1 L'échelle utilisée pour représenter les forces est 1 mm pour 20 N. Déterminer les modules des forces $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ proposées. Écrire ces modules en N, daN et kN.

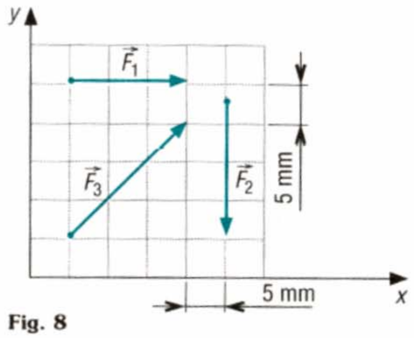


Fig. 8

2 L'action exercée par la route 0 sur la roue motrice 1 est schématisée par la force $\overrightarrow{F_{0/1}}$. Si l'effort normal $\overrightarrow{N_{0/1}}$ suivant $\vec{n}$ a pour valeur 400 daN, déterminer $\overrightarrow{F_{0/1}}$ et $\overrightarrow{T_{0/1}}$ (suivant $\vec{t}$) sachant que $\overrightarrow{F_{0/1}} = \overrightarrow{N_{0/1}} + \overrightarrow{T_{0/1}}$.

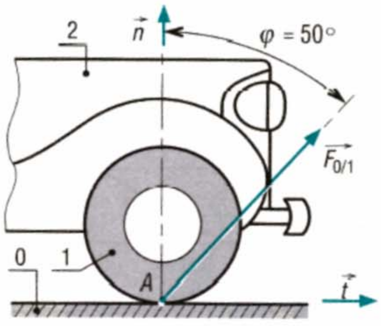


Fig. 11

3 L'échelle utilisée pour représenter les forces indiquées est 1 mm pour 40 daN. Compte tenu de cette échelle, le tracé des forces $\vec{U}$, $\vec{T}$, $\vec{K}$, $\vec{S}$ et $\vec{R}$ est-il correct ?

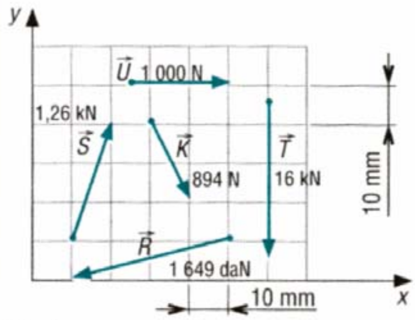


Fig. 9

4 Sachant que la composante T_x de la tension $\vec{T}$ du câble en A est de 90 daN, déterminer T_y et T.

Réponse

T_y = 30 daN ; T = 94,87 daN.

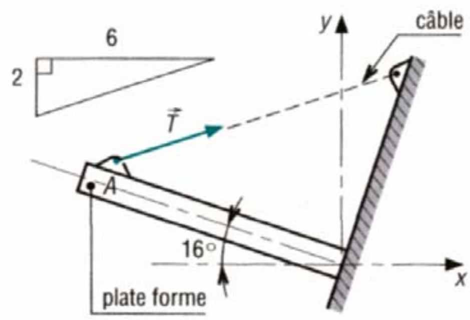


Fig. 12

5 **a)** Déterminer les coordonnées T_{1x} et T_{1y} de la tension T_1 de la barre (1).

b) Déterminer T_3 et T_{3x} si T_{3y} = 100 daN.

c) Déterminer T_2 si ($T_{1x} + T_{2x} + T_{3x} = 0$).

Réponse

$T_{1x} = T_{1y}$ = 141,4 daN;
T_3 = 200 daN; T_{3x} = 173,2 daN;
T_2 = – 314,6 daN.

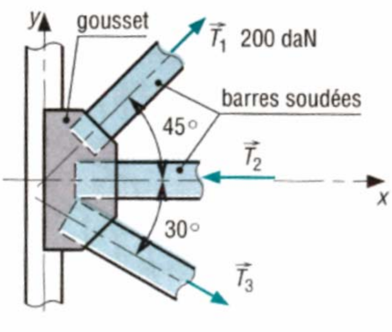


Fig. 10

6 **a)** Déterminer les coordonnées cartésiennes de $\vec{F}$ par rapport aux axes (x,y) et (x',y').

b) Déterminer les composantes de $\vec{F}$ suivant les directions x' et y.

Réponse

a) Fx = 153 ; Fy = 129 ; Fx' = 68,4 ; Fy' = 188
b) Fx' = 177 avec Fy = 217

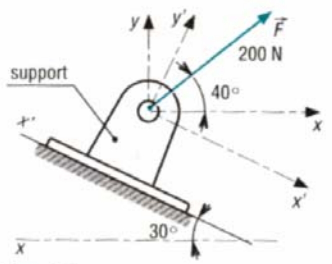
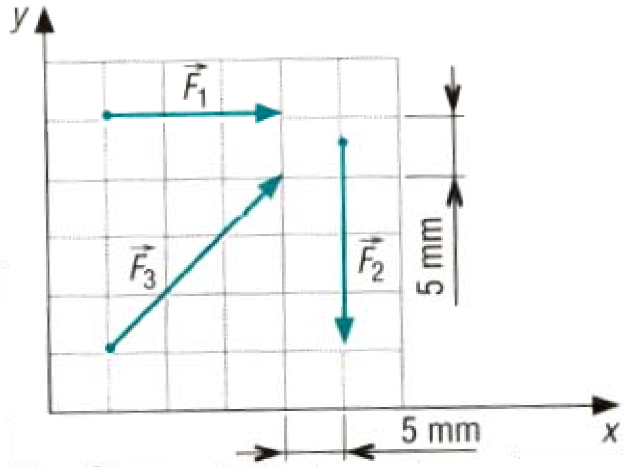
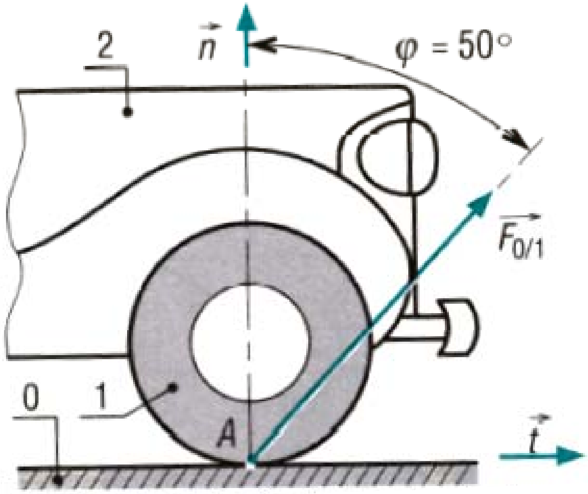
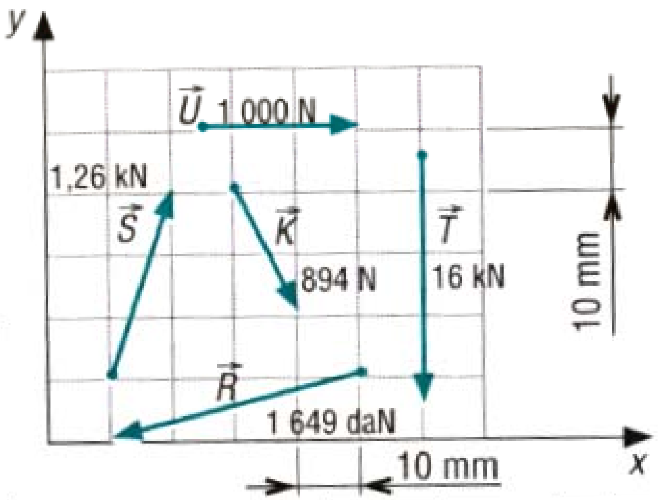
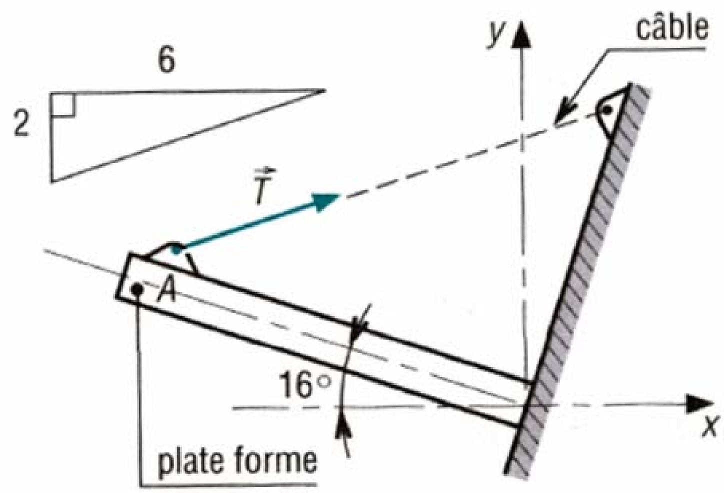


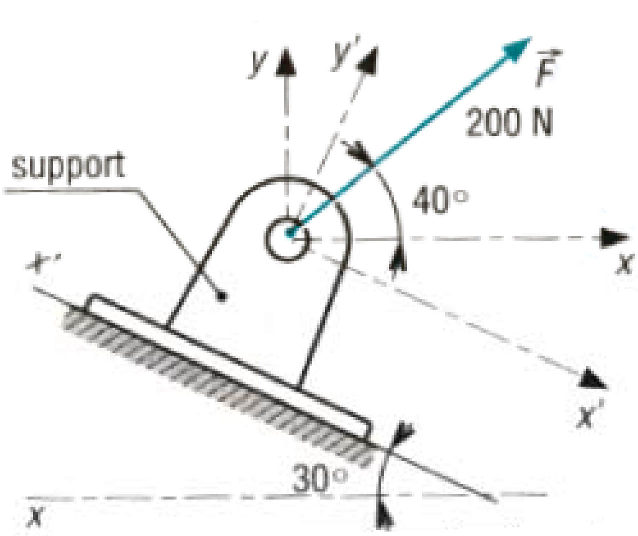
Fig. 13

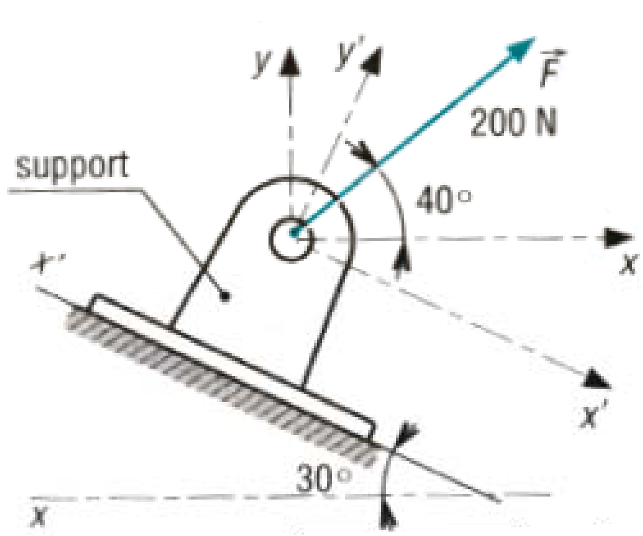

y
$\vec{F_1}$
$\vec{F_3}$
$\vec{F_2}$
5 mm
5 mm
x


2
$\vec{n}$
φ = 50°
$\vec{F_{0/1}}$
0
1
A
$\vec{t}$


y
$\vec{U}$ 1 000 N
1,26 kN
$\vec{S}$
$\vec{K}$
894 N
$\vec{T}$
16 kN
10 mm
$\vec{R}$
1 649 daN
10 mm
x


y
câble
6
2
$\vec{T}$
A
16°
x
plate forme

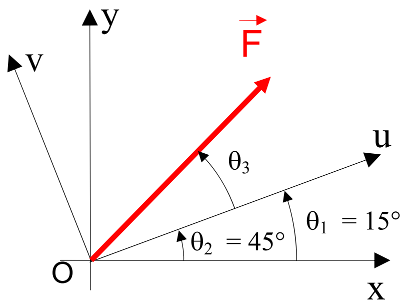

y
y'
$\vec{F}$
200 N
support
40°
x
x'
x'
30°
x


y
y'
$\vec{F}$
200 N
support
40°
x
x'
x'
30°
x

1 – Vecteurs en coordonnées

Les coordonnées de $\vec{F}$ dans sont Fx = Fy = +200 N dans R(O,$\vec{x}$, $\vec{y}$) et Fu et Fv dans R(O,$\vec{u}$,$\vec{v}$).

1.1 - Représenter $\vec{Fx}$ et Fy sur la figure.
1.2 - Déterminer II $\vec{F}$ II.
1.3 - Représenter Fu et Fv sur la figure
1.4 - Déterminer Fu et Fv (relation littérale = f(F, θ_3) * et application numérique)



II $\vec{F}$ II =	II $\vec{F}$ II = N
Fu =	Fu = N
Fv =	Fv = N

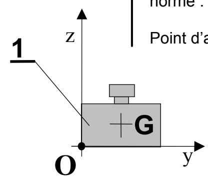
* : notation ↙ II $\vec{F}$ II = F

2.- Action à distance

Définir le vecteur poids $\vec{P_1}$ d'un solide (1) de masse m_1 = 300 kg :

2.1. Graphiquement (direction, sens, norme, point d'application)
2.2. Calculer la norme de $\vec{P_1}$
2.3. Analytiquement (coordonnées cartésiennes x, y, z en N).
2.4. Compléter la figure (échelle des forces : 1 cm ↙ 100 daN)

2.1. $\vec{P_1}$ =
direction : ____________
sens : ____________
norme : ____________
Point d'app. : ____________



2.4.

Calcul de $\vec{P_1}$ = II$\vec{P_1}$II (en N) :

2.2. [ ]

2.3. $\vec{P_1}$ =
x = ______
y = ______
z = ______

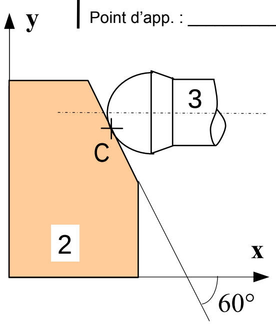
3.- Action de Contact

Définir l'action $\vec{C_{3/2}}$ appliquée en C et d'intensité 40 daN:

3.1. Graphiquement (direction, sens, norme, point d'application)
3.2. Représenter $\vec{C_{2/3}}$ (échelle des forces : 1 cm ↙ 100 N)
3.3. Représenter $\vec{C_{3/2}}$ et ses 2 composantes $\vec{Xc}$ et $\vec{Yc}$ dans R(C,$\vec{x}$,$\vec{y}$)
3.4. En déduire les coordonnées de $\vec{C_{3/2}}$ (X_C, Y_C, Z_C à 10^{-1} N prés)

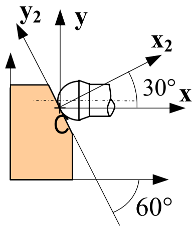
3.1. $\vec{C_{3/2}}$ =
direction : ____________
sens : ____________
norme : ____________
Point d'app. : ____________

3.2.



3.4. $\vec{C_{3/2}}$ =
Xc = ______
Yc = ______
Zc = ______

3.3.



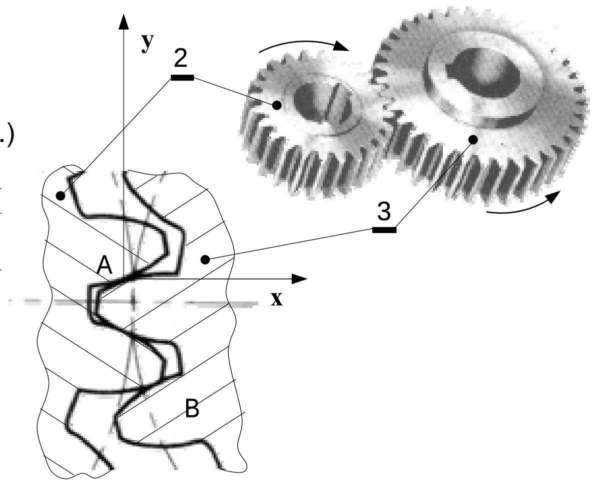
4.- Action de contact

Soit un engrenage constitué d'un pignon (2) et d'une roue (3) en contact en A et B. Les actions en A et B ont pour intensité 40 daN.

4.1. Définir graphiquement $\vec{A_{3/2}}$ (direction, sens, norme, point d'app.)

$A_{3/2}$ =
Direction : ____________
Sens : ____________
Norme : ____________
point d'app. : ____________

4.2. Représenter $\vec{A_{3/2}}$ et ses 2 composantes $\vec{X_A}$ et $\vec{Y_A}$ dans R(A,$\vec{x}$,$\vec{y}$)
(forces sans échelle)
4.3. Représenter $\vec{B_{2/3}}$

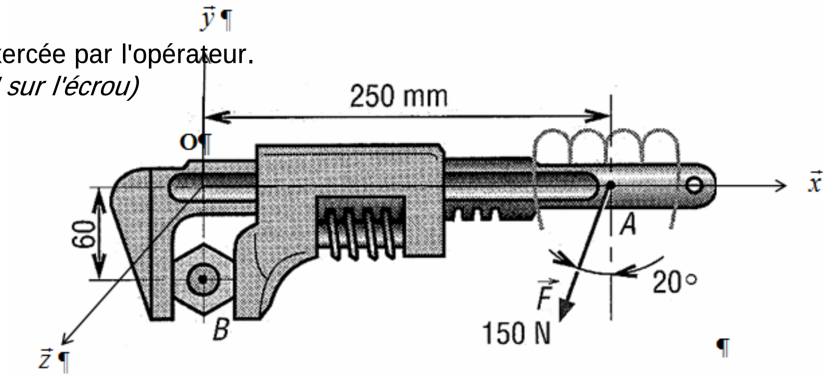


Calcul de Moment scalaire – voir Cours §6.1 & 6.2 page 3

EXERCICE 1:

La résultante $\vec{F}$ schématise l'action de serrage exercée par l'opérateur.

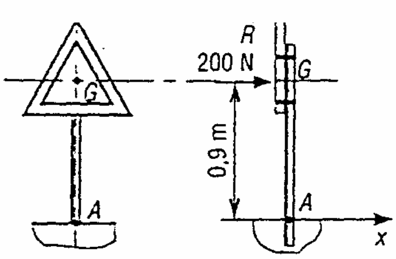
→ *Calculer le moment en B ("couple de serrage" sur l'écrou) de la résultante $\vec{F}$.*



EXERCICE 2:

$\vec{R}$ schématise la résultante des actions mécanique de pression du vent sur le panneau.

→ *Calculer le moment en A de $\vec{R}$, A étant la zone fragile du panneau indicateur.*



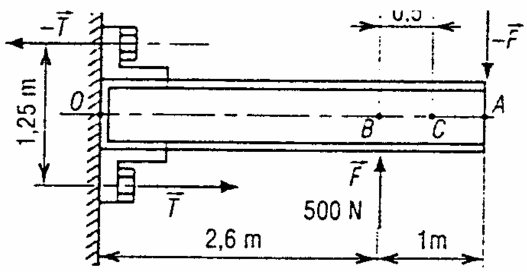
EXERCICE 3:

→ *Calculer le moment en O exercé par la résultante $\vec{F}$*

→ *Calculer le moment en O exercé par la résultante $-\vec{F}$.*

→ *Calculer le moment résultant en O des résultantes ($\vec{F}$ et $-\vec{F}$).*

→ *Quelle doit être la valeur de T pour que le couple $\vec{T}$ et $-\vec{T}$ puisse "équilibrer" le moment précédent?*



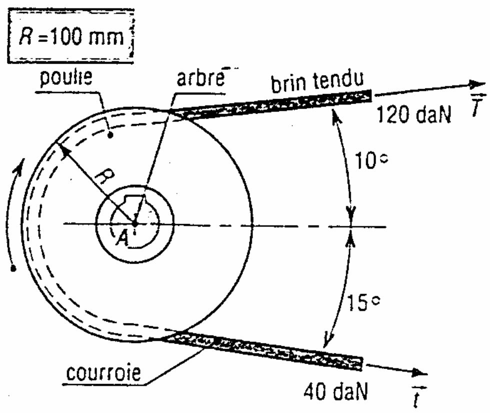
EXERCICE 4:

Le rayon R d'enroulement de la courroie sur la poulie est de 100 mm,

$\vec{T}$ et $\vec{t}$ schématisent les efforts de tension.

→ *Calculer le moment en A de $\vec{T}$ et $\vec{t}$.*

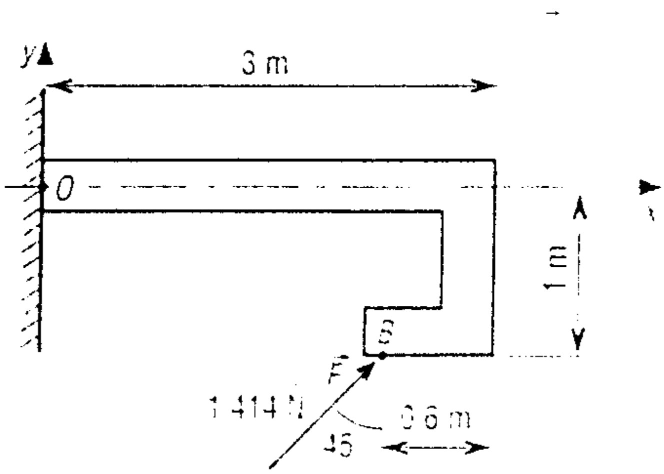
→ *En déduire le couple disponible sur l'arbre de transmission.*



EXERCICE 5:

→ *Calculer la norme du moment en O de l'action mécanique appliquée en B.*

→ *Calculer la norme du moment en O de l'action mécanique $\vec{F}$ appliquée en B.*

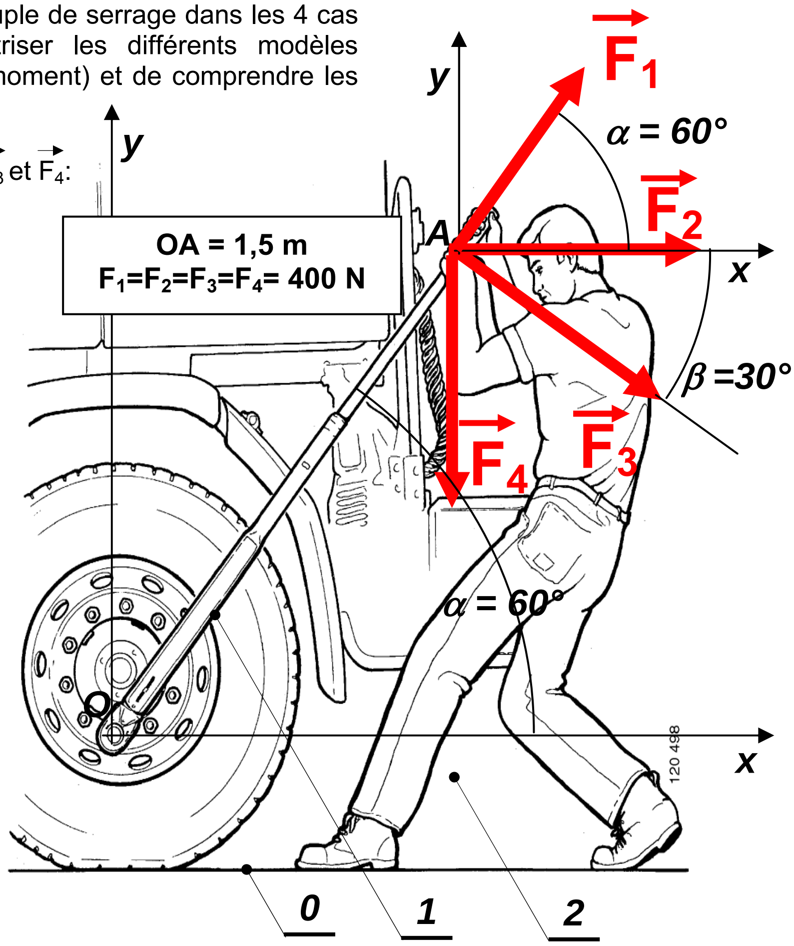


Calcul du moment d'une force _ Méthodes 1 & 2

Objectif: L'opérateur (2) exerce une force de 400 N successivement dans 4 directions différentes. L'objectif est de déterminer le couple de serrage dans les 4 cas mais suivant 2 méthodes différentes afin de maîtriser les différents modèles (mathématiques) d'actions mécaniques (résultante et moment) et de comprendre les phénomènes physiques mis en jeu.

1) Déterminer les moments scalaires en O des forces $\vec{F_1}, \vec{F_2}, \vec{F_3}$ et $\vec{F_4}$:
$M_O(\vec{F_1})$, $M_O(\vec{F_2})$, $M_O(\vec{F_3})$, et $M_O(\vec{F_4})$.

Vous utiliserez ces deux propriétés:



Rappel:

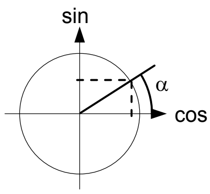
$$\boxed{M_O(\vec{F}) = \pm\ F \cdot d}$$

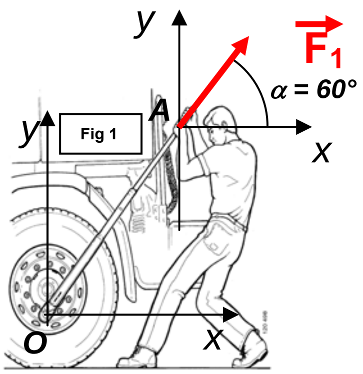
(N.m) (N) (m)

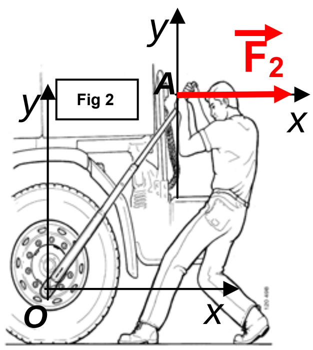
Si F ⊥ d

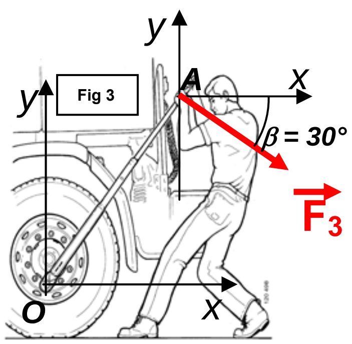
$$\boxed{M_O(\vec{F}) = M_O(\vec{Fx}) + M_O(\vec{Fy})}$$

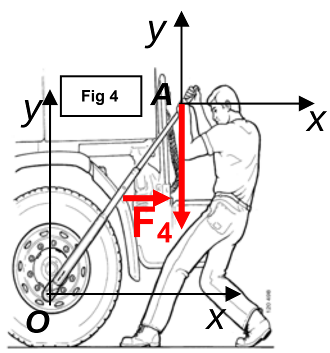
Si $\vec{F} = \vec{Fx} + \vec{Fy}$









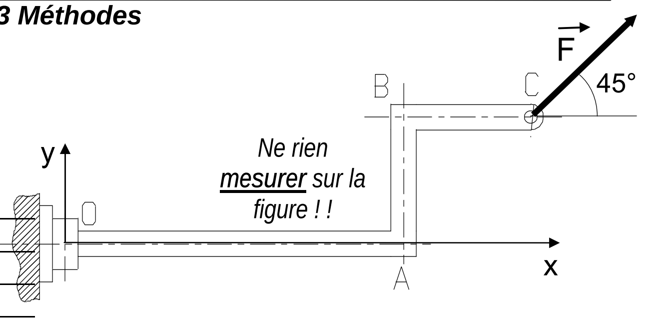


Calcul du moment d'une force _ 3 Méthodes

1. CALCULS DE MOMENTS

Données : OA = 2 m AB = BC = 0,5 m , F = ll $\vec{F}$ ll =300 N

But **:** Calculer le Moment en O de $\vec{F}$ selon 3 méthodes différentes.



1.1. Méthode 1 : moment scalaire

Relation littérale : $M_O(\vec{F})$ =__________ conditions :

- ____________________
- ____________________
- ____________________
- ____________________

Tracer la distance sur la figure,

Calculer la distance, puis $M_O(\vec{F})$ à 10^{-2} prés :

d=______ m

$M_O(\vec{F})$ = _______ N.m

1.2. Méthode 2 : somme des moments scalaires

Relation littérale : $M_O(\vec{F})$ = _______________ condition : ______________________________

Faire apparaître tous les éléments de calcul sur la figure ($\vec{F_x}$, $\vec{F_y}$, d_1, d_2) et calculer $M_O(\vec{F})$ à 10^{-2} prés :

$M_O(\vec{F})$ = _______ N.m

1.3. Méthode 3 : vecteur moment

Relation littérale : $\vec{M_O}(\vec{F})$ = __________conditions : ______________________________

$\vec{M_O}(\vec{F})$

$\vec{M_O}(\vec{F})$ = |

1.4. Calculer $\vec{M_A}(\vec{F})$ et justifier le résultat en une phrase.

$\vec{M_A}(\vec{F})$ =

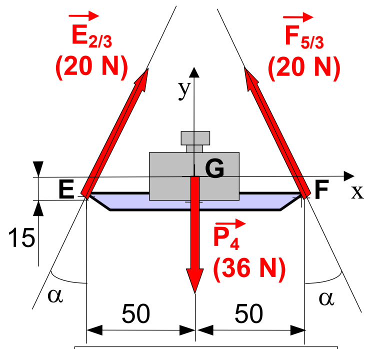
Justification :

2 - Soit une masse (4) posée sur un plateau (3) ci-contre :

2.1 - Calculer $M_E(\vec{E}_{2/3})$

2.2 - Calculer $M_E(\vec{F}_{5/3})$ (2 méthodes au choix)

2.3 - Calculer $\vec{M_E}(\vec{F}_{5/3})$



α =30°
masse m_4 = 3,67 kg
masse m_3 négligée
dimensions en mm