

CONCEPTION DES APPAREILS

Sous épreuve U41-B

MÉCANIQUE

Temps conseillé : 2h

DOCUMENTS FOURNIS :

Texte du sujet : Documents **DS1** U41-B, **DS2** U41-B, **DS3** U41-B

Ressources techniques : Documents **DT1** U41-B, **DT2** U41-B,
DT3 U41-B, **DT4** U41-B, **DT5** U41-B.

Toutes les réponses seront rédigées sur feuilles de copie réglementaires.

MÉCANIQUE

PRÉSENTATION

Le plan (DT1 U41-B) représente un ballon de reflux utilisé dans une raffinerie pétrolière. L'étude permettra de vérifier le dimensionnement de certains éléments.

TOUTES LES QUESTIONS SONT INDÉPENDANTES.

1) POTENCE DE TROU D'HOMME M1

(Voir (DT2 U41-B) Fig.1 et Fig.2, (DT3 U41-B) Fig.3

DONNÉES :

- .On considère la potence pendant la manutention du couvercle.
- .Poids propre de la potence 1+2 négligé devant les efforts.
- .Action du couvercle 4 : \vec{A} , $\|\vec{A}\|=3500\text{N}$.

QUESTIONS :

1.1) Déterminer entièrement les actions mécaniques agissant sur la potence 1+2, solution calculée. (Fig.2, DT2 U41-B)

Hypothèses : .Liaisons parfaites symétriques/plan (Cxy) :

- .En B : rotule de centre B.
- .En C : linéaire annulaire de centre C, d'axe (Cy).

Dans la question suivante (1.2) on considère la liaison réalisée, les contacts sont surfaciques.

1.2) Dans la liaison de centre B, calculer la pression uniforme de contact entre la rondelle d'appui 2 et le support 3. Cette pression est-elle admissible ? (Fig.3, DT3 U41-B)

(Prendre $\overline{B_y}=3500\text{N}$)

1.3) On considère le tube de potence 1 ($\varnothing 88,9 \times 6,35$) comme une poutre.

Déterminer le torseur de cohésion dans la section droite de centre D. A quelle sollicitation est soumise cette section droite ? (Fig.2, DT2 U41-B)

DS1 U41-B

2) CORPS DE L'APPAREIL

On considère l'appareil en situation d'épreuve, rempli d'eau et en appui sur ses deux berceaux supports. Dans cette première étude, on ne considère que l'effet de la pesanteur.
(Voir (DT4 U41-B) Fig.4 et Fig.5)

DONNÉES :

.Le corps de l'appareil est considéré comme une virole cylindrique : diamètre extérieur 2100mm, épaisseur 20mm, longueur 10m.

.Les deux berceaux sont modélisés par des contacts ponctuels parfaits en B et C.

. \bar{P}_1 et \bar{P}_2 représentent le poids total des fonds remplis d'eau : $\|\bar{P}_1\| = \|\bar{P}_2\| = 20\text{kN}$.

.Masse volumique de l'acier : $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$.

.Accélération de la pesanteur : prendre $g = 10\text{m/s}^2$.

.Matériau : P295GH

QUESTIONS :

2.1) Taux de charge.

21.1) Calculer la charge linéaire uniformément répartie due au poids propre de la virole : q_1 (Unité kN/m).

21.2) Calculer la charge linéaire uniformément répartie due au poids de l'eau contenue dans la virole : q_2 (Unité kN/m).

21.3) En déduire la charge linéaire uniformément répartie totale : taux de charge q (Unité kN/m).

2.2) Déterminer entièrement les actions mécaniques en B et C : solution calculée.
(Fig.4 DT4 U41-B)

(Prendre $q = 45\text{kN/m}$)

2.3) Flexion du corps.

L'étude de la variation du moment fléchissant permet de déterminer que sa valeur est maximum dans la section droite de centre P. (Fig.5 (DT4 U41-B))

23.1) Calculer le moment fléchissant au point P.

(Prendre $q = 45\text{kN/m}$, $\|\bar{B}\| = 296,5\text{kN}$)

23.2) Calculer la contrainte normale maximum dans la section droite de centre P.
Cette contrainte est-elle admissible ?

(Prendre $M_{fz}(P) = 253\text{kN.m}$)

DS2 U41-B

3) OREILLE DE LEVAGE

L'appareil est déplacé à vide par des élingues venant s'accrocher sur quatre oreilles.
(Voir (DT5 U41-B) Fig.6).

DONNÉES :

- .Action de l'élingue/oreille : \vec{F} , $\|\vec{F}\|=60\text{kN}$.
- .Coefficient de pondération des charges : $K_p=1,5$.
- .Longueur utile des cordons de soudure : $l=80\text{mm}$.
- .Résistance élastique du matériau de l'oreille et du métal d'apport : $\sigma_e=295\text{MPa}$.
- . $K=0,85$

QUESTION :

- 31) Vérifier la résistance de la soudure selon la norme NF P 22-470.

DS3 U41-B

BALLON DE REFLUX: ENSEMBLE
(Ech. 1:50)

DT1 U41-B

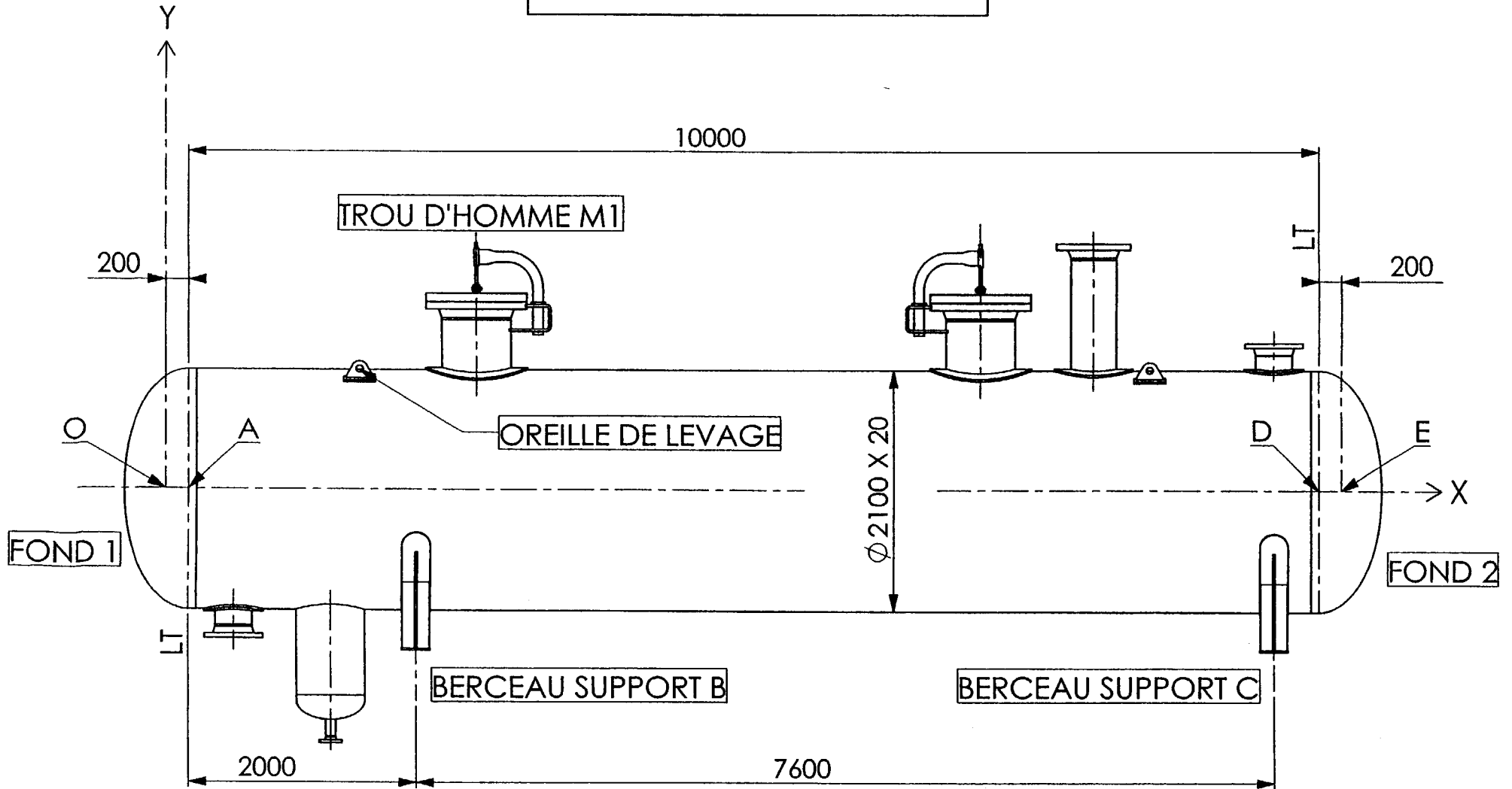


FIG.1 (Ech. 1:10)
Trou d'homme M1

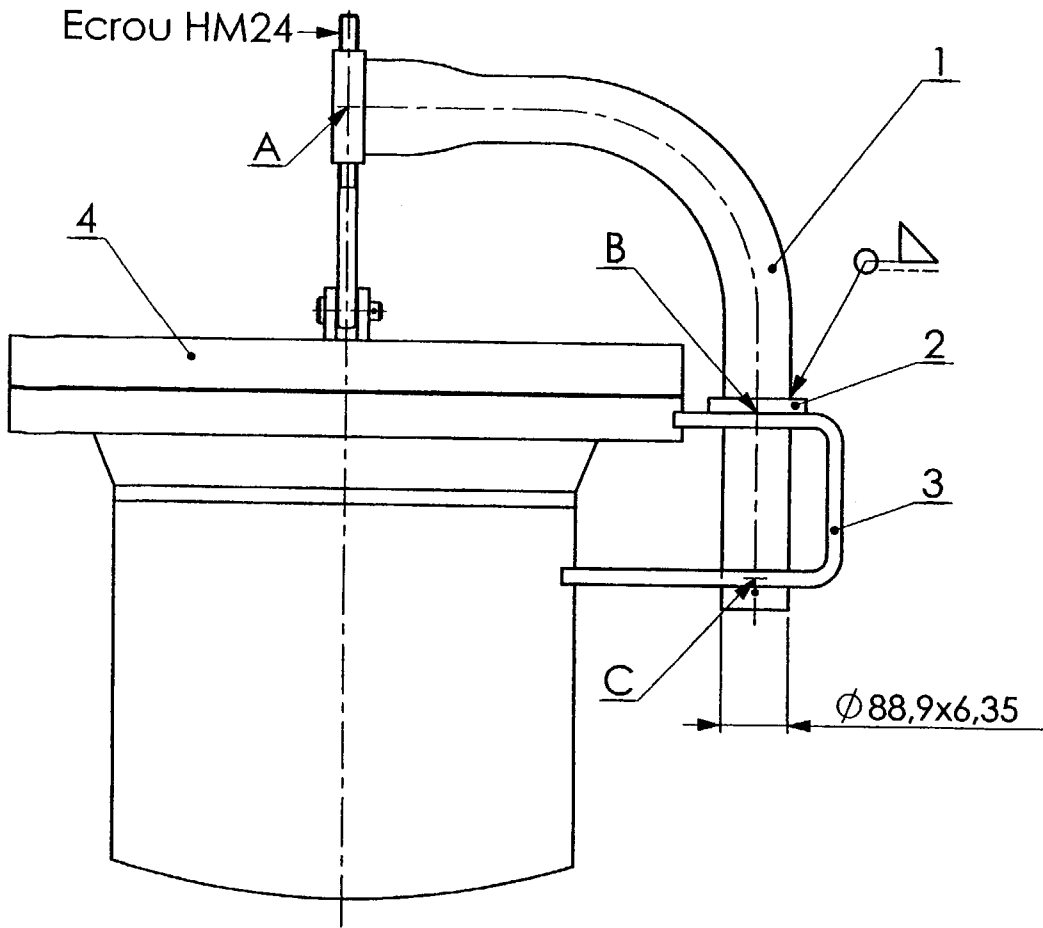
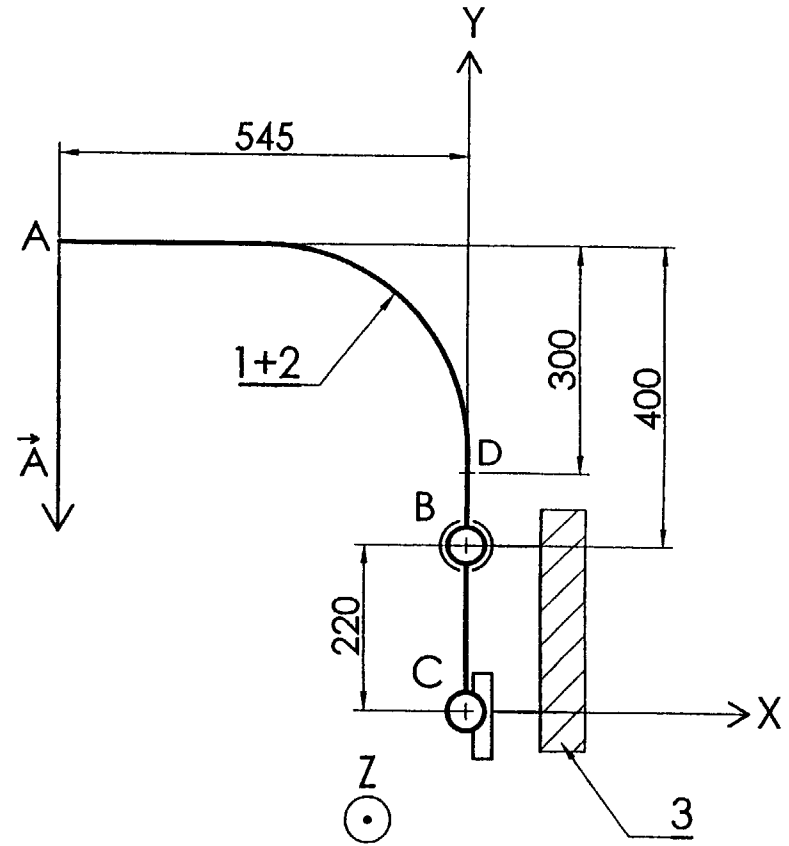
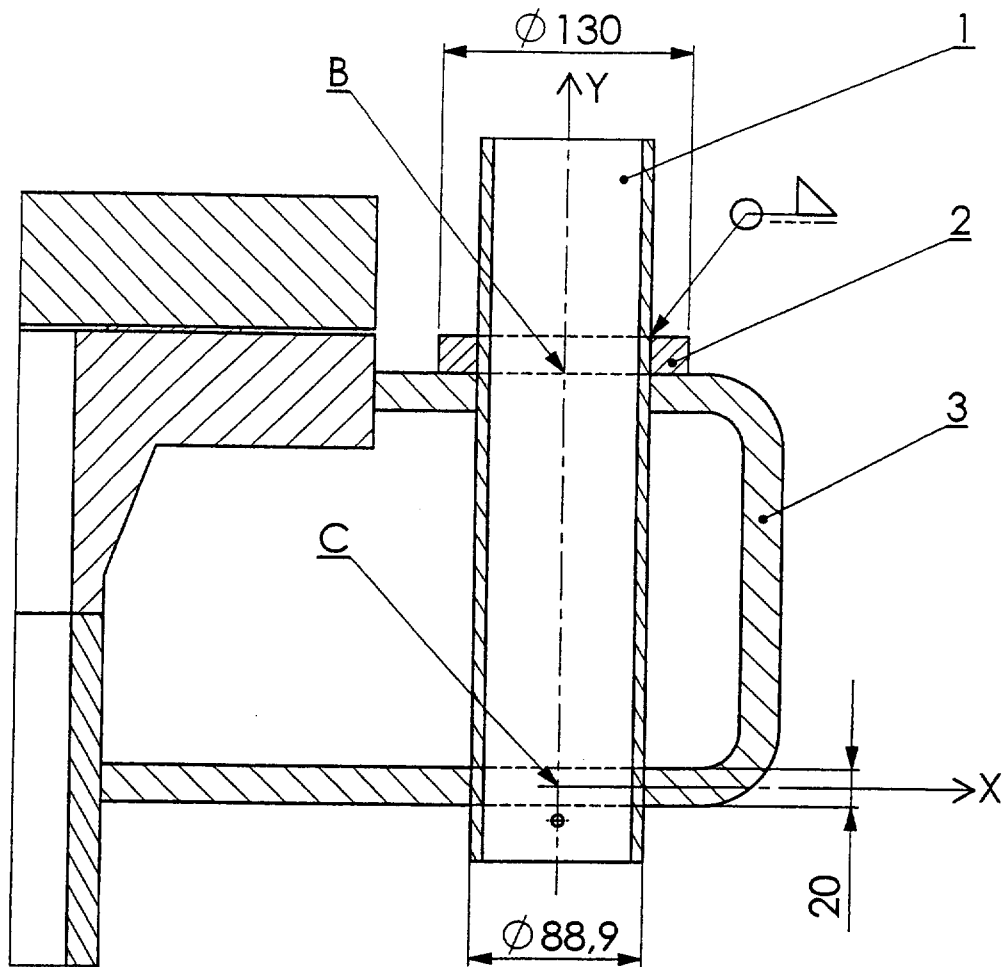


FIG.2 (Ech. 1:10)
Modèle d'étude



DT2 U41-B

FIG.3 (Ech. 1:4)
Support potence



VALEURS DES PRESSIONS ADMISSIBLES

CONTACT ENTRE PIÈCES FIXES	PRESSION ADMISSIBLE (MPa)
Sur acier ou fonte sans matage	80 à 100
Sur acier ou fonte avec léger matage	200 à 250
Contact entre filets	15 à 30
CONTACT ENTRE PIÈCES MOBILES	PRESSION ADMISSIBLE (MPa)
Contact entre filets, épaulement	2 à 6
Pression diamétrale ; articulation en porte à faux	0,5 à 8
Pression diamétrale ; articulation en chape	1 à 25
Palier rigide avec flexion de l'arbre ; acier/fonte	1 à 1,5
Palier à rotule, acier/bronze, graissage intermittent	1,5 à 2,5
Palier acier trempé/bronze. Lubrification sur film d'huile	2,5 à 4
Palier rectifié de bielle, graissage sans pression	9 à 15
Palier de moteur thermique. Rotule de coussinet	10 à 25

DT3 U41-B

FIG.4 (Ech. 1:50)
Modèle d'étude
Cotes en mètres

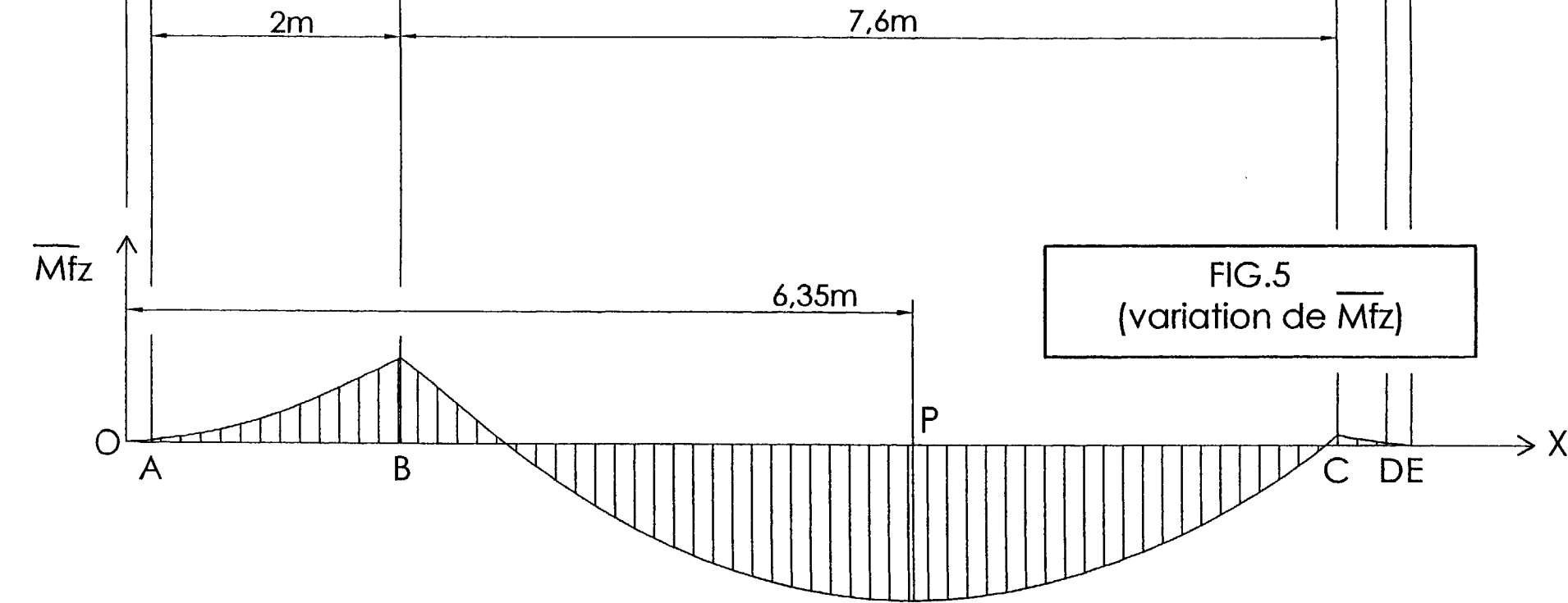
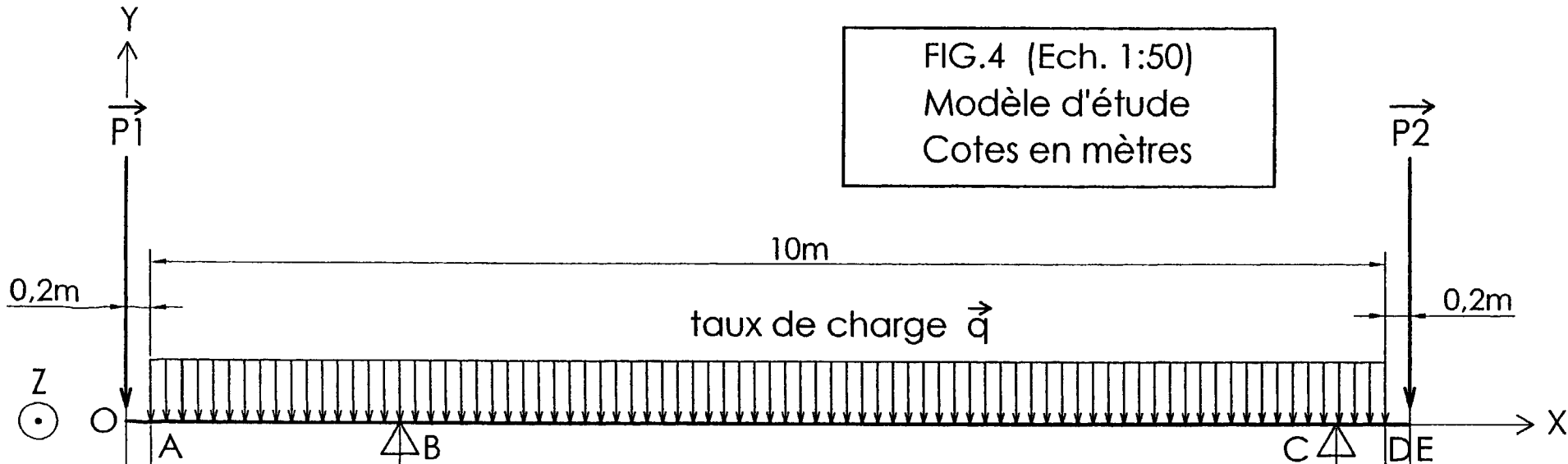
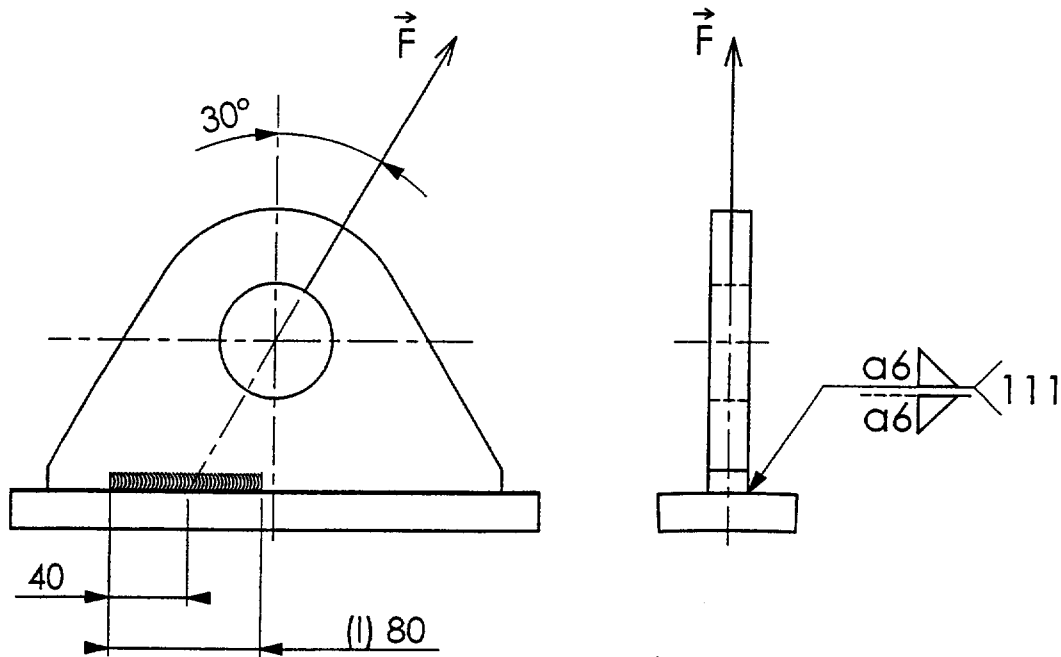
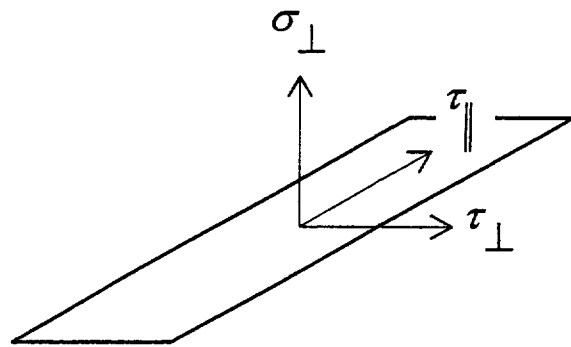
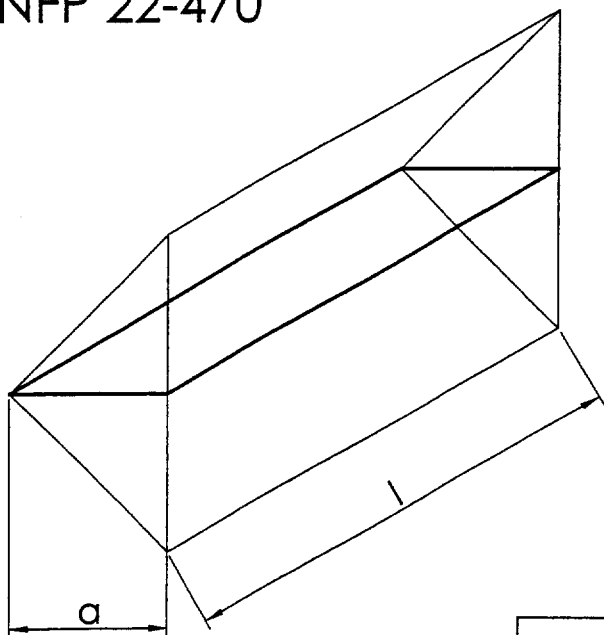


FIG.5
(variation de $\overline{M_{fz}}$)

FIG.6 (Ech. 1:4)
Oreille de levage



NFP 22-470



Vérifier : $K \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} \leq \sigma_e$
 et $\sigma_{\perp} \leq \sigma_e$

DT5 U41-B