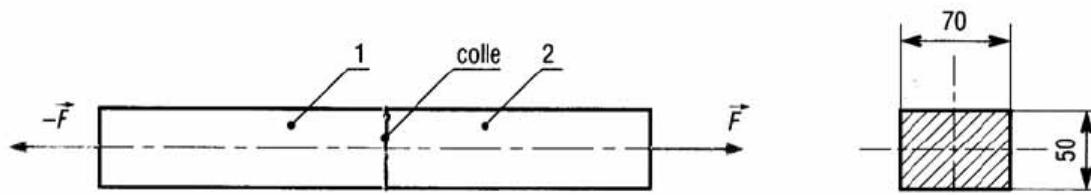


Traction-compression - Exercices

Exercice 1

Deux tronçons (1) et (2) en matière plastique sont collés comme l'indique la figure.

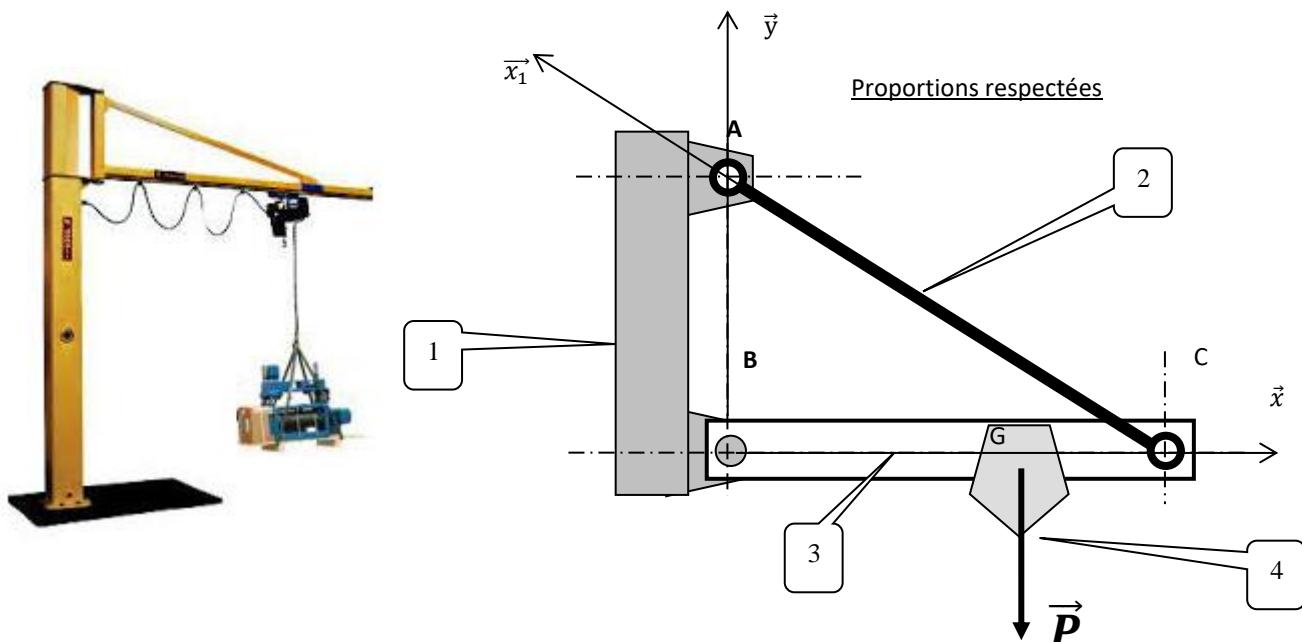
La résistance à la rupture par traction de la colle est de 23,5 MPa pour des températures comprises entre - 60 °C et 120 °C. Si la section collée est rectangulaire et mesure 50x70 mm, déterminer l'effort de traction admissible par le joint collé.



Problème 2 : Potence industrielle

La potence murale industrielle permet une augmentation de la productivité et une forte amélioration de l'ergonomie du poste de travail. Installées aux postes de travail elles permettent de lever facilement et rapidement toutes sortes de pièces, de les transporter et de les déposer en douceur en des points précis, ainsi que de diminuer les temps de préparation.

Elle se compose d'un palan 4, d'une poutre rail 3, d'un fût pivotant 1 et du tirant 2.



Caractéristiques techniques

- Capacité de levage : **1 200 kg**.
- Le tirant (2) est un cylindre plein de diamètre **d = 20mm** en acier dont la résistance élastique **R_e = 620MPa**. Le module d'élasticité est de **E = 210 000 MPa**.

Hypothèses et données

- Seul le poids de la charge est levée est prise en compte, les autres sont négligées. Les liaisons sont supposées parfaites.
- Le système est au repos.

$$\overrightarrow{BC} = 1,146\vec{x}; \quad \overrightarrow{BA} = 0,726\vec{y}; \quad \overrightarrow{BG} = 0,766\vec{x}; \quad \|\overrightarrow{AC}\| = 1,356 \text{ m}$$

Une étude préalable de l'équilibre de l'ensemble {2+3+4} a permis de déterminer l'action mécanique exercée par le fût 1 et la poutre rail 3 sur le tirant 2 respectivement au point A et C.

$$\overrightarrow{A_{1 \rightarrow 2}} = 24670\vec{x_1} \quad \text{et} \quad \overrightarrow{C_{3 \rightarrow 2}} = -24670\vec{x_1}$$

1) A quelle sollicitation le tirant 2 est-il soumis ?

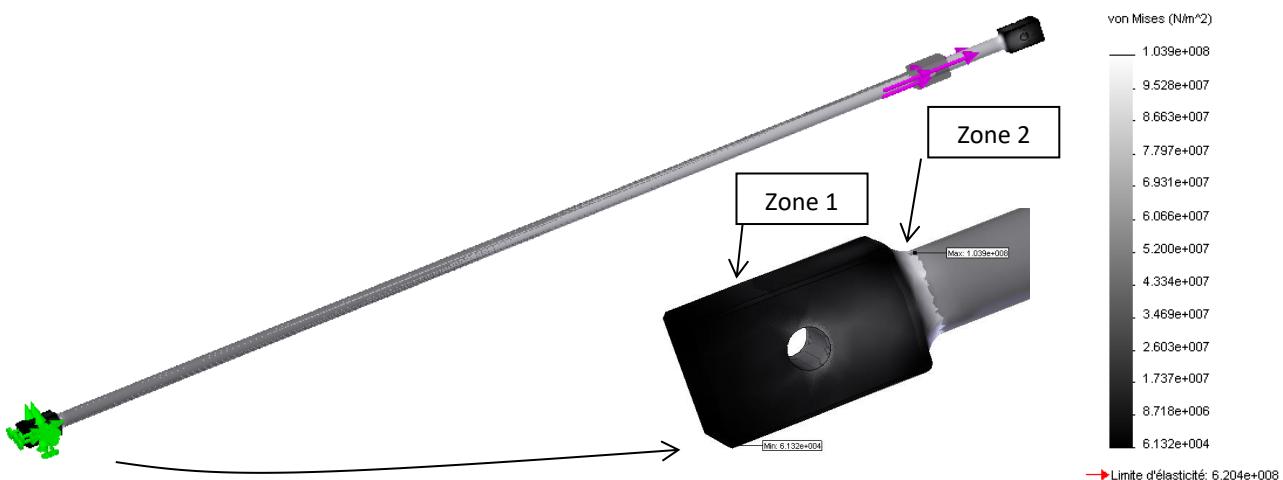


Modèle d'étude 1 : Résistance des matériaux

- Après avoir calculé la contrainte normale σ , conclure quant à la résistance du tirant. Prendre un coefficient de sécurité $s = 2$.
- Calculer l'allongement Δl du tirant.

Modèle d'étude 2 : Simulation informatique par la méthode des éléments finis

Un logiciel de simulation qui utilise la méthode des éléments finis permet de mettre en évidence les contraintes dans le tirant 2 pour une charge maximale de 24670 N.



- Conclure quant à la résistance du tirant en comparant la contrainte maximale simulée σ_{sim} (critère de von Mises) à la limite d'élasticité maximale du matériau. Dans quelle zone est-elle maximale ?
- Relever la contrainte σ_2 dans la zone 2. La comparer avec celle calculée à la question 2.
- Pourquoi cette différence entre σ et σ_2 ? Conclure quant à la validité du modèle d'étude 1, comment l'améliorer ?