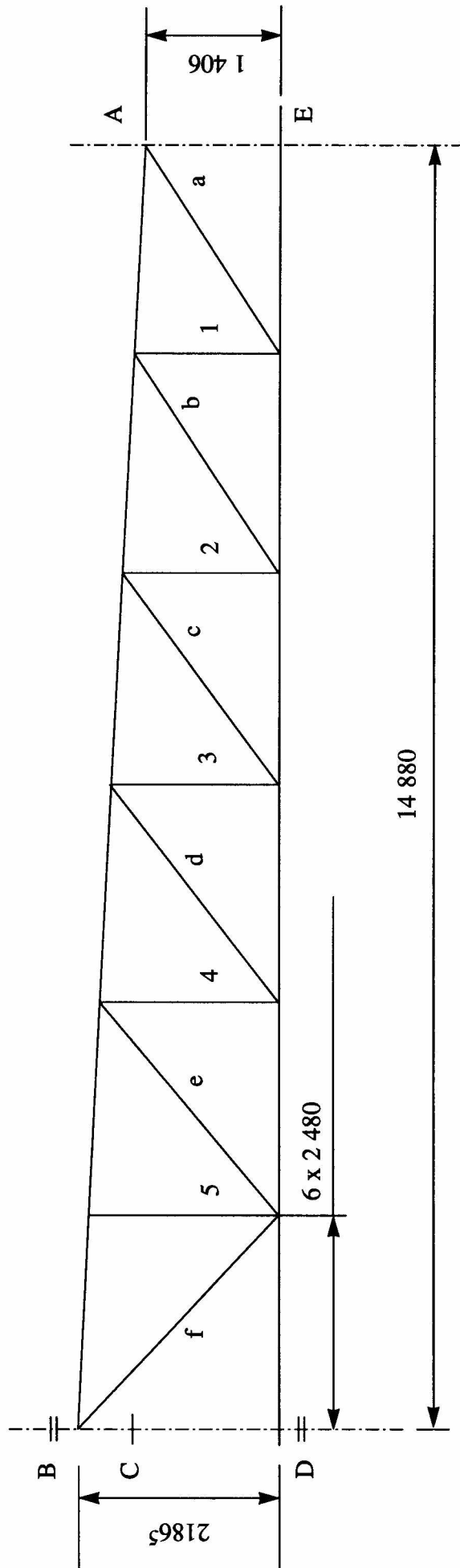


# **PRODUCTIONS ATTENDUES**

**PAGE VIERGE**

## EPURE DE LA CHARPENTE



### Calcul de l'angle de pente

$$BC = 12\,630 - 11\,850 = 780 \text{ mm} \quad ac = 14\,880 \quad \text{Tangente} = \frac{0,78}{14,88} = 0,0524 \quad \alpha = 3^\circ$$

### Calcul des cotes des points d'épure

Cote de trusquinage des profilés : cornière de 90 x 90 x 9 K1 = 49,5  
80 x 80 x 8 K2 = 44

### Cote des points d'épure

$$AE = (11\,850 - 49,5) - (10\,350 + 44) = 1\,406 \text{ mm}$$

$$BD = (12\,630 - 49,5) - (10\,350 + 44) = 2\,186,5 \text{ mm}$$

### Calcul des cotes entre points d'épure

a) des montants  $1 = \text{cotes des points d'épure (a à e)} + \text{valeur de la pente} = 1\,406 + (2\,480 \times \sin 3^\circ / 0,0523) = 1\,535,8 \text{ mm}$

$$2 = 1\,536 + 130 = 1\,666 \text{ mm} \quad 3 = 1\,666 + 130 = 1\,796 \text{ mm}$$

$$4 = 1\,796 + 130 = 1\,926 \text{ mm} \quad 5 = 1\,926 + 130 = 2\,056 \text{ mm}$$

### b) des diagonales

$$a = \sqrt{1,406^2 + 2,480^2} = 2,850 \text{ m}$$

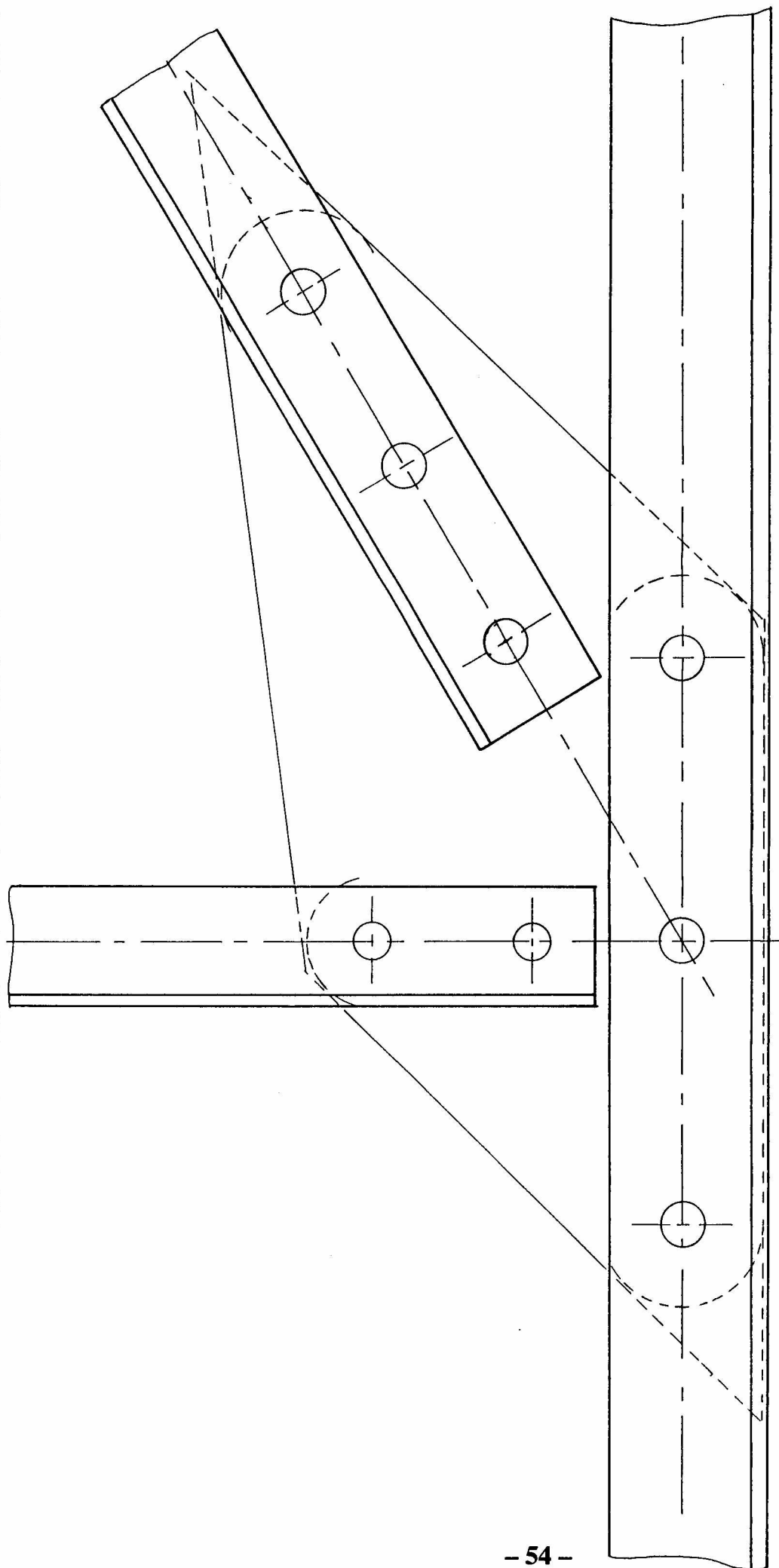
$$b = \sqrt{1,536^2 + 2,480^2} = 2,917 \text{ m}$$

$$c = 2,987 \text{ m}$$

$$d = 3,062 \text{ m}$$

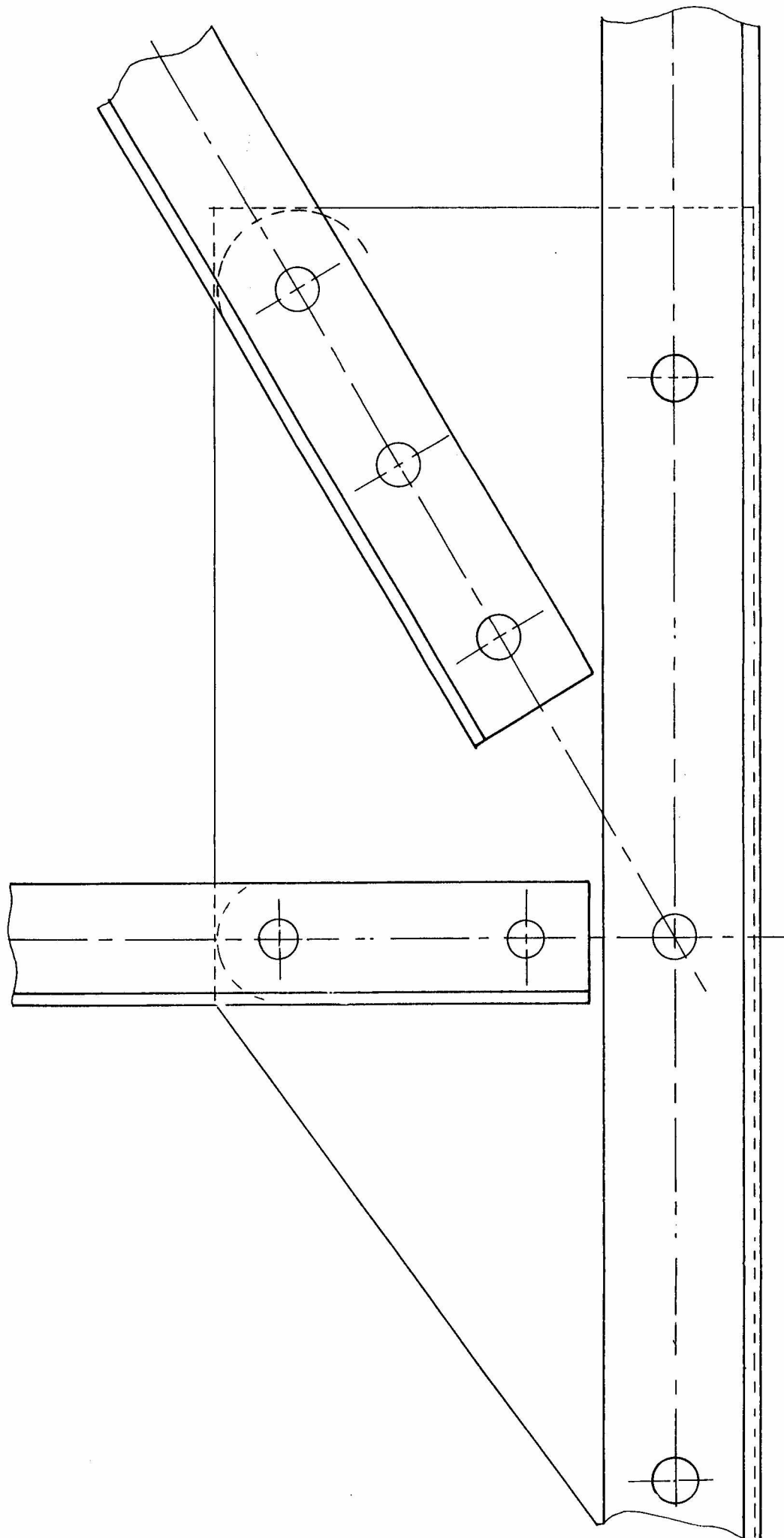
$$e = 3,14 \text{ m}$$

$$f = 3,305 \text{ m}$$

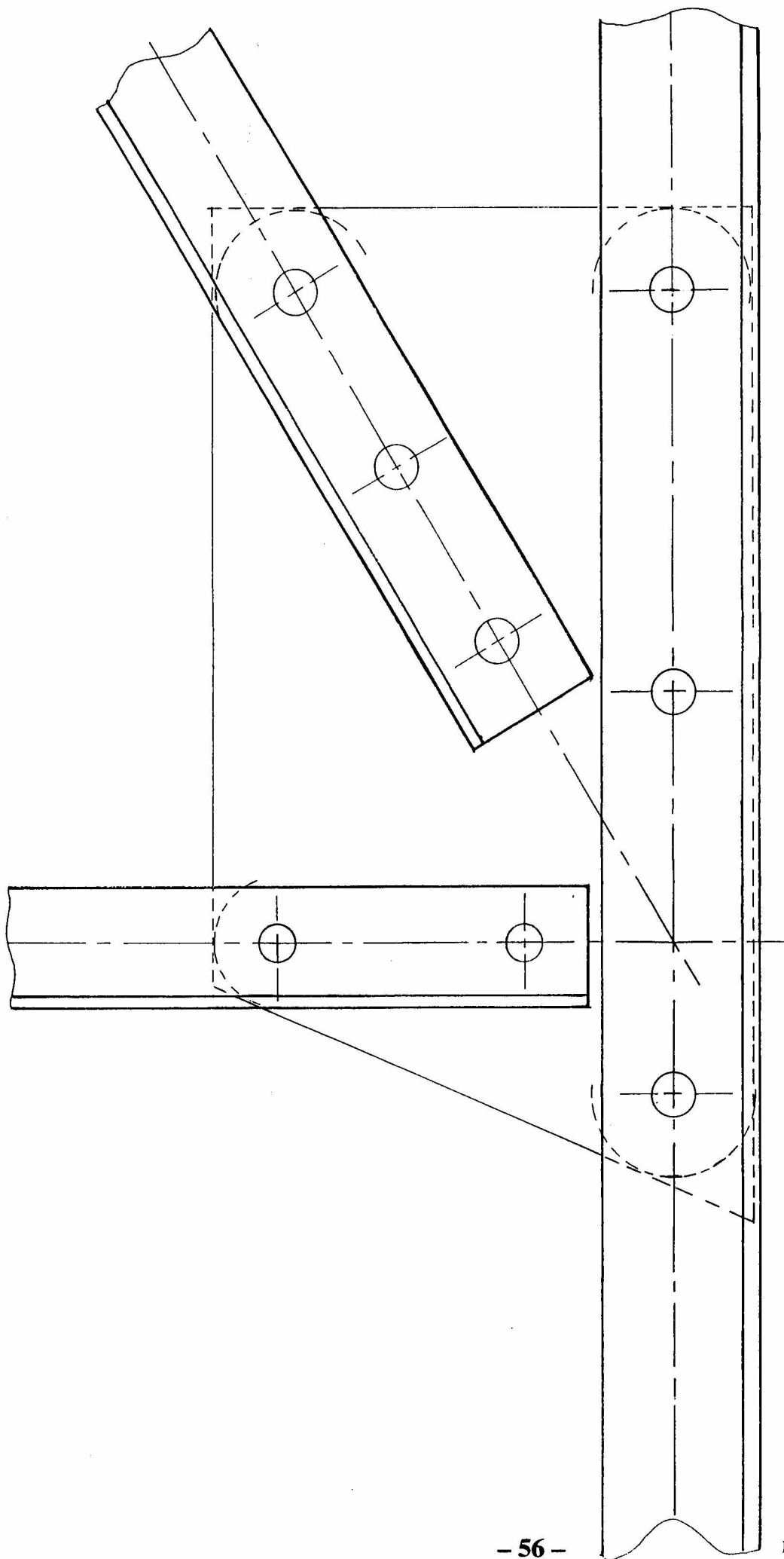


Tracé à l'échelle 1 \* du gousset repère 3A  
 Tracé Théorique

\* Echelle réduite pour publication

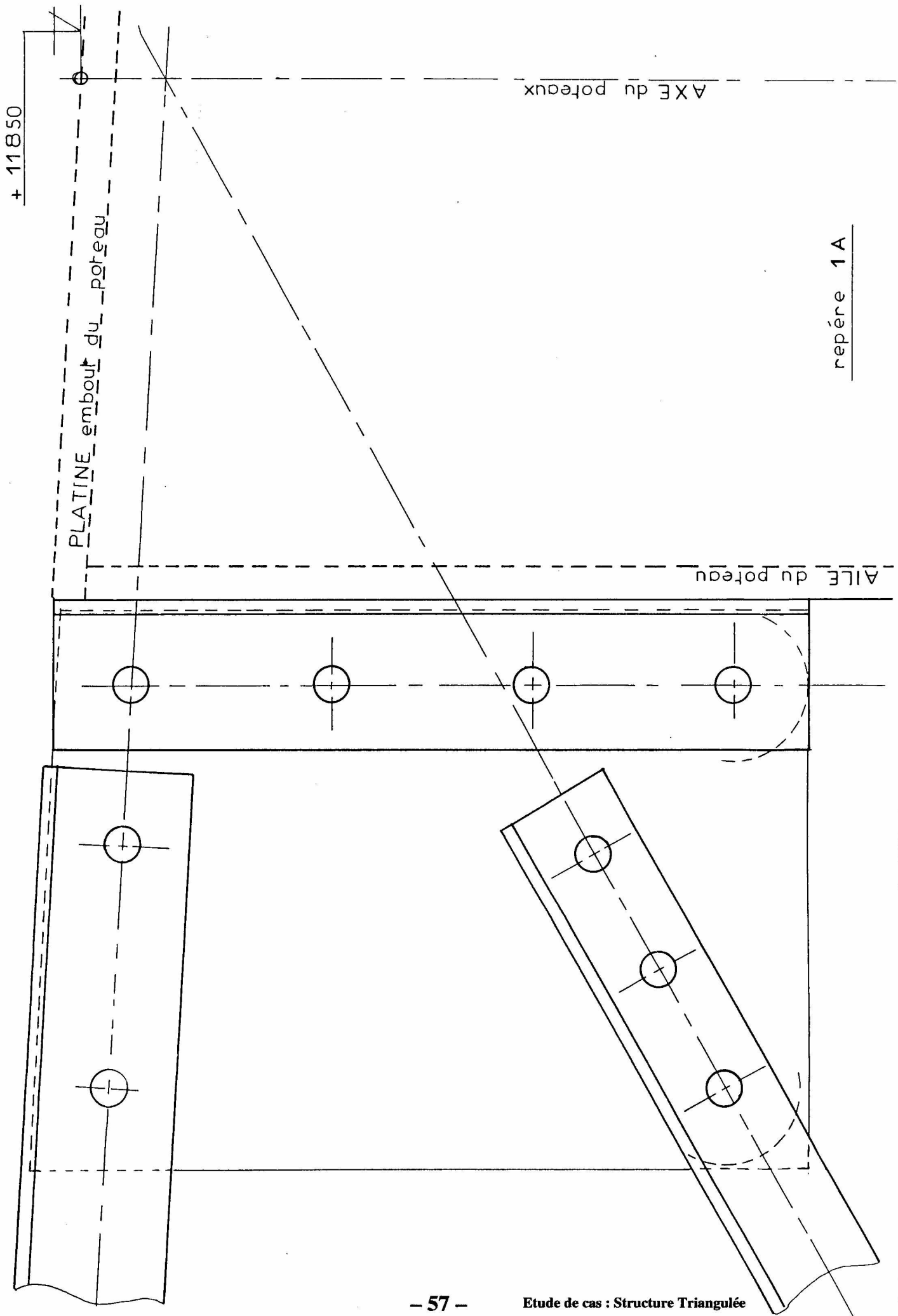


3 A tracé pratique ( *SOLUTION A* )



3A (SOLUTION B)

La ferme est en milieu protégé : pas de 3 à 10 Ø



# TRAÇAGE DES GOUSSETS

## MÉTHODE GÉNÉRALE

1) Tracer les lignes d'épure de la ferme ;

2) Disposer les profilés par rapport aux lignes d'épure

– coupe à  $90^\circ$  aux extrémités

– Espacement entre profilés = 1 aile de profilé

3) Positionner le pas sur les lignes d'épure en fonction des données

*Le pas = distance entre axe de 2 boulons consécutifs.*

*Pièces protégées de 3 à 10 fois le  $\varnothing$  du trou ( $d_{tr}$ ).*

*Pièces soumises aux intempéries de 3 à 7 fois le  $\varnothing$  du trou.*

4) Positionner les pinces sur les lignes d'épure en fonction des données

*La pince = distance entre le dernier axe du trou et le bord du gousset.*

*Sa valeur varie entre 1,5 et 2,5 fois le  $\varnothing$  du trou.*

5) Positionner le découvert des goussets par rapport aux profilés

*Découvert = distance du retrait des goussets par rapport aux profilés. Valeur égale à une fois l'épaisseur des ailes du profilé.*

6) Tracer le contour des goussets en respectant toutes ces données.

7) Rechercher la forme du gousset la plus économique possible.



# DÉFINITION DE L'ÉTUDE

## (Deuxième approche pédagogique)

L'étude traitant de l'épure d'un gousset, a fait l'objet de deux approches pédagogiques présentant quelques différences. Elles ne s'opposent pas l'une à l'autre, elles procèdent de démarches s'appuyant sur des points de départ et des aboutissements différents.

La première séquence pédagogique proposée prend directement en compte une logique de traitement d'un point de vue technique :

- ☐ analyse des données ;
- ☐ exploitation des documents ressources ;
- ☐ production de l'épure de charpente à laquelle appartient le gousset considéré ;
- ☐ production d'un gousset avec optimisation de la forme et des dimensions.

Ces diverses activités amènent à utiliser des documents techniques et à faire une étude critique des données ou spécifications.

Ce déroulement est en phase avec celui qu'adopterait un technicien pour résoudre le problème posé.

La deuxième séquence pédagogique est centrée sur la construction de savoirs par observation de l'existant et formulation d'hypothèse quant aux procédures possibles permettant d'obtenir le gousset souhaité :

- ☐ formulation, par les élèves, de la représentation proposée ;
- ☐ recherche des informations nécessaires au traitement du problème ;
- ☐ analyse des données ;
- ☐ exploitation des données et des ressources avec production du gousset théorique ;
- ☐ optimisation de la forme et des dimensions du gousset.

Dans la première séquence, la production finale est le gousset définitif à partir d'informations et d'éléments de procédure partiellement fournis.

Dans la deuxième séquence, il revient aux élèves de proposer des éléments de procédure tout en listant les informations nécessaires à leurs activités de recherche.

Une séquence n'est pas meilleure que l'autre ; les deux aboutissent aux mêmes savoirs techniques. Cependant il semble important que les élèves, au cours des différentes activités qui leur sont proposées tout au long de leur formation, soient amenés à mettre en oeuvre les deux types de démarches proposées.

## **OBJECTIF GÉNÉRAL**

Réaliser l'épure d'un gousset d'assemblage d'une structure triangulée.

## **OBJECTIFS INTERMÉDIAIRES**

- ☐ déterminer l'épure de la charpente ;
- ☐ positionner les profilés sur les lignes d'épure et situer les usinages ;
- ☐ rechercher la forme des goussets la plus économique en respectant les codes et règlements ;
- ☐ déterminer les données nécessaires à la fabrication des barres.

## **PRÉ-REQUIS**

- ☐ trigonométrie appliquée (pente, théorème de Pythagore) ;
- ☐ désignation des matériaux ;
- ☐ terminologie des éléments d'une structure triangulée ;
- ☐ normalisation des assemblages boulonnés.

## **CONNAISSANCES À ACQUÉRIR**

- ☐ méthode générale de construction de l'épure d'un gousset d'assemblage ;
- ☐ application des codes et règlements définissant les assemblages ;
- ☐ choix de la méthode de détermination des données :
  - longueurs par calcul,
  - angles et goussets par traçage.

## **PLAN DE LA SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE**

- 1 – Représentation qu'ont les élèves de la difficulté à vaincre
- 2 – Inventaire des informations nécessaires et suffisantes pour le traçage d'un gousset
- 3 – Inventaire des données, fournies par les plans, utiles au traçage du gousset
- 4 – Préparation de l'épure du gousset
- 5 – Tracé du gousset théorique (gousset mini)
- 6 – Optimisation économique, incidence sur la forme et sur les dimensions
- 7 – Elaboration d'une procédure générale de traçage d'un gousset et application

## **RESSOURCES**

- ☐ extraits des règles CM 66 (et de la norme NF P 22-430) ;
- ☐ carton d'un gousset (résultat du traçage pour reproduction) ou gousset modèle ;
- ☐ extraits du plan P1.

**PAGE VIERGE**

# **PROJET DE DÉROULEMENT DE LA SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE**

## **REPRÉSENTATION QU'ONT LES ÉLÈVES DE LA DIFFICULTÉ À VAINCRE**

### **Productions attendues**

Tracer un gousset consiste à définir :

- ☐ la liste des opérations de traçage ;
- ☐ la forme et les dimensions du contour ;
- ☐ les positions des trous entre eux et par rapport aux bords du gousset ;
- ☐ le diamètre des trous ;
- ☐ l'épaisseur du gousset ;
- ☐ le nombre de goussets.

## **INVENTAIRE DES INFORMATIONS NÉCESSAIRES**

### **Productions attendues**

- ☐ lignes d'épure ;
- ☐ dimensions des profilés ;
- ☐ position des profilés par rapport aux lignes d'épure ;
- ☐ caractéristiques des éléments de liaison (boulons) ;
- ☐ position des trous entre eux et par rapport aux bords du gousset ;
- ☐ pas et pinces, mini et maxi ;
- ☐ réglementation : exigences et recommandations ;
- ☐ dispositions constructives (distance entre barre et bout de barre) ;
- ☐ contraintes économiques (faisabilité technologique et optimisation).

## **INVENTAIRE DES DONNÉES, FOURNIES PAR LES PLANS, UTILES AU TRAÇAGE DU GOUSSET**

### **Productions attendues**

- ☐ nombre et caractéristiques des boulons ;
- ☐ épaisseur des goussets ;
- ☐ dimensions des profilés constituant les barres ;
- ☐ position des lignes d'épure ;
- ☐ position des profilés par rapport aux lignes d'épure.

## **PRÉPARATION DE L'ÉPURE DU GOUSSET ET TRAÇAGE DU GOUSSET THÉORIQUE**

### **Productions attendues**

- ☐ définition détaillée de la triangulation ;
- ☐ position des lignes d'épure et des points de concours ;
- ☐ cotes entre les points d'épure ;
- ☐ cotes de trusquinage ;
- ☐ constructions géométriques définissant les caractéristiques du gousset :
  - tracé des lignes d'épure et des points de concours,
  - tracé des pincés et pas mini,
  - tracé du contour mini.

## **OPTIMISATION ÉCONOMIQUE, INCIDENCE SUR LA FORME ET SUR LES DIMENSIONS**

### **Productions attendues**

- ☐ modification du gousset théorique faisant apparaître :
  - au moins deux côtés adjacents perpendiculaires,
  - si possible deux côtés parallèles ;
- ☐ respect des pas et pincés maxi.

# **ELABORATION D'UNE PROCÉDURE GÉNÉRALE DE TRAÇAGE D'UN GOUSSET ET APPLICATION**

## **Productions attendues**

Description chronologique des opérations successives aboutissant au tracé d'un gousset :

- ☐ analyse des informations fournies par les plans et tri de celles utiles au tracé d'un gousset ;
- ☐ liste des informations complémentaires à rechercher ou à élaborer ;
- ☐ recherche ou élaboration de ces informations ;
- ☐ exécution des constructions géométriques définissant le noeud de la triangulation concernant le gousset à définir ;
- ☐ exécution des tracés définissant le contour théorique ou mini ;
- ☐ exécution des tracés optimisant la forme et les dimensions du gousset ;,
- ☐ codification des trous (diamètre) ;
- ☐ identification du gousset.

## **Remarque :**

Cette dernière étape constitue une évaluation formative, elle peut très bien être décalée dans le temps par rapport à la séquence pédagogique.

**PAGE VIERGE**



# **CONSIGNES DE TRAVAIL**

## **CONSIGNE 1**

### **Individuellement**

En utilisant les ressources dont vous disposez, énoncez brièvement en quoi consiste, pour vous, le traçage d'un gousset.

## **CONSIGNE 2**

### **En groupe de 3 ou 4**

En exploitant vos propositions individuelles de la tâche précédente, listez les informations que vous estimez indispensables pour tracer un gousset.

## **CONSIGNE 3**

### **En groupe de 3 ou 4**

En analysant l'extrait du plan P1 dont vous disposez, listez les informations, utiles au traçage d'un gousset qu'il fournit.

## **CONSIGNE 4**

### **Individuellement**

En vous aidant des divers résultats obtenus lors des tâches précédentes :

- ☐ énoncez les opérations préparatoires au traçage du gousset repéré 3A sur le plan P1 ;
- ☐ mettez en oeuvre votre proposition pour tracer le gousset (avec pas et pince mini).

## **CONSIGNE 5**

### **En groupe de 3 ou 4**

En exploitant au mieux les écarts possibles entre pas mini et maxi d'une part, et pince mini et maxi d'autre part, modifiez le gousset précédemment obtenu afin de faciliter l'obtention du contour à la cisaille guillotine.

## **CONSIGNE 6**

### **Individuellement**

En vous appuyant sur les différents résultats des tâches précédentes (ou lors de la leçon sur le traçage d'un gousset), énoncez une procédure permettant, en général, de tracer un gousset et appliquez votre proposition au traçage du gousset n°4A du plan P1.