



Nos Ref : 96313/C

NOTE DE CALCULS

Pont triangulaire 500 Alu - Série lourd

2 - 3 - 4 - 5 - 6 et 7 modules de 2.80m

I. Préliminaires

I.1 *Objet*

La présente note constitue le rapport d'étude de ponts triangulaires aluminium série 500 lourd en longueur 2-3-4-5-6 et 7 modules de 2.80m. On caractérise les valeurs maximales admissibles pour trois cas de charges distincts :

- Charge uniformément répartie sur la longueur,
- Charge ponctuelle en son milieu,
- Charge ponctuelle en 3 points équidistants.

I.2 *Documents de référence utilisés*

Les documents de référence sont :

- le règlement AL76.

II. Description du système

Ponts treillis constitués de modules de 2.80m.

Module de 2.8m : Pont triangulaire 500.

Sections : Tubes ronds section 50x5 pour les membrures,
Tubes ronds section 30x3 pour tous les entretoisements.

Matériau : Aluminium 6060 à limite élastique à 150 MPa = 15 daN/mm²

Assemblage des modules par système chape/tenon alu 6061 usiné avec axe Ø25 acier

Appuis : Deux appuis simples en une extrémité, deux appuis glissants en l'autre (modélisation de l'assujétissement en tête de poteau).

Poids propre d'un module : 22 kg

III. Analyse des charges maximales admissibles par les ponts

III.1 *Critère de dimensionnement*

Le calcul des charges maximales admissibles utilise le critère suivant :

- Vérification au flambement des entretoises Ø30x3 et des membrures Ø50x5.

On vérifie que le flambement des entretoises n'est pas dimensionnant ; par contre c'est le flambement de la membrure supérieure qui est dimensionnant.

Les éléments de vérification sont les suivants :

Membrure Ø50x5 :

Longueur max = 0.7m

Elancement $\lambda = 43$
 Coefficient de flambement $k = 1.19$
 $\sigma_{crit} = 12.59 \text{ daN/mm}^2$

=> Effort maximum de compression $C_{mem} = 8000 \text{ daN}$ pour un **coefficient de sécurité de 1.11** en plus des coefficients réglementaires.

Entretoises Ø30x3 :

Longueur max = 0.547m
 Elancement $\lambda = 57$
 Coefficient de flambement $k = 1.42$
 $\sigma_{crit} = 110.56 \text{ daN/mm}^2$

=> Effort maximum de compression $C_{ent} = 2500 \text{ daN}$ pour un **coefficient de sécurité de 1.07** en plus des coefficients réglementaires (effort de traction max : 3810 daN).

III.2 Cas de charges modélisés

10 cas de charges sont retenus :

- Cas 1 : Poids propre,
- Cas 2 : Charge uniformément répartie
- Cas 3 : Charge ponctuelle au centre de la poutre
- Cas 4 : Charge ponctuelle en 3 points équidistants
- Cas 5 : Combinaison PP + Charge répartie pondérée selon AL76
- Cas 6 : Combinaison PP + Charge ponctuelle au centre pondérée selon AL76
- Cas 7 : Combinaison PP + Charge ponctuelle en 3 points équidistants pondérée selon AL76
- Cas 8 : Combinaison PP + Charge répartie sans pondération (analyse des déplacements)
- Cas 9 : Combinaison PP + Charge ponctuelle au centre sans pondération
- Cas 10 : Combinaison PP + Charge ponctuelle en 3 points équidistants sans pondération

III.3 Charges uniformément réparties sur les ponts

Ci après le tableau récapitulatif des charges maximales à répartir uniformément admissibles par les ponts.

On peut se reporter à la note Robot jointe. Certains résultats qui n'ont pas été édités peuvent être fourni sur demande.

| CHARGE MAXIMALE A REPARTIR UNIFORMEMENT | | | | | | |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Pont | 7 modules | 6 modules | 5 modules | 4 modules | 3 modules | 2 modules |
| Longueur | 19.60m | 16.80m | 14m | 11.20 m | 8.40 m | 5.60 m |
| Charge (daN) | 666 | 833 | 1036 | 1366 | 1881 | 2912 |
| Dépl. max* | 130 mm | 99 mm | 63 mm | 45 mm | 26 mm | 13 mm |
| Desc de Ch.* | 708 daN | 830 daN | 984 daN | 1242 daN | 1660 daN | 2514 daN |
| Pour information | | | | | | |
| Comp. max dans membrure sup. | 7962 daN | 7977 daN | 7892 daN | 7948 daN | 7978 daN | 7967 daN |
| Trac. max dans membrure inf. | 3983 daN | 4010 daN | 3947 daN | 4000 daN | 3989 daN | 1045 daN |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Comp. max dans entretoises | 338 daN | 527 daN | 623 daN | 782 daN | 1038 daN | 1548 daN |
| Déformée règlementaire* | 130 mm | 112 mm | 93 mm | 74 mm | 56 mm | 37 mm |

Depl. Max : Déplacement max en milieu de portée.

Desc. de Ch. : Descentes de charge aux extrémités : charges normales pondérées AL76 maximales à reprendre en tête de tour

Déformée règlementaire = 1/150° de la portée

III.4 Charges ponctuelles au centre des ponts

Ci après le tableau récapitulatif des charges maximales ponctuelles au centre admissibles par les ponts.

On peut se reporter à la note Robot jointe. Certains résultats qui n'ont pas été édités peuvent être fourni sur demande.

| CHARGE PONCTUELLE MAXIMALE AU CENTRE | | | | | | |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Pont | 7 modules | 6 modules | 5 modules | 4 modules | 3 modules | 2 modules |
| Longueur | 19.60m | 16.80m | 14m | 11.20 m | 8.40 m | 5.60 m |
| Charge (daN) | 350 | 436 | 550 | 730 | 1025 | 1650 |
| Dépl. max* | 118 mm | 86 mm | 55 mm | 39 mm | 23 mm | 12 mm |
| Desc de Ch.* | 438 daN | 492 daN | 570 daN | 700 daN | 932 daN | 1442 daN |
| Pour information | | | | | | |
| Comp. max dans membrure sup. | 8051 daN | 7978 daN | 7966 daN | 7933 daN | 7998 daN | 7886 daN |
| Trac. max dans membrure inf. | 4140 daN | 4140 daN | 4162 daN | 4208 daN | 4332 daN | 4473 daN |
| Comp. max dans entretoises | 306 daN | 346 daN | 405 daN | 505 daN | 679 daN | 983 daN |
| Déformée règlementaire* | 130 mm | 112 mm | 93 mm | 74 mm | 56 mm | 37 mm |

Depl. Max : Déplacement max en milieu de portée.

Desc. de Ch. : Descentes de charge aux extrémités : charges normales pondérées AL76 maximales à reprendre en tête de tour

Déformée règlementaire = 1/150° de la portée

III.5 Charges ponctuelles appliquées en trois noeud équidistants des ponts

Ci après le tableau récapitulatif des charges maximales ponctuelles appliquée en trois noeuds équidistants admissibles par les ponts.

On peut se reporter à la note Robot jointe. Certains résultats qui n'ont pas été édités peuvent être fourni sur demande.

| CHARGE PONCTUELLE MAXIMALE EN 3 NOEUDS | | | | | | |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Pont | 7 modules | 6 modules | 5 modules | 4 modules | 3 modules | 2 modules |
| Longueur | 19.60m | 16.80m | 14m | 11.20 m | 8.40 m | 5.60 m |
| Charge (daN) | 170 (x3) | 214 (x3) | 267 (x3) | 353 (x3) | 492 (x3) | 770 (x3) |
| Dépl. max* | 130 mm | 97 mm | 62 mm | 44 mm | 26 mm | 13 mm |
| Desc de Ch.* | 574 daN | 666 daN | 784 daN | 980 daN | 1314 daN | 2004 daN |
| Pour information | | | | | | |
| Comp. max dans membrure sup. | 7964 daN | 8014 daN | 7963 daN | 7955 daN | 7971 daN | 7950 daN |
| Trac. max dans membrure inf. | 4039 daN | 4089 daN | 4070 daN | 4102 daN | 4147 daN | 4229 daN |
| Comp. max dans entretoises | 409 daN | 479 daN | 568 daN | 689 daN | 894 daN | 1368 daN |
| Déformée règlementaire* | 130 mm | 112 mm | 93 mm | 74 mm | 56 mm | 37 mm |

Depl. Max : Déplacement max en milieu de portée.

Desc. de Ch. : Descentes de charge aux extrémités : charges normales pondérées AL76 maximales à reprendre en tête de tour

Déformée règlementaire = 1/150° de la portée

III.6 Vérification assemblage entre modules

La traction au droit des membrures inférieures n'excède jamais 4230 daN. Le tenon de cet assemblage peut reprendre 6233 daN au double cisaillement => **coefficient de sécurité 1.4** en plus des coefficients réglementaires.

Fait à Montpellier le 30 juillet 1996

Nicolas PAULI
Docteur es Sciences
Chargé d'études
