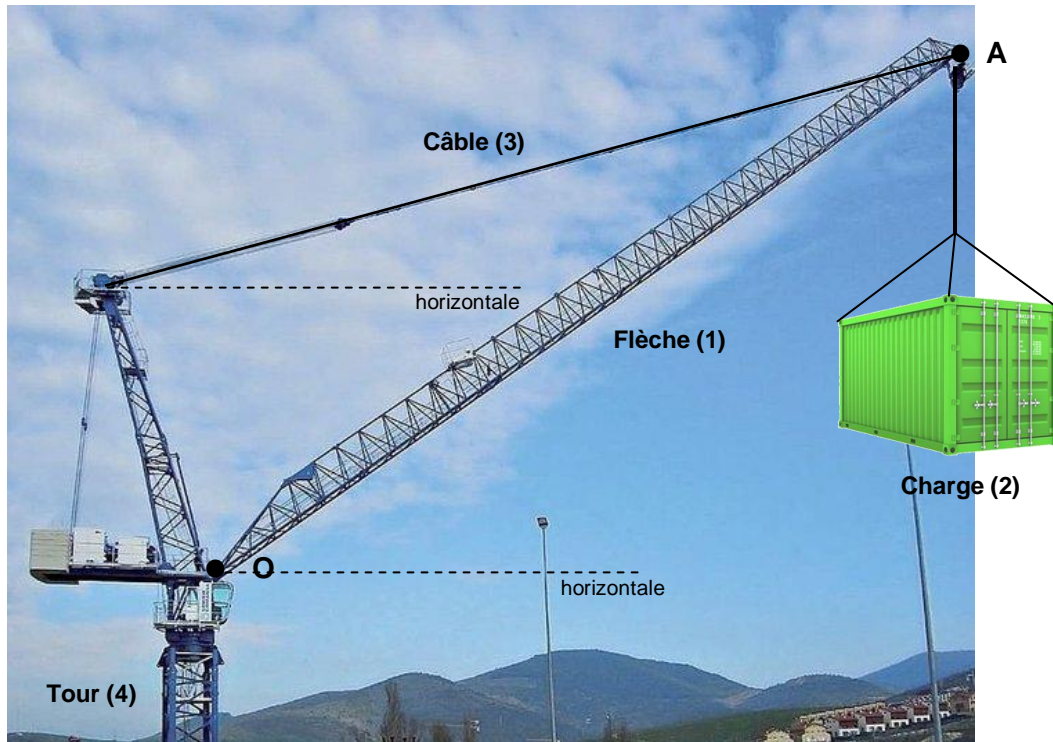


<b>2<sup>nd</sup> Bac Pro</b>		<b>Sciences physiques</b>				<b>Mécanique</b>	
Nom : .....		<b>Activité : La grue</b>					
Classe : ..... Date : .....							
Compétence	Questions	Appréciation					
		1	2	3	4		
S'approprier							
Analyser / Raisonner							
Réaliser							
Valider							
Communiquer							

Une grue destinée à décharger des bateaux est représentée ci-dessous. Elle possède une flèche (1) posée sur une tour (4) pouvant tourner autour du point O et un câble (3) relié à un moteur permet de modifier son angle d'inclinaison. A l'extrémité de la flèche se trouve suspendue une charge (2) de masse  $m = 2000 \text{ kg}$  (container).

**Problème :** Quelle est la valeur de la force exercée le câble (3) sur la flèche (1) pour soulever cette charge ?



**S'approprier**

**Inventaire des actions mécaniques**

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

**Mesures et calculs**

Sur l'image, mesurer à l'aide d'un rapporteur l'angle de la flèche par rapport à l'horizontale et l'angle du câble par rapport à l'horizontale.

Flèche - horizontale : ..... °      Câble - horizontale : ..... °

La charge soulevée est un container 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  $\vec{F}_{2/1}$  exercée sur la flèche au point A.

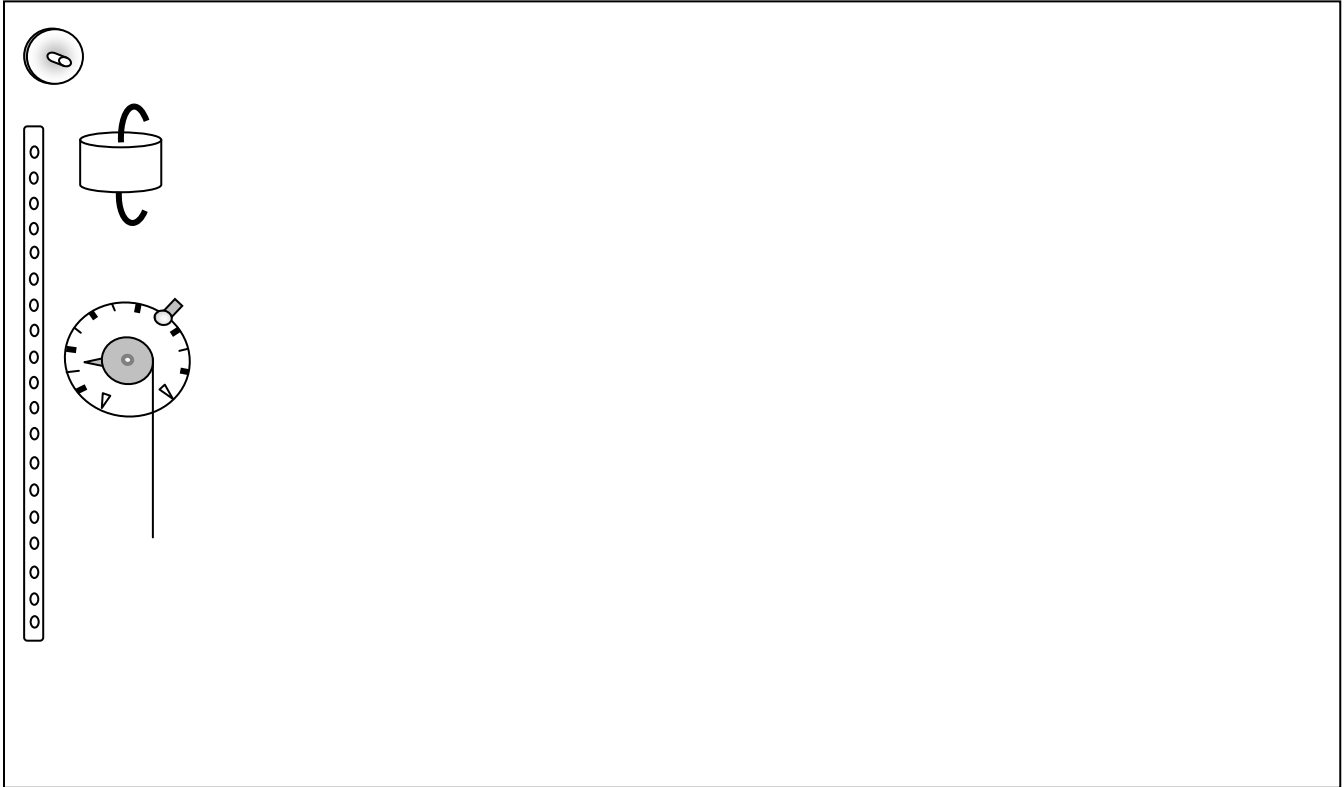
.....

# Etude pratique

1) A partir de l'image de la grue soulevant le container, donner un schéma d'un montage simulant la situation en respectant les angles mesurés.

Pour cela, on dispose d'une **barre à trous**, d'un **axe aimanté**, d'un **dynamomètre 5N**, d'une **masse** de 100 g et de **ficelle**. Le dynamomètre mesurera la force exercée par le câble sur la flèche.

- Nommer et numéroté les objets comme indiqué sur l'image.
- Indiquer les valeurs des angles.



2) Calculer le poids  $P$  de la masse de 100 g suspendue. Attention aux unités !

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

.....  
 .....

3) Donner la mesure de la force  $\vec{F}_{3/1}$  : .....

4) La force exercée par le container sur la flèche  $F_{2/1}$  est égale au poids  $P$  de la charge suspendue (container).

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.

5) Conclusion : Répondre à la question du problème.

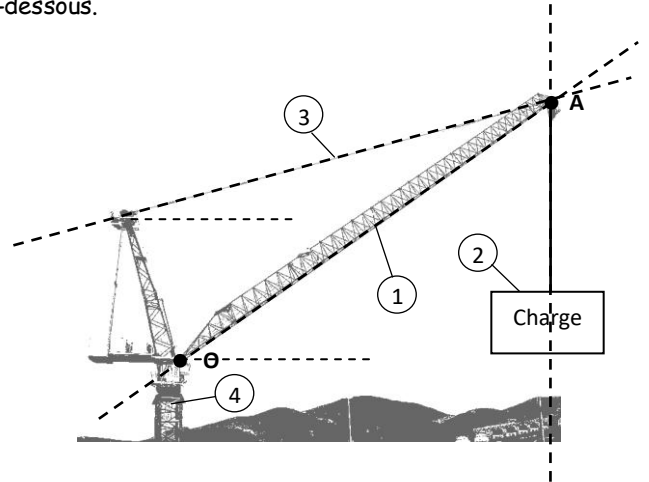
.....  
 .....

# Etude théorique

## Analyser/Raisonner Tableau des caractéristiques

Les 3 droites d'action sont dessinées ci-contre. Elles sont concourantes au point A. A partir de ce schéma, des mesures d'angle et des calculs, compléter le tableau des caractéristiques ci-dessous.

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



## 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  $\vec{F}_{4/1}$ .

Echelle : 1 cm pour 5000 N

## 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 en accord avec celle mesurée à l'étude pratique ?

.....

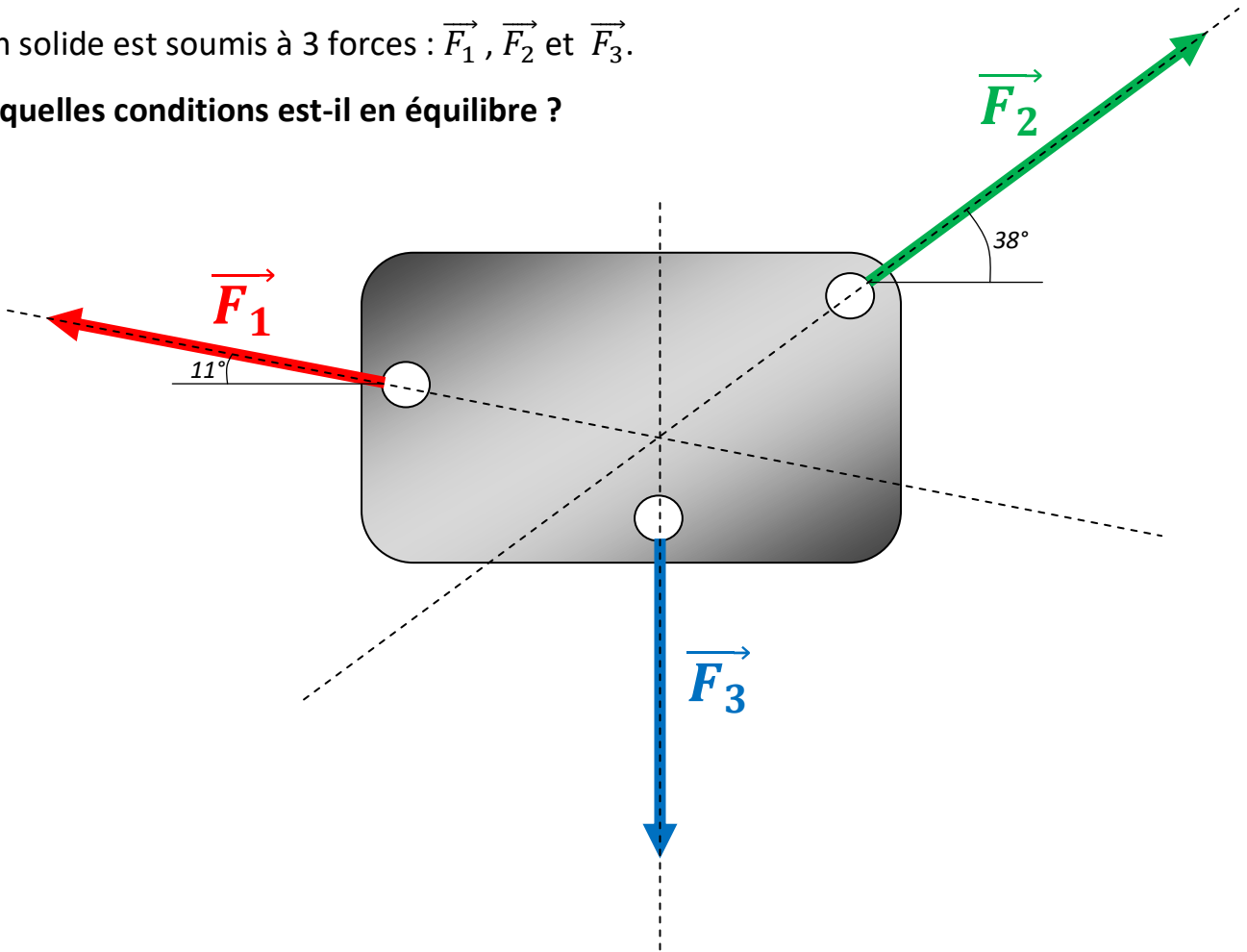
.....

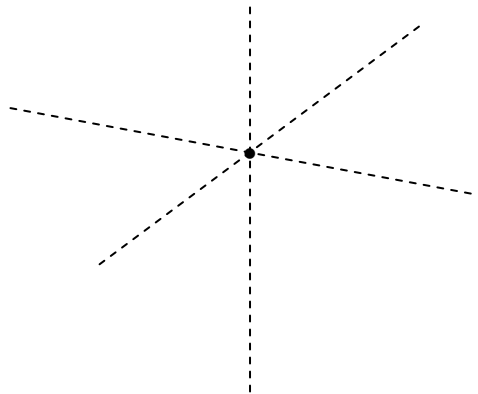
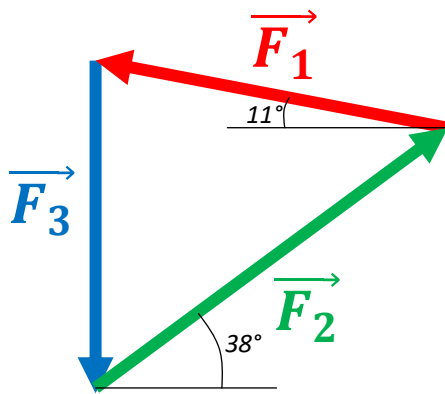
.....

# Conditions d'équilibre d'un solide soumis à 3 forces

Un solide est soumis à 3 forces :  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  et  $\vec{F}_3$ .

A quelles conditions est-il en équilibre ?



1 <sup>ère</sup> condition	2 <sup>ème</sup> condition
<p>Les droites d'action des forces sont <u>concourantes</u> en un point.</p> 	<p>Les 3 forces s'intègrent parfaitement dans un triangle appelé <u>dynamique des forces</u>.</p> 

**Remarque :** Si l'une des conditions n'est pas réalisée, cela signifie que le solide n'est pas en équilibre.