

On considère une grue hydraulique installée sur les remorques porte grumes utilisée pour le chargement et le déchargement des billes de bois.



Document Palfinger ([www.palfinger.com](http://www.palfinger.com))

Le vérin hydraulique ( $BC$ ) permet le pilotage du bras inférieur ( $AF$ ) et le vérin ( $DE$ ) permet le pilotage du bras supérieur ( $EG$ ).

Dans la configuration étudiée :

- les directions ( $AF$ ) du bras inférieur et ( $EG$ ) du bras supérieur sont perpendiculaires,
- les directions ( $AB$ ) du support ( $S$ ) et ( $AF$ ) du bras inférieur sont perpendiculaires.

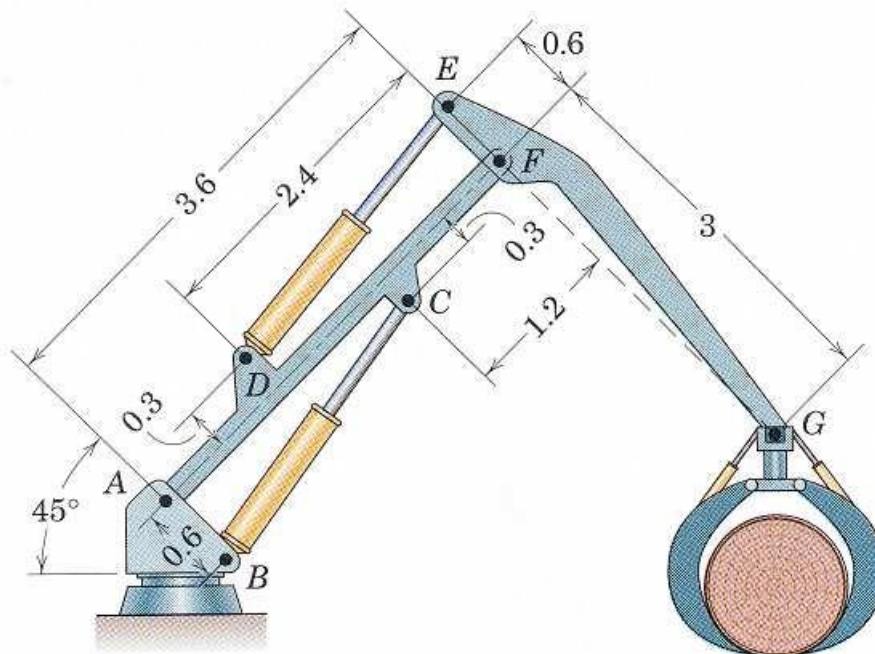
Toutes les liaisons sont des articulations parfaites.

La grume de bois manipulée par la grue a une masse de 2500 kg.

On néglige le poids propre de tous les composants de la grue devant celui de la grume.

On prendra :  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

La modélisation retient un problème plan de normale  $\frac{r}{z}$ .



Les dimensions sont en mètres

[Tapez ici]

**1- Déterminer les actions de liaison en A et en F et les efforts des vérins**

On note :

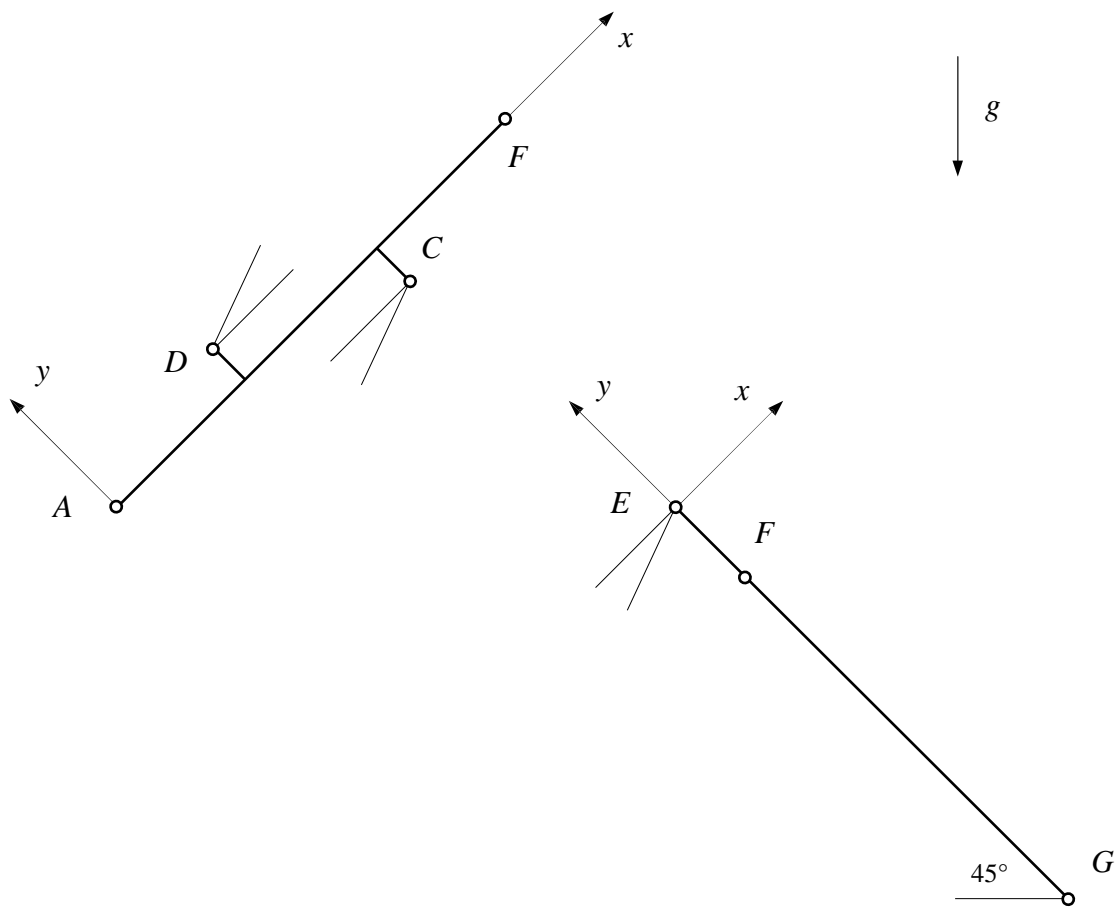
Vérin DE Bras AF  $_D F_{VDE}; 0$

Support S Bras AF  $_A X_A^r; Y_A^r; 0$

Vérin BC Bras AF  $_C F_{VBC}; 0$

Bras EG Bras AF  $_F X_F^r; Y_F^r; 0$

11- Compléter les schémas ci-dessous, traduisant l'équilibre de chacun des deux bras (AF) et (EG) de la grue.



12- Calculer les lignes trigonométriques de l'angle  $\alpha$  entre les directions du vérin (DE), du vérin (BC) et la direction (AF).

$\tan \alpha =$

$\sin \alpha =$

$\cos \alpha =$

[Tapez ici]

13- Equilibre du *bras (AF)*

Ecrire les trois équations d'équilibre du bras (*AF*).

On écrira l'équation de moment au point *A*.

(E1)	= 0
------	-----

(E2)	= 0
------	-----

(E3)	= 0
------	-----

[Tapez ici]

14- Equilibre du bras ( $EG$ )

Ecrire les trois équations d'équilibre du bras ( $EG$ ).

On écrira l'équation de moment au point  $F$ .

(E4)	= 0
(E5)	= 0
(E6)	= 0

[Tapez ici]

- 15- Calculer numériquement les composantes  $X_A$ ,  $Y_A$ ,  $X_F$ ,  $Y_F$ ,  $F_{VDE}$  et  $F_{VBC}$  ainsi que les résultantes des actions de liaisons.  
Vous indiquerez l'équation que vous résolvez par son repère ( $E_i$ ).

$X_A =$	$N$	$X_F =$	$N$	$F_{VDE} =$	$N$
$Y_A =$	$N$	$Y_F =$	$N$	$F_{VBC} =$	$N$
$R_A =$	$N$	$R_F =$	$N$		

[Tapez ici]