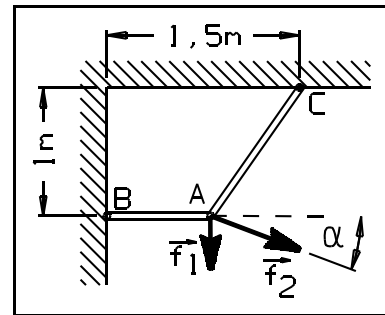


**Problèmes sur le chapitre 6**

(Version du 8 octobre 2020 (18h22))

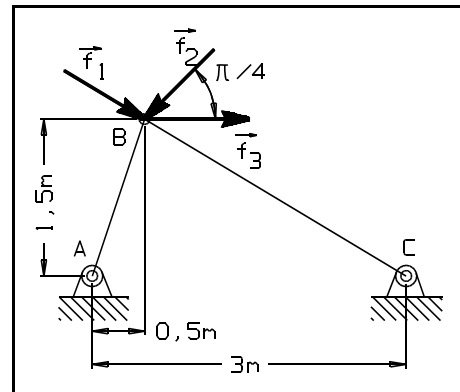
**6.01.** Le point A est maintenu en position par deux barres articulées  $\overline{AB}$  et  $\overline{AC}$  ( $\overline{AB}$  est horizontale et mesure 0.8 m). Il est soumis à deux forces  $\vec{f}_1$  (800 N, verticale) et  $\vec{f}_2$  (1500 N,  $\tan \alpha = 1/3$ ).



Déterminer les efforts dans  $\overline{AB}$  et  $\overline{AC}$ .

Réponses :  $\|\vec{f}_B\| = 2320 \text{ N}$  ;  $\|\vec{f}_C\| = 1550 \text{ N}$ .

**6.02.** L'ensemble  $\overline{ABC}$  est constitué de deux barres articulées  $\overline{AB}$  et  $\overline{BC}$ . Il est soumis en B à trois forces :  $\vec{f}_1$  (390 N, dans la direction de  $\overline{BC}$ ),  $\vec{f}_2$  (350 N) et  $\vec{f}_3$  (410 N, horizontale). Déterminer les réactions d'appui en A et C.



Réponses :  $\|\vec{f}_A\| = 130 \text{ N}$  ;  $\|\vec{f}_C\| = 625 \text{ N}$ .

**6.03.** Résoudre graphiquement le problème 5.16. (Résoudre séparément avec  $\vec{f}_1$ , puis avec  $\vec{f}_2$ . Additionner vectoriellement les résultats).

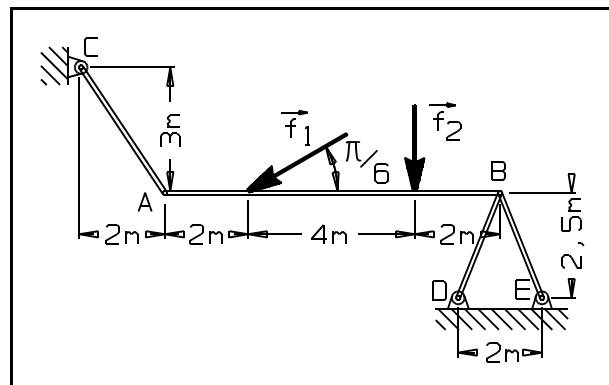
**6.04.** Résoudre graphiquement le problème 3.06.

**6.05.** Déterminer graphiquement  $\vec{f}_A$  et  $\vec{f}_B$  du problème 5.18. (composition et décomposition de forces parallèles).

**6.06.** Résoudre graphiquement par polygone funiculaire le problème 3.07.

**6.07.** Résoudre graphiquement, au moyen de la droite de Culmann, le problème 5.15.

**6.08.** La poutre  $\overline{AB}$  est suspendue d'une part à la barre articulée  $\overline{CA}$  et posée sur les deux barres articulées  $\overline{BD}$  et  $\overline{BE}$ . Elle est soumise à deux forces  $\vec{f}_1$  (60 kN) et  $\vec{f}_2$  (40 kN). Déterminer les réactions d'appui  $\vec{f}_C$ ,  $\vec{f}_D$  et  $\vec{f}_E$ .



Réponses :  $\|\vec{f}_C\| = 39 \text{ kN}$  ;  
 $\|\vec{f}_D\| = 120 \text{ kN}$  ;  
 $\|\vec{f}_E\| = 80 \text{ kN}$ .

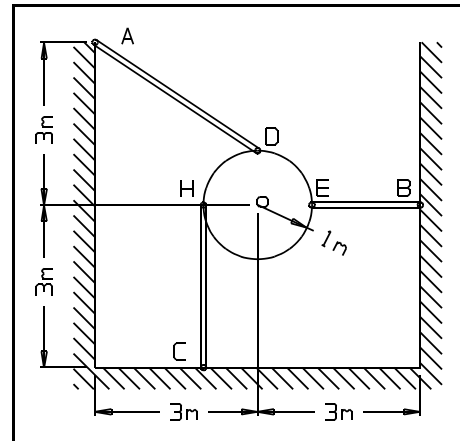
**6.09.** Le disque de centre O pèse  $10\text{ kN}$ ; il est maintenu par trois barres articulées  $\overline{AD}$ ,  $\overline{EB}$  et  $\overline{HC}$ . Déterminer les efforts dans ces trois barres.

Réponses :

$$\|\vec{f}_A\| = 7.2\text{ kN};$$

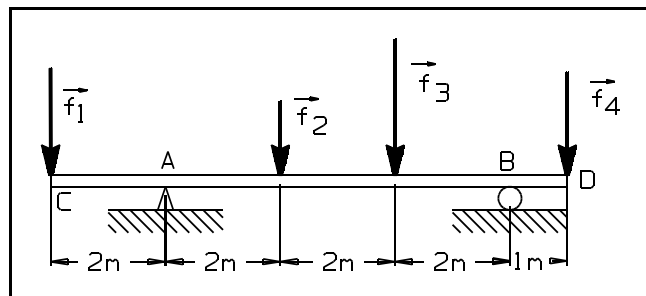
$$\|\vec{f}_B\| = 6\text{ kN};$$

$$\|\vec{f}_C\| = 6\text{ kN}.$$



**6.10.** Résoudre graphiquement le problème 5.17.

**6.11.** Déterminer les réactions d'appui  $\vec{f}_A$  et  $\vec{f}_B$  de la poutre  $\overline{CD}$ , soumise à 4 forces verticales :  $\|\vec{f}_1\| = 40\text{ kN}$  ;  $\|\vec{f}_2\| = 10\text{ kN}$  ;  $\|\vec{f}_3\| = 50\text{ kN}$  ;  $\|\vec{f}_4\| = 40\text{ kN}$  .



Réponses :

$$\|\vec{f}_A\| = 70\text{ kN};$$

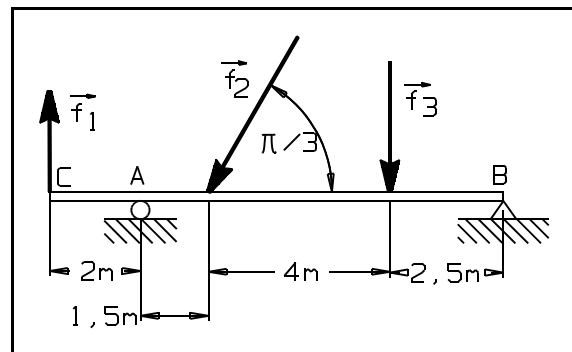
$$\|\vec{f}_B\| = 70\text{ kN}.$$

**6.12.** Déterminer les réactions d'appui  $\vec{f}_A$  et  $\vec{f}_B$  de la poutre  $\overline{CB}$  soumise à 3 forces :  $\|\vec{f}_1\| = 30\text{ kN}$  ;  $\|\vec{f}_2\| = 57.7\text{ kN}$  ;  $\|\vec{f}_3\| = 30\text{ kN}$  .

Réponses :

$$\|\vec{f}_A\| = 12\text{ kN};$$

$$\|\vec{f}_B\| = 47\text{ kN}.$$

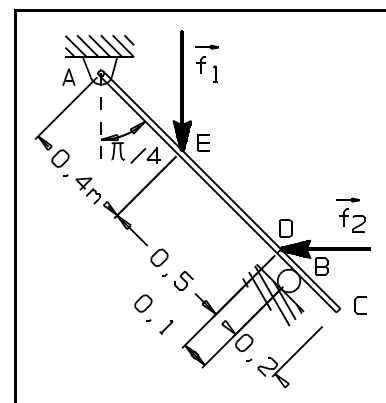


**6.13.** La poutre  $\overline{AC}$ , de  $1.2\text{ m}$  de long articulée en A et appuyée en B, est soumise en E à un effort vertical  $\vec{f}_1$  de  $3000\text{ N}$ , et en D à un effort horizontal  $\vec{f}_2$  de  $2000\text{ N}$ . Le poids de la poutre est de  $1000\text{ N}$  (appliqué au milieu de  $\overline{AC}$ ). Déterminer les réactions d'appui  $\vec{f}_A$  et  $\vec{f}_B$  de la poutre .

Réponses :

$$\|\vec{f}_A\| = 2200\text{ N};$$

$$\|\vec{f}_B\| = 2500\text{ N}.$$

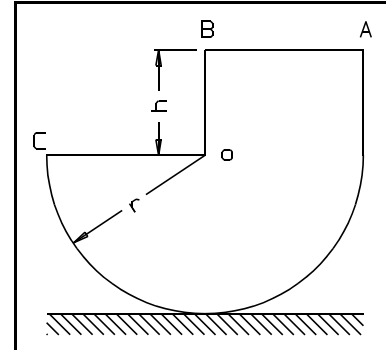


**6.14.** Résoudre graphiquement le problème **4.42.**

**6.15.** Résoudre graphiquement le problème **4.01.**

**6.16.** Résoudre graphiquement le problème **4.09.**

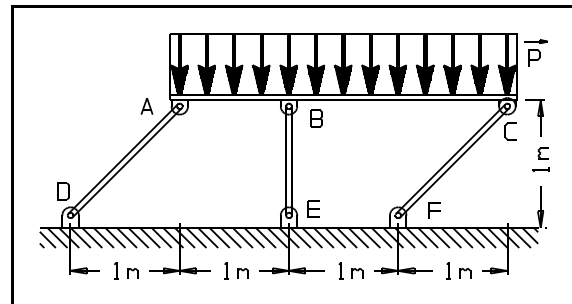
**6.17.** Le solide plan ci-contre est constitué d'un demi-disque ( $r = 30 \text{ mm}$ ) surmonté d'un rectangle ( $h = \frac{\pi r}{4} = 23.56 \text{ mm}$ ;  $base = r = 30 \text{ mm}$ ). La position représentée n'est pas une position d'équilibre. Trouver cette position d'équilibre (en déterminant par exemple l'angle  $\alpha$  que fera  $\overline{OB}$  avec la verticale).



Réponse :  $\alpha = 48^\circ$ .

**6.18.** Résoudre graphiquement le problème **5.40.**

**6.19.** La poutre  $\overline{ABC}$  est maintenue en équilibre par trois barres articulées  $\overline{AD}$ ,  $\overline{BE}$  et  $\overline{CF}$ . Elle est soumise à l'action d'une charge répartie  $p = 500 \text{ N/m}$ , entre B et C. Déterminer les réactions d'appui en D, E et F.



Réponses :

$$\|\vec{f}_D\| = 353.5 \text{ N};$$

$$\|\vec{f}_E\| = 1500 \text{ N};$$

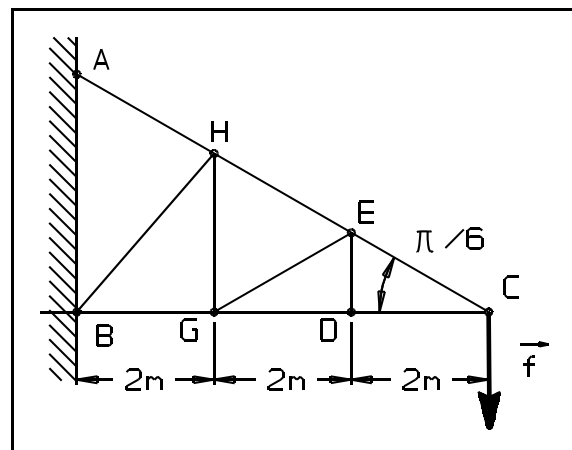
$$\|\vec{f}_F\| = 353.5 \text{ N}.$$

**6.20.** Déterminer les réactions d'appui et les efforts dans chaque barre pour le treillis ci-contre pour une charge  $\|\vec{f}\| = 1000 \text{ N}$ .

Réponses :

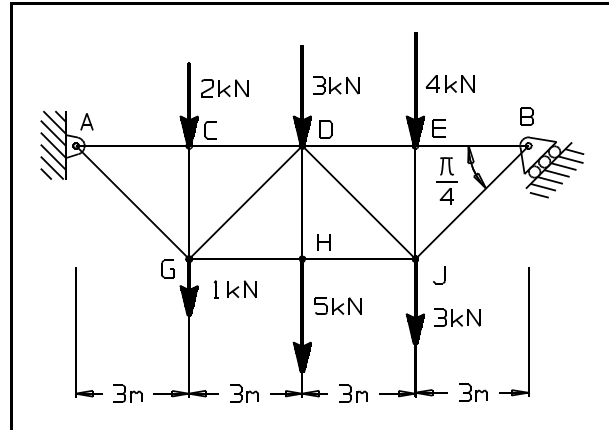
$$\|\vec{f}_A\| = 2000 \text{ N} = \|\vec{f}_{EC}\| = \|\vec{f}_{HE}\| = \|\vec{f}_{AH}\|;$$

$$\|\vec{f}_B\| = 1730 \text{ N} = \|\vec{f}_{DC}\| = \|\vec{f}_{GD}\| = \|\vec{f}_{BG}\|;$$

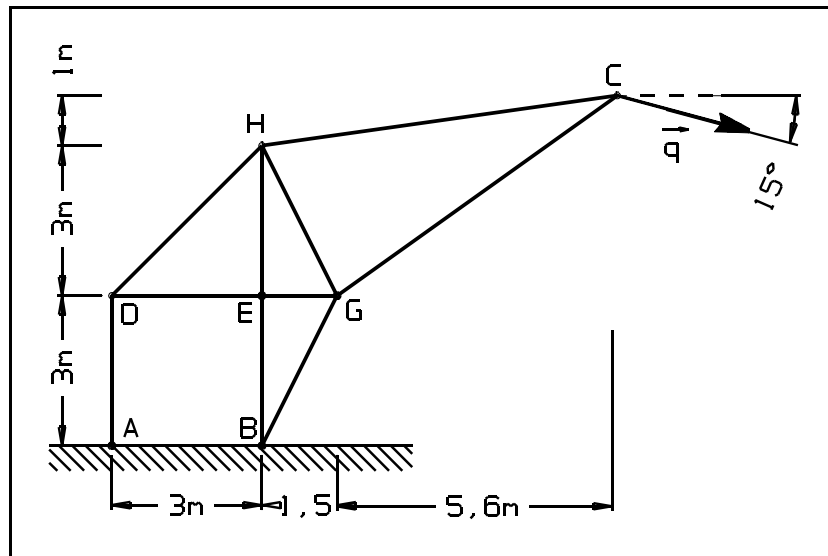
$$\|\vec{f}_{DE}\| = 0 \text{ N} = \|\vec{f}_{GE}\| = \|\vec{f}_{GH}\| = \|\vec{f}_{BH}\|.$$


**6.21.** Déterminer graphiquement les efforts dans les barres de la poutre schématisée ci-contre.

Réponses :  $\|\vec{f}_A\| = 12.8 \text{ kN}$  ;  
 $\|\vec{f}_B\| = 14.1 \text{ kN}$  ;  $\|\vec{f}_{GA}\| = 11.3 \text{ kN (T)}$  ;  
 $\|\vec{f}_{CA}\| = 18 \text{ kN (C)}$  ;  $\|\vec{f}_{CG}\| = 2 \text{ kN (C)}$  ;  
 $\|\vec{f}_{GH}\| = 13 \text{ kN (T)}$  ; etc...



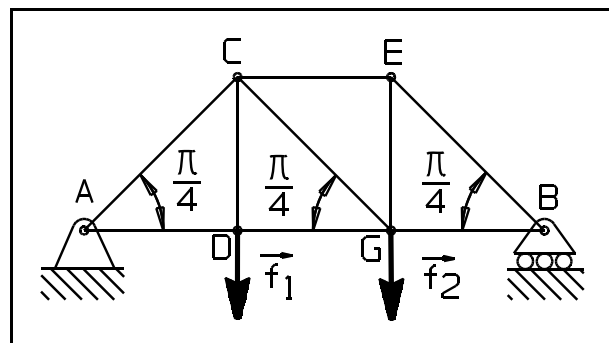
**6.22.** Déterminer graphiquement les efforts dans les barres de la flèche ci-contre. ( $\|\vec{q}\| = 1000 \text{ N}$ )



Réponses :  $\|\vec{f}_A\| = 2870 \text{ N}$  ;  $\|\vec{f}_B\| = 3270 \text{ N}$  ;  $\|\vec{f}_{DA}\| = 2870 \text{ N (T)}$  ;  
 $\|\vec{f}_{EB}\| = 4800 \text{ N (T)}$  ;  $\|\vec{f}_{BG}\| = 2170 \text{ N (C)}$  ;  $\|\vec{f}_{DE}\| = 2870 \text{ N (C)}$  ;  
 $\|\vec{f}_{DH}\| = 4050 \text{ N (T)}$  ; etc...

**6.23.** Déterminer les efforts dans les barres du treillis représenté ci-contre (toutes les barres inclinées font un angle de  $\pi/4$  avec l'horizontale).

Les forces appliquées valent :  
 $\|\vec{f}_1\| = \|\vec{f}_2\| = 2000 \text{ N}$  .



Réponses :

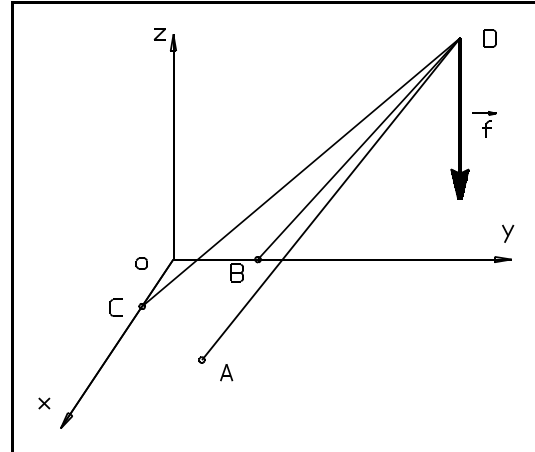
$$\|\vec{f}_A\| = \|\vec{f}_B\| = 2\,000\text{ N} ;$$

$$\|\vec{f}_{AC}\| = 2\,830\text{ N (C)} ;$$

$$\|\vec{f}_{AD}\| = 2\,000\text{ N (T)} ; \|\vec{f}_{CD}\| = 2\,000\text{ N (T)} ; \|\vec{f}_{DG}\| = 2\,000\text{ N (T)} ;$$

$$\|\vec{f}_{CG}\| = 0\text{ N (-)}$$

**6.24.** Une flèche de grue est constituée de trois barres articulées en leurs deux extrémités ( $\overline{CD} = 8\text{ m}$  ;  $\overline{AD} = \overline{BD}$ ). Les trois rotules A, B et C sont disposées dans un plan horizontal, telles que  $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CA} = 2.5\text{ m}$  ; la rotule D se trouve à une hauteur de  $6\text{ m}$  par rapport à ce plan horizontal. Déterminer graphiquement les réactions d'appuis  $\vec{f}_A$ ,  $\vec{f}_B$  et  $\vec{f}_C$  lorsque la charge  $\|\vec{f}\|$  vaut  $5\,000\text{ N}$ .



Réponses :

$$\|\vec{f}_A\| = \|\vec{f}_B\| = 7\,000\text{ N} ;$$

$$\|\vec{f}_C\| = 9\,600\text{ N} .$$

**6.25.** Résoudre graphiquement le problème **5.26.**

**6.26.** Résoudre graphiquement le problème **5.28.**