



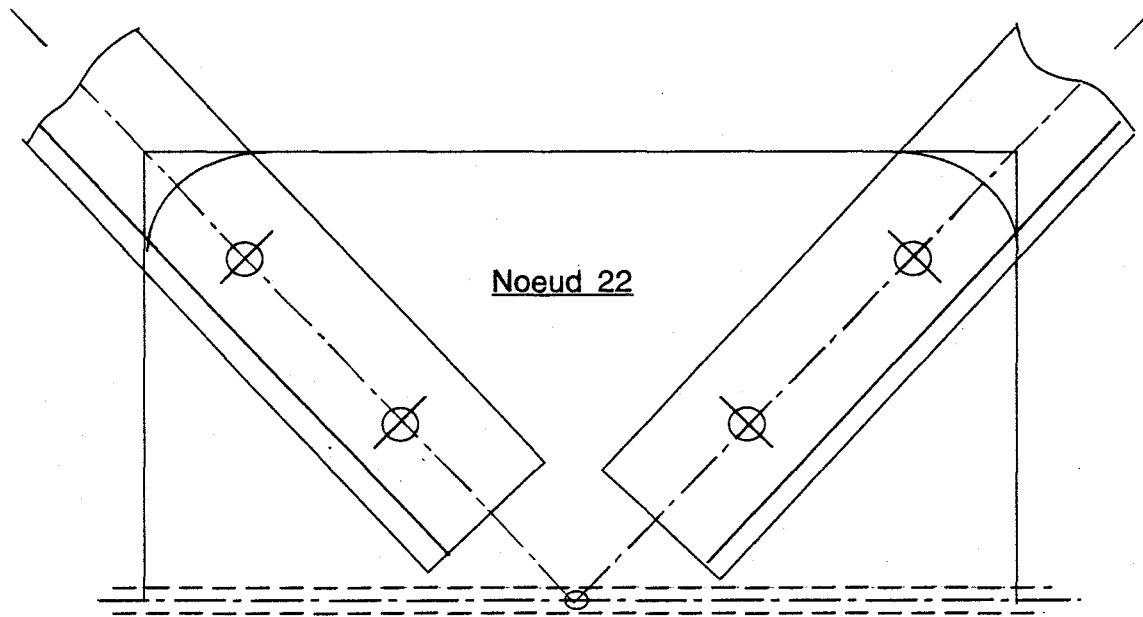
### Déduction de la pince

$$1,5d_{tr} < p < 2,5d_{tr}$$

### Déduction de la forme et des dimensions du gousset

$$Pas = 5 D = 90$$

$$Pince = 40$$



### Vérification de la tenue d'un assemblage boulonné

Le résultat attendu porte autant sur la démarche suivie, sur le choix et l'utilisation de la documentation nécessaire, que sur la précision des valeurs déterminées.

### Détermination de la résistance du profilé (solicitation en traction)

L 60 x 60 x 6 – Acier E24

L'élève doit en particulier tenir compte de la diminution de la résistance du profilé compte tenu de la réalisation des trous – différenciation entre section brute et section nette :

Soit section nette :  $A = 589 \text{ mm}^2$

Effort admissible maxi sur l'assemblage :

$$N \leq \sigma_e \times A_T \leq 24 \times 589 \leq 14\,136 \text{ daN}$$

## Etude de la résistance des boulons (classe 8.8)

L'élève doit notamment :

- considérer la classe de qualité des boulons ( $\sigma_{red} = 240 \text{ MPa}$ ) ;
- analyser le type de sollicitation (cisaillement) ;
- analyser la section cisailée (tige lisse ou fond de filet) :

$$\varnothing 16 \rightarrow A_s = 157 \text{ mm}^2$$

- enfin, choisir et exploiter la formule correspondant au cas à traiter :

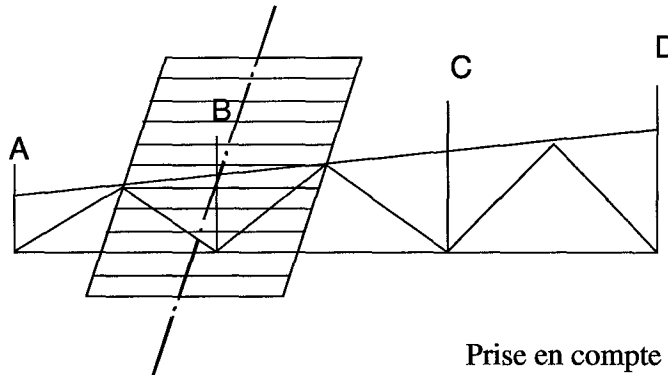
soit l'effort maximum admissible sur l'assemblage :

$$V \leq \frac{2 \times 157 \times 55}{1,54} \leq 11\,214 \text{ daN}$$

## Sollicitation des éléments constituant la poutre

### Analyse des charges aux noeuds

Hypothèse simplificatrice : surcharges pondérées :  $1\,000 \text{ N/m}^2$



Prise en compte des surfaces chargées  
noeuds A et D :  $2,5 \times 1 \text{ m} = 2,5 \text{ m}^2$   
noeuds B et C :  $2,5 \times 2 \text{ m} = 5 \text{ m}^2$

## Réalisation du Crémone

Il s'agit davantage pour l'élève d'interpréter une note de calcul, un Crémone, que de construire véritablement son tracé.

En particulier, d'établir une relation entre l'épure de la poutre (repérage, etc...) et la nature des sollicitations définies par le crémona (la tâche proposée étant de compléter le tracé partiellement réalisé).

L'utilisation de l'outil informatique est vivement conseillée.

