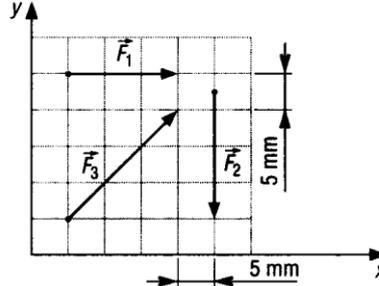


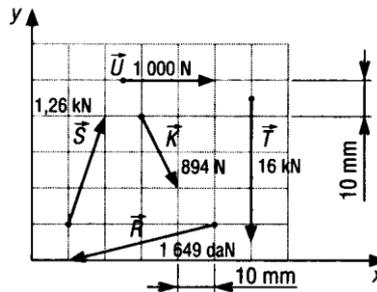
**Exercice 1 :** L'échelle utilisée pour représenter les forces est 1mm pour 20 N.

- Déterminer les modules des forces  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$  ci-dessous.
- Ecrire ces modules en Newtons, daN et kN.



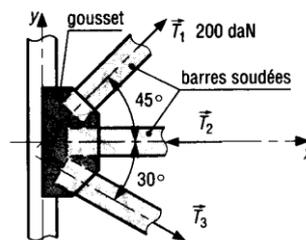
**Exercice 2 :** L'échelle utilisée pour représenter les forces ci-dessous est 1mm pour 40 daN.

- Compte tenue de cette échelle, le tracé des différentes forces est-il correct ?



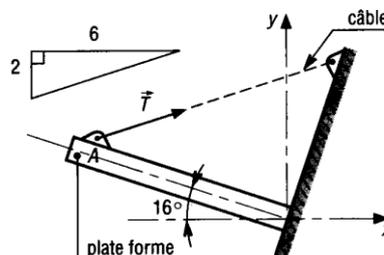
**Exercice 3 :**

- Déterminer les composantes  $X_{T1}$  et  $Y_{T1}$  de la tension  $\vec{T}_1$  de la barre 1.
- Déterminer la composante  $Y_{T3}$  et le vecteur force  $\vec{T}_3$  sachant que  $X_{T3}$  a pour module 100 daN.
- Déterminer  $\vec{T}_2$  sachant que  $X_{T1} + X_{T2} + X_{T3} = 0$ .



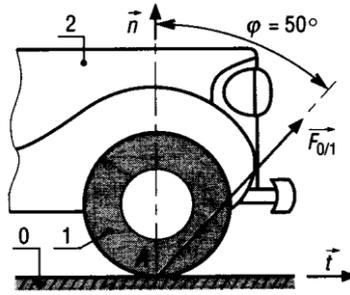
**Exercice 4 :**

- Déterminer les caractéristiques du vecteur  $\vec{T}$ .
- Sachant que la composante  $X_T$  de la tension  $\vec{T}$  du câble en A est de 90 daN, déterminer la composante  $Y_T$  et le module de  $\vec{T}$ .



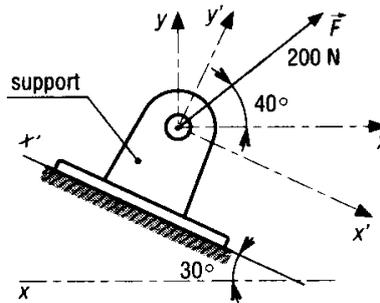
**Exercice 5 :** L'action exercée par la route 0 sur la roue motrice 1 est schématisée par le vecteur  $\vec{F}_{0/1}$ . L'effort normal  $\vec{N}_{0/1}$  porté par  $\vec{n}$  a pour valeur 400 daN.

- Déterminer  $\vec{F}_{0/1}$  et  $\vec{T}_{0/1}$  (suivant  $\vec{t}$ ) sachant que  $\vec{F}_{0/1} = \vec{N}_{0/1} + \vec{T}_{0/1}$ .



**Exercice 6 :**

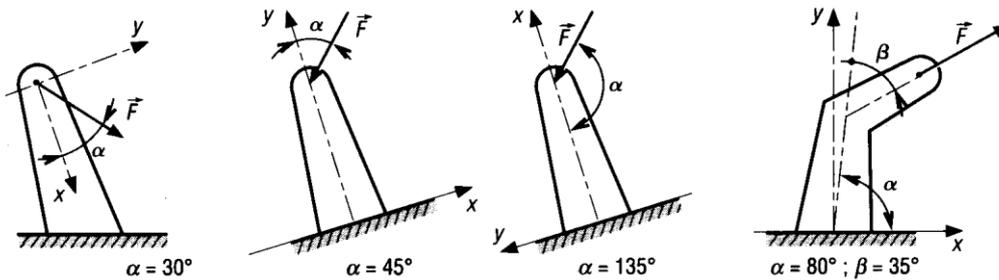
- Déterminer les composantes de la force  $\vec{F}$  par rapport aux repères  $(x, y)$  et  $(x', y')$ .



**Exercice 7 :**

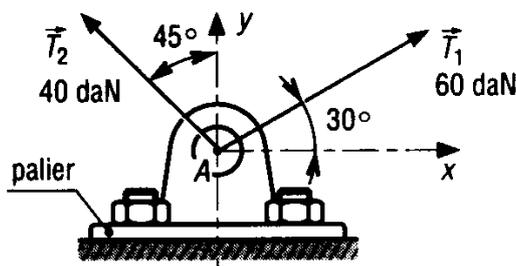
- Ecrire les composantes  $X_F$  et  $Y_F$  des forces  $\vec{F}$  indiquées en fonction du module et des angles  $\alpha$  et  $\beta$ .

$\|\vec{F}\| = 1000\text{N}$  dans les quatre cas.



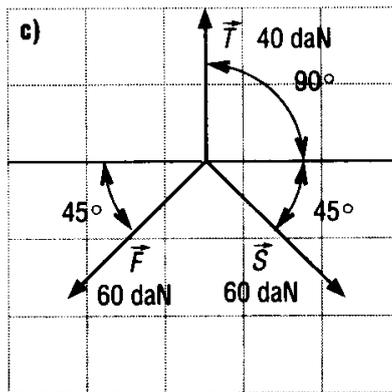
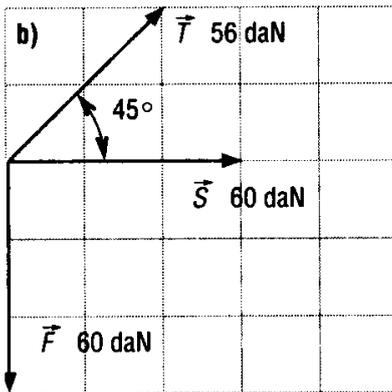
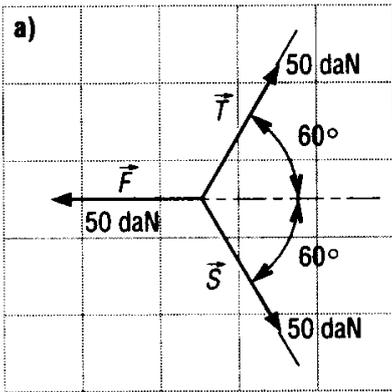
**Exercice 8 :**

- Définir les caractéristiques des forces  $\vec{T}_1$  et  $\vec{T}_2$ .
- Déterminer la résultante  $\vec{R}$  de  $\vec{T}_1$  et  $\vec{T}_2$  agissant sur le palier en A. (Méthode graphique et analytique).



**Exercice 9 :**

- Pour les trois cas proposés, déterminer la résultante des trois forces  $\vec{F}$ ,  $\vec{T}$  et  $\vec{S}$ . ( Méthode graphique en face de chaque figure, méthode analytique à part ).



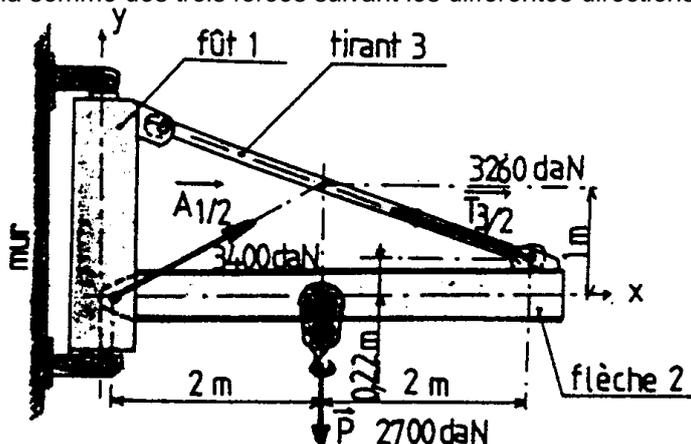
**Exercice 10 :**

- Compléter le tableau ci-dessous et représenter graphiquement les vecteurs forces aux échelles indiquées. Préciser les valeurs des composantes pour chaque vecteur force.

Vecteurs forces	Echelle adoptée	Longueur du vecteur tracé à son échelle	Direction du support par rapport à l'axe horizontal	Coordonnées		Module	Valeurs des composantes	
				$X_F$	$Y_F$		$X_F$	$Y_F$
$\vec{T}$	1 mm → 4 N		90°	0	<0	200 N		
$\vec{A}$	1 mm → 20 daN		30°	>0	>0	1140 daN		
$\vec{B}$	1 mm → 5 N	60 mm	45°	<0	<0			
$\vec{M}$	1 mm → 7 daN	75 mm	135°	>0	<0			
$\vec{D}$	1 mm → 60 kN	125 mm	150°	<0	>0			

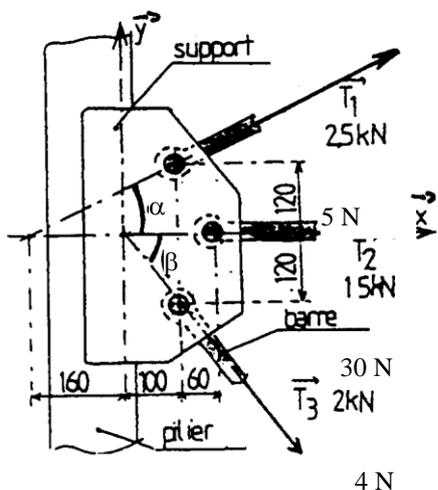
**Exercice 11 :**

- Ecrire les composantes suivant les directions  $x$  et  $y$  des différentes forces.
- Que peut-on dire de la somme des trois forces suivant les différentes directions ?



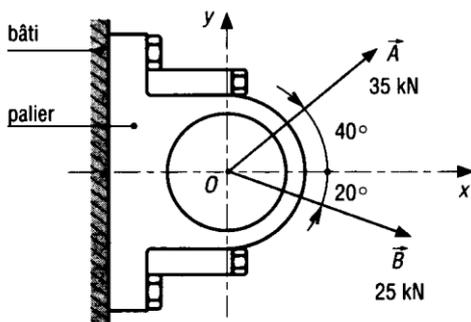
**Exercice 12 :** Les trois barres sont articulées sur un support soudé sur un pilier.

- Déterminer les angles  $\alpha$  et  $\beta$ .
- Effectuer les projections orthogonales des vecteurs  $\vec{T}_1$ ,  $\vec{T}_2$  et  $\vec{T}_3$  sur les axes  $\vec{x}$  et  $\vec{y}$ .
- Effectuer la somme vectorielle :  $\vec{T}_1 + \vec{T}_2 + \vec{T}_3$  graphiquement puis analytiquement.



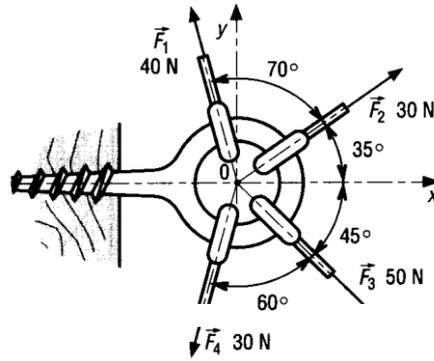
**Exercice 13 :** Le palier à roulement proposé est soumis aux actions  $\vec{A}$  et  $\vec{B}$ .

- Calculer les composantes horizontales et verticales des forces  $\vec{A}$  et  $\vec{B}$ .
- Déduire la résultante des deux forces.



**Exercice 14 :**  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$  et  $\vec{F}_4$  schématisent les actions exercées par la tête de la vis.

- Déterminer la résultante des quatre forces.

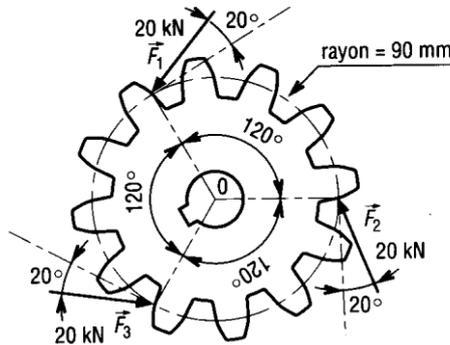


**Exercice 15 :** Les forces  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$  schématisent les actions exercées par les roues dentées.

- Déterminer la résultante des trois forces.

Calculer le moment résultant en O des trois forces.

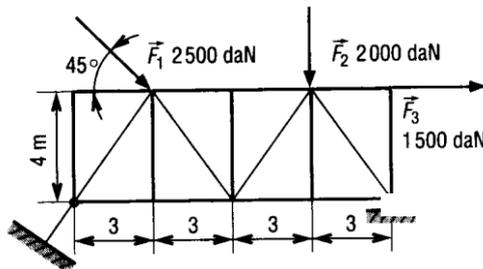
$$\|\vec{F}_1\| = \|\vec{F}_2\| = \|\vec{F}_3\| = 20000\text{ N}$$



**Exercice 16 :** Les forces  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$  schématisent les actions exercées sur la structure en treillis.

- Déterminer la résultante des trois forces.
- Déterminer l'angle du support de la résultante.
- Déterminer la position du support de la résultante (Ecrire la somme des moments par rapport au point O).

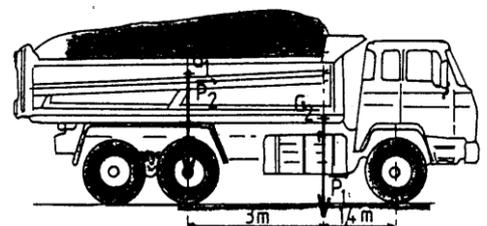
$$\|\vec{F}_1\| = 25000\text{ N}, \|\vec{F}_2\| = 20000\text{ N}, \|\vec{F}_3\| = 15000\text{ N}$$



**Exercice 17 :** Le poids du camion à vide est schématisé par  $\vec{P}_1$  et le poids du matériau contenu dans la benne par  $\vec{P}_2$ .

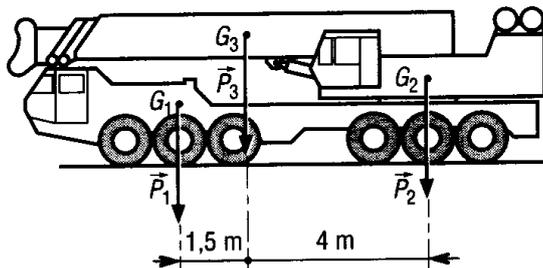
- Déterminer la résultante des deux forces.
- Déterminer la position du support de la résultante.

$$\|\vec{P}_1\| = 110000\text{ N}; \|\vec{P}_2\| = 150000\text{ N}$$



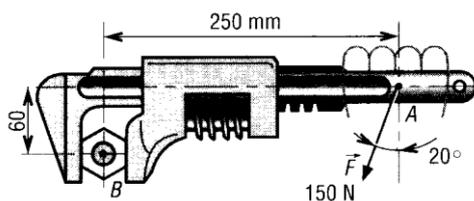
**Exercice 18 :** Le poids de la partie camion est schématisé par  $\|\vec{P}_1\| = 150000N$ ,  $\|\vec{P}_2\| = 90000N$  le poids du corps de la grue et  $\|\vec{P}_3\| = 70000N$  le poids de la flèche télescopique.

- Déterminer la résultante des trois forces.
- Déterminer la position du support de la résultante.



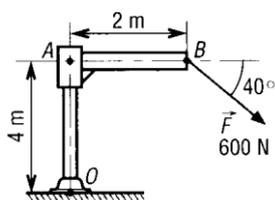
**Exercice 19 :** La force  $\vec{F}$  schématise l'action de serrage exercée par l'opérateur.

- Calculer le moment en B (« couple » de serrage sur l'écrou) de la force  $\vec{F}$ .



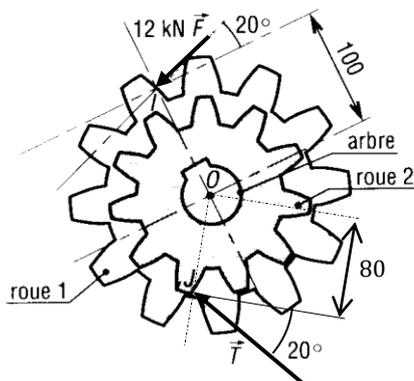
**Exercice 20 :**

- Déterminer le moment en O de la force  $\vec{F}$  agissant sur le point B de la potence.



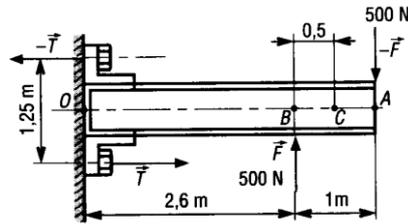
**Exercice 21 :** Les forces  $\vec{F}$  et  $\vec{T}$ , appliquées en I et J, schématisent les actions mécaniques exercées par d'autres roues dentées.

- Calculer le moment en O de la force  $\vec{F}$ .
- A partir de quelle valeur la force  $\vec{T}$  équilibre-t-elle le couple moteur engendré par  $\vec{F}$  ?



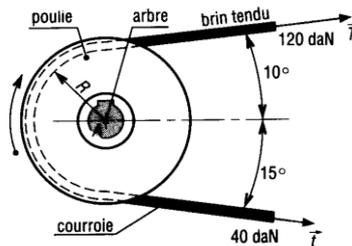
**Exercice 22 :**

- Déterminer le moment résultant en O exercé par le couple de force  $\vec{F}$  et  $-\vec{F}$ .
- Calculer le moment en A, B et C de la force  $\vec{F}$ .
- Quelle doit être la valeur de T pour que le couple engendré par les deux forces puisse équilibrer le couple précédent ?



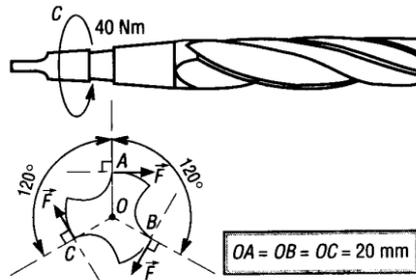
**Exercice 23 :** Le rayon R d'enroulement de la courroie sur la poulie est de 100 mm,  $\vec{T}$  et  $\vec{t}$  schématisent les efforts de tension.

- Calculer le moment résultant en A des forces.
- Déduire le couple disponible sur l'arbre de transmission.



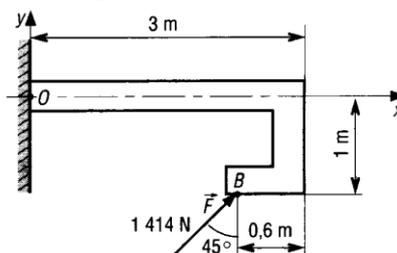
**Exercice 24 :** Le couple transmis par l'arbre moteur au foret est  $C = 40 Nm$ .

- Déduire les efforts de coupe  $\vec{F}$  exercés sur les trois lèvres.



**Exercice 25 :**

- Calculer le moment en O de la force  $\vec{F}$  agissant au point B.



**Exercice 26 :** Une balance romaine se compose d'un balancier 2 articulé en O sur un crochet 1 lié à un support fixe et d'une masse d'équilibrage mobile 3 ( a variable ) de poids  $q = 5 daN$ . La masse à peser, poids  $\vec{P}$ , est suspendue en B par l'intermédiaire d'un crochet 4.  $a = 70 cm$ .

- Déterminer la valeur de  $\vec{P}$ .