

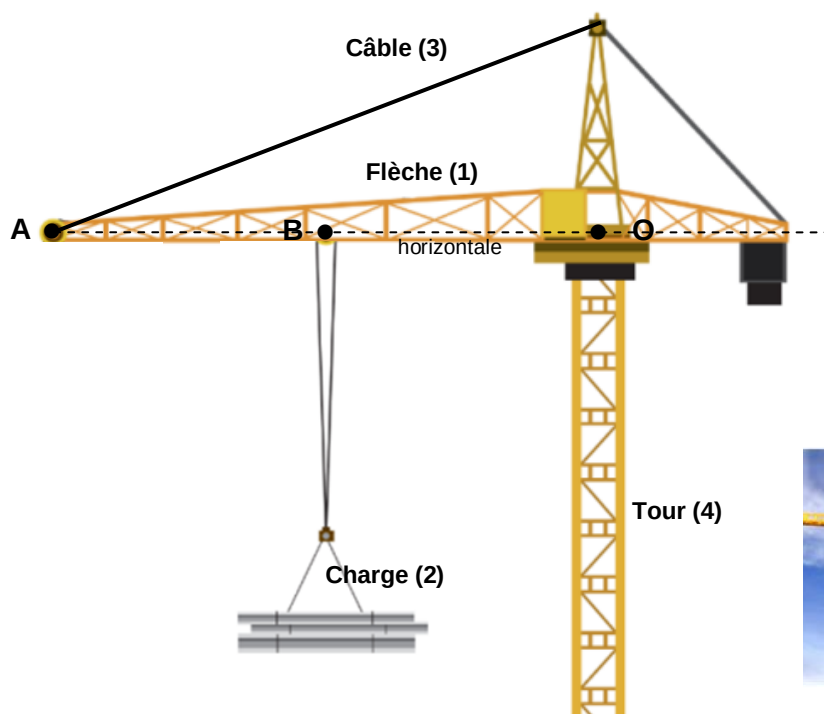
2 nd e Bac Pro	Physique - Chimie					Mécanique 1
Activité : La grue						
Nom :	Compétence	- -	-	+	++	
Classe :	S'approprier					
Date :	Analyser / Raisonner					
	Réaliser					
	Valider					
	Communiquer					

Une grue de chantier est représentée ci-dessous.

Elle possède une flèche (1) horizontale posée sur une tour (4) pouvant tourner autour du point O et un câble (3) qui la retient à son extrémité. A milieu de la flèche se trouve suspendue une charge (2) de masse $m = 2000\text{ kg}$.

Problème : Quelle est la valeur de la force exercée par le câble (3) sur la flèche (1) ?

Est-elle supérieure à la valeur du poids de la charge à soulever ?



S'approprier

Le poids de la flèche sera considéré comme négligeable par rapport au poids de la charge.

Objet étudié

.....

Inventaire des actions mécaniques

- Action sur la flèche (1) au point
- Action sur la flèche (1) au point
- Action sur la flèche (1) au point

Mesures et calculs

Sur l'image, mesurer à l'aide d'un rapporteur l'angle du câble (3) par rapport à l'horizontale.

Câble - horizontale : °

La charge soulevée a une de masse $m=2000\text{ kg}$. Sachant que $P=mg$ et $g=10\text{ N/kg}$, calculer le poids P (en N) de la charge suspendue à la flèche. Il correspond à la valeur de la force $\overrightarrow{F_{2/1}}$ exercée sur la flèche au point A.

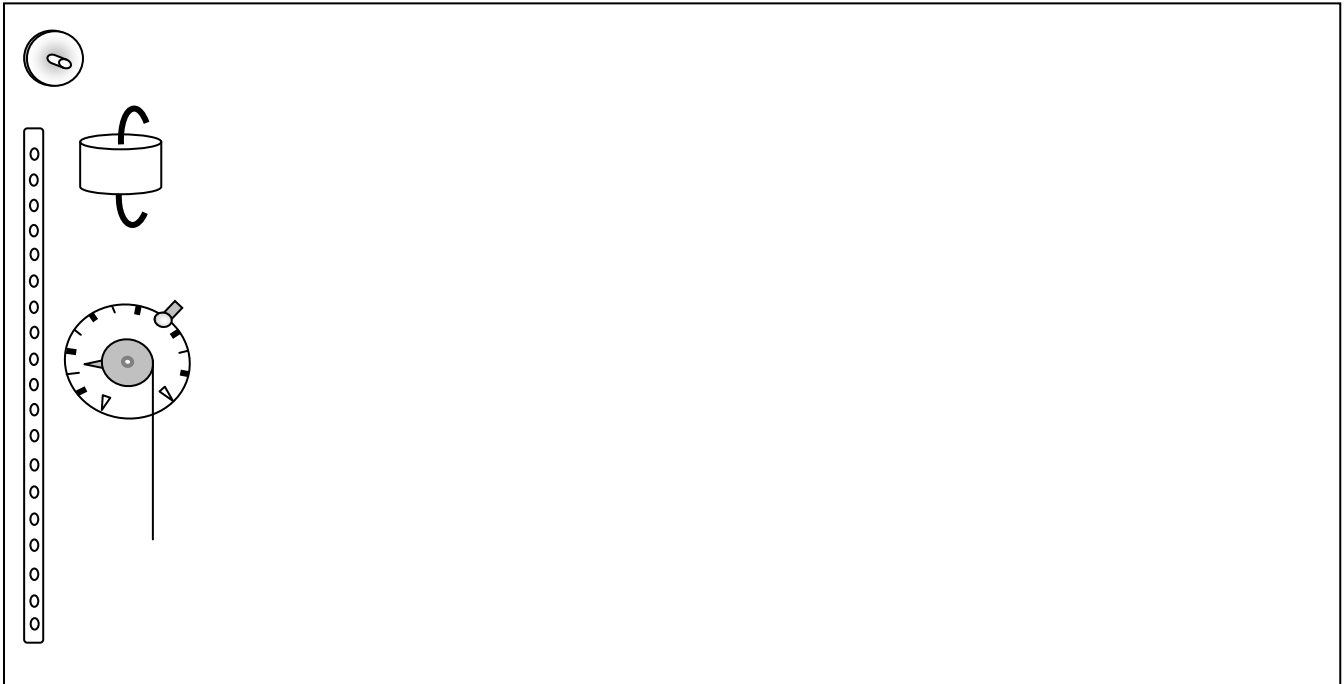
.....

Etude pratique

- 1) **Analyser/Raisonner** A partir de l'image de la grue soulevant la charge, donner un schéma d'un montage simulant la situation en respectant l'angle mesuré.

Pour cela, on dispose d'une **barre à trous**, d'un **axe aimanté**, d'un **dynamomètre 5N**, d'une **masse de 200 g**. Le dynamomètre mesurera la force exercée par le câble sur la flèche.

- Nommer et numérototer les objets comme indiqué sur l'image.
- Respecter et indiquer la valeur de l'angle.



- 2) **Réaliser** Calculer le poids P de la masse de 200 g suspendue. Attention aux unités !

Aide : $P = m \times g$ avec $g = 10 \text{ N/kg}$.

.....

Relever la mesure de la force $\vec{F}_{3/1}$:

- 3) **Réaliser** La force exercée par la charge sur la flèche $F_{2/1}$ est égale au poids P de la charge suspendue.

a) Compléter la colonne Valeurs du montage du tableau :

	Valeurs du montage (N)	Situation réelle (N)	
$\vec{F}_{2/1}$ (N)		20 000	
$\vec{F}_{3/1}$ (N)			

- b) Les valeurs des forces exercées sur le montage sont proportionnelles aux forces réelles. En déduire la valeur réelle de la force $\vec{F}_{3/1}$ exercée par le câble sur la flèche. Compléter le tableau.

- 4) **Valider** Répondre aux questions du problème.

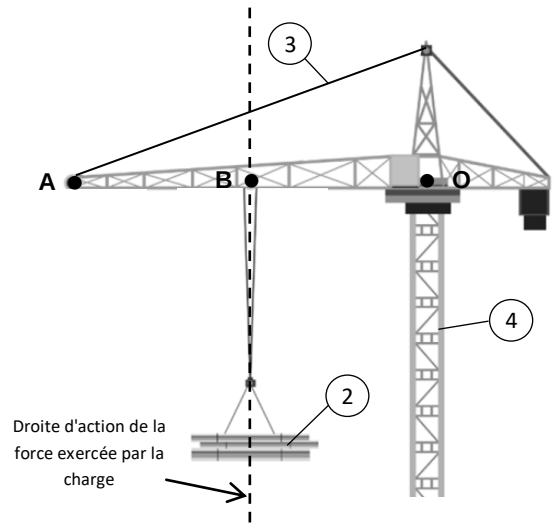
.....

Etude théorique

1) Analyser/Raisonner Tableau des caractéristiques

A l'équilibre, les 3 droites d'action des forces qui s'exercent sur la flèche passent par les points d'application des forces et sont concourantes. A partir de ce schéma, des mesures d'angle et des calculs, tracer en couleur les deux autres droites d'action et compléter le tableau des caractéristiques ci-dessous.

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
$\vec{F}_{2/1}$				
$\vec{F}_{3/1}$				
$\vec{F}_{4/1}$				



2) Réaliser Le triangle des forces

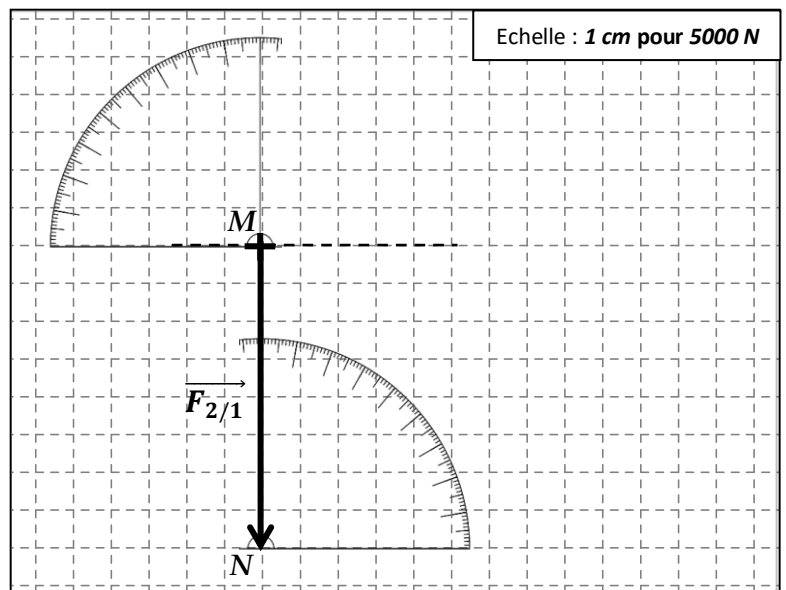
La force $\vec{F}_{2/1}$ exercée par la charge sur la flèche est représentée ci-dessous à l'aide de l'échelle donnée.

Construire le triangle des forces à l'aide des deux autres droites d'action en respectant la valeur des angles :

- celle du câble passe en N.
- celle de la tour passe en M.

Ces deux droites d'action doivent se couper et former un triangle.

Sur les 2 côtés du triangle créé, dessiner les forces $\vec{F}_{3/1}$ et $\vec{F}_{4/1}$.



3) Valider Conclusion

Sur le schéma, mesurer la longueur de la flèche correspondant à la force $\vec{F}_{3/1}$ puis à l'aide de l'échelle et par proportionnalité, calculer la valeur de la force $\vec{F}_{3/1}$.

	Echelle	Force $\vec{F}_{3/1}$
Schéma (cm)	1	
Valeur (N)	5000	

La valeur de la force $\vec{F}_{3/1}$ calculée est-elle approximativement en accord avec celle mesurée à l'étude pratique ?

.....

.....

.....

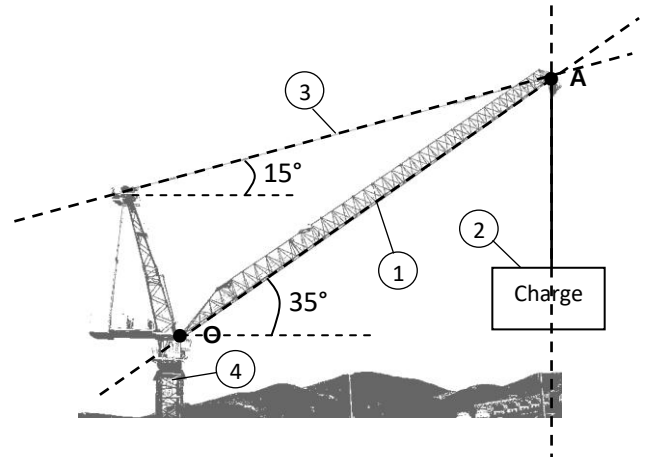
Exercice : Une autre grue

Une autre grue est schématisée ci-dessous. Sa flèche (1) est posée sur une tour (4) en O et elle est retenue par un câble (3) à son extrémité A. Une charge (2) de masse $m = 2000 \text{ kg}$ est aussi suspendue à son extrémité A.
Problème : Quelle force s'exerce sur la câble (3) qui retient la flèche ?

Analyser/Raisonner Tableau des caractéristiques

Les 3 droites d'action des forces qui s'exercent sur la flèche sont dessinées ci-dessous. Elles sont concourantes au point A. A partir de ce schéma et des mesures d'angle, compléter le tableau des caractéristiques ci-dessous.

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
$\vec{F}_{2/1}$				20 000
$\vec{F}_{3/1}$				
$\vec{F}_{4/1}$				



Réaliser Le triangle des forces

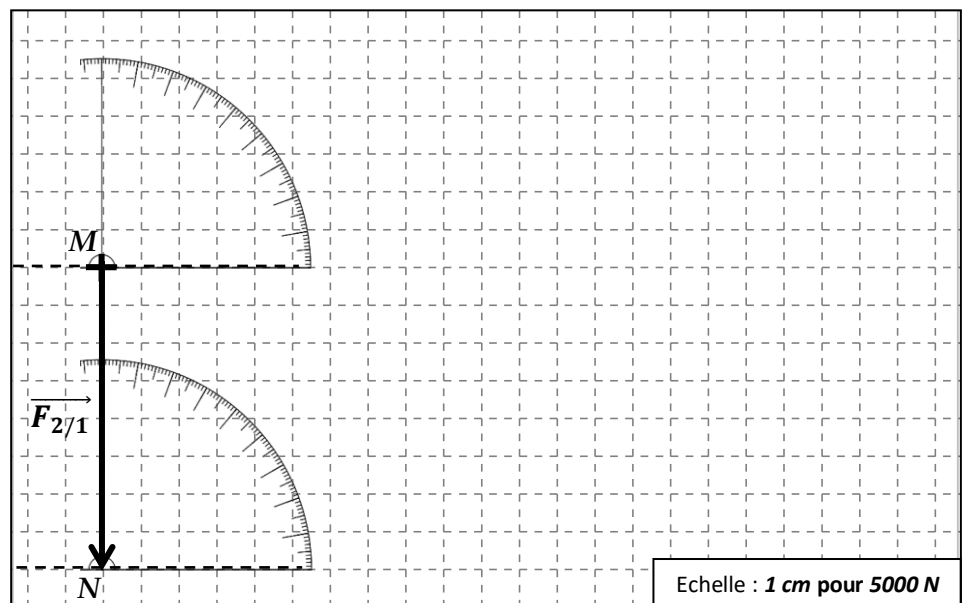
La force $\vec{F}_{2/1}$ exercée par la charge sur la flèche est représentée ci-dessous à l'aide de l'échelle donnée.

Construire le triangle des forces à l'aide des deux autres droites d'action en respectant la valeur des angles :

- celle du câble passe en M.
- celle de la tour passe en N.

Ces deux droites d'action doivent se couper et former un triangle.

Sur les 2 côtés du triangle créé, dessiner les forces $\vec{F}_{3/1}$ et $\vec{F}_{4/1}$.



Valider Conclusion

Sur le schéma, mesurer la longueur de la flèche correspondant à la force $\vec{F}_{3/1}$ puis à l'aide de l'échelle et par proportionnalité, calculer la valeur de la force $\vec{F}_{3/1}$.

	Echelle	Force $\vec{F}_{3/1}$
Schéma (cm)	1	
Valeur (N)	5000	

.....

Répondre à la question du problème.

.....
