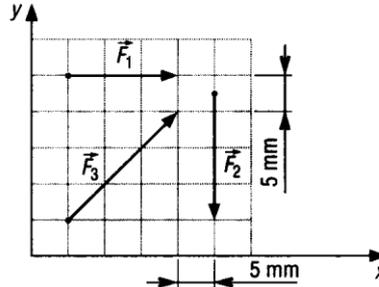


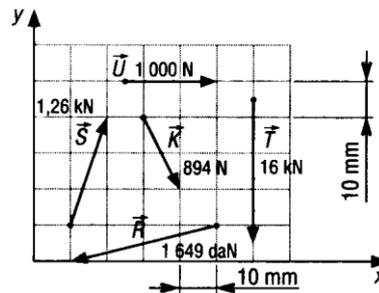
Exercice 1 : L'échelle utilisée pour représenter les forces est 1mm pour 20 N.

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



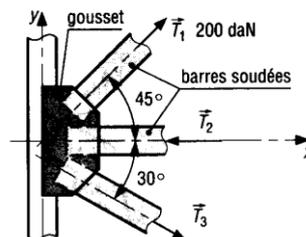
Exercice 2 : L'échelle utilisée pour représenter les forces ci-dessous est 1mm pour 40 daN.

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



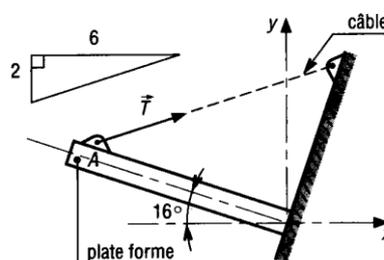
Exercice 3 :

- 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 $X_{T1} + X_{T2} + X_{T3} = 0$.



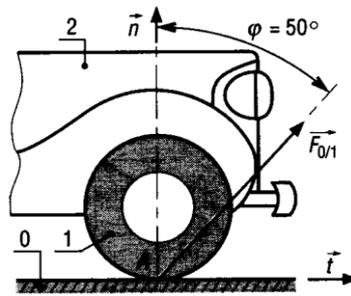
Exercice 4 :

- 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} .



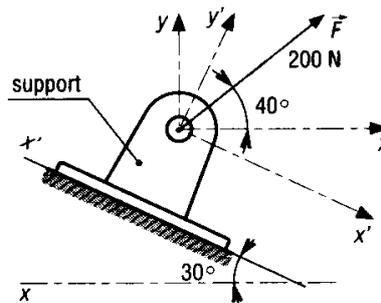
Exercice 5 : L'action exercée par la route 0 sur la roue motrice 1 est schématisée par le vecteur $\vec{F}_{0/1}$. L'effort normal $\vec{N}_{0/1}$ porté par \vec{n} a pour valeur 400 daN.

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



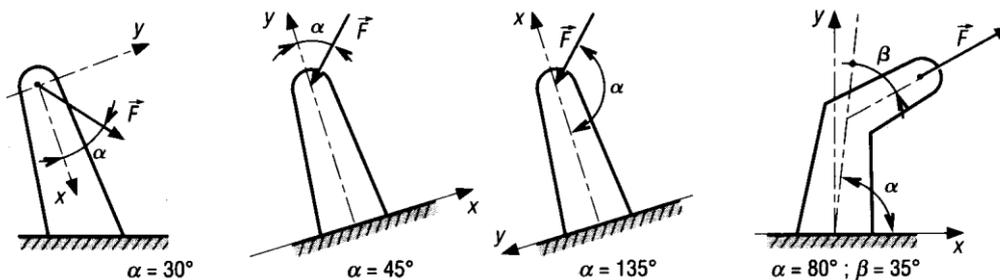
Exercice 6 :

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



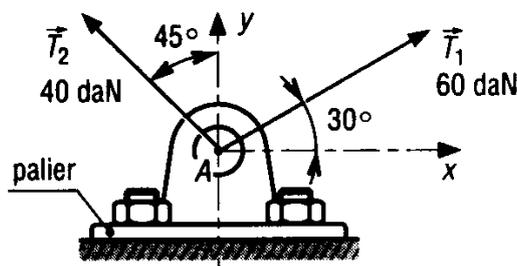
Exercice 7 :

- Ecrire les composantes X_F et Y_F des forces \vec{F} indiquées en fonction du module et des angles α et β .
 $\|\vec{F}\| = 1000\text{N}$ dans les quatre cas.



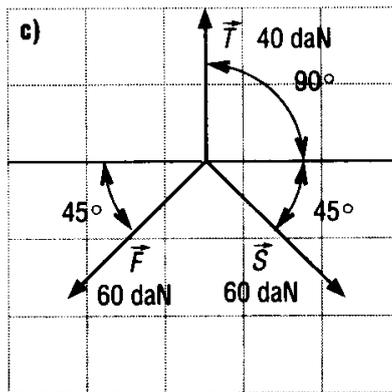
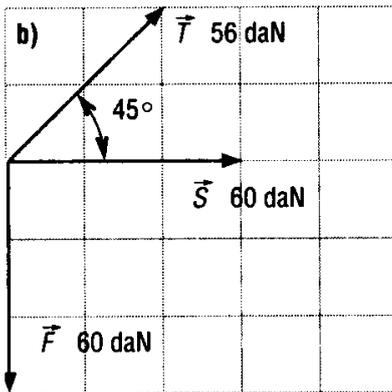
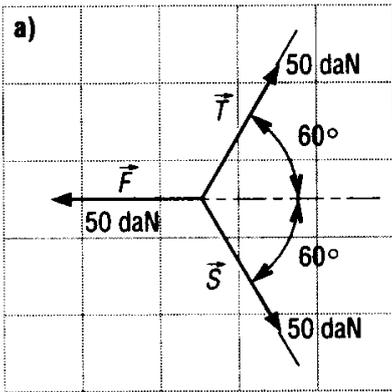
Exercice 8 :

- 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).



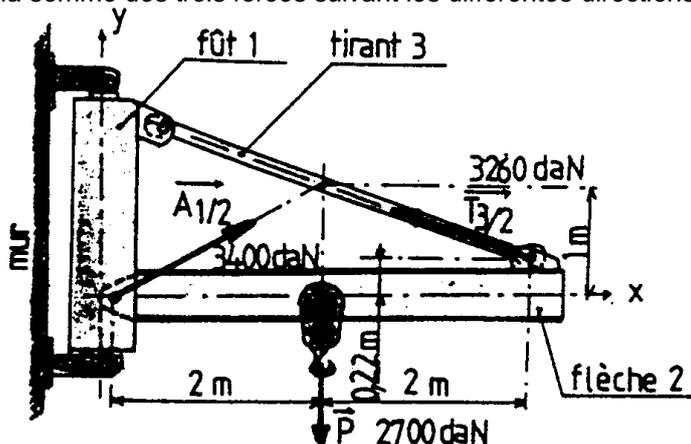
Exercice 10 :

- 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 \rightarrow 4 N | | 90° | 0 | <0 | 200 N | | |
| \vec{A} | 1 mm \rightarrow 20 daN | | 30° | >0 | >0 | 1140 daN | | |
| \vec{B} | 1 mm \rightarrow 5 N | 60 mm | 45° | <0 | <0 | | | |
| \vec{M} | 1 mm \rightarrow 7 daN | 75 mm | 135° | >0 | <0 | | | |
| \vec{D} | 1 mm \rightarrow 60 kN | 125 mm | 150° | <0 | >0 | | | |

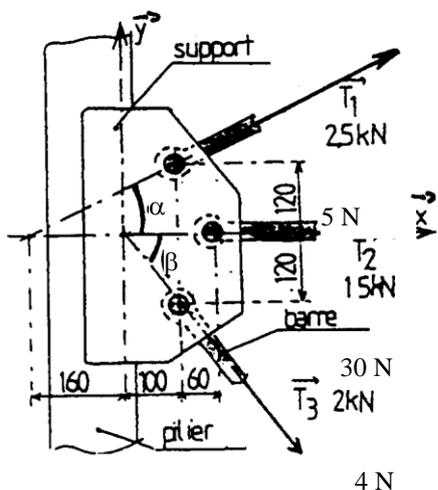
Exercice 11 :

- 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 ?



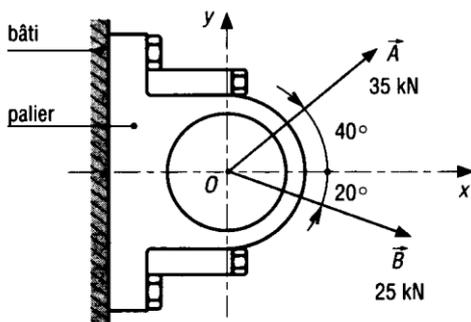
Exercice 12 : Les trois barres sont articulées sur un support soudé sur un pilier.

- Déterminer les angles α et β .
- 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.



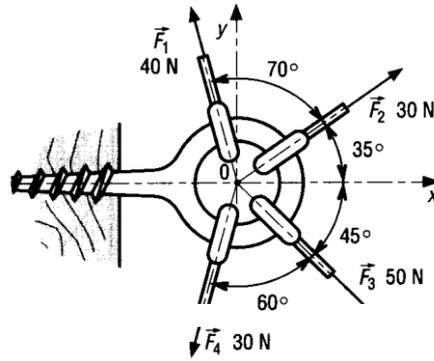
Exercice 13 : Le palier à roulement proposé est soumis aux actions \vec{A} et \vec{B} .

- 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.

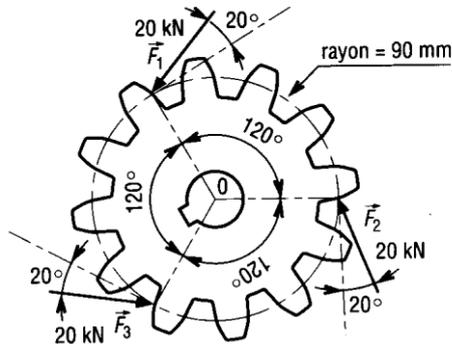


Exercice 15 : Les forces \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , \vec{F}_3 schématisent les actions exercées par les roues dentées.

- Déterminer la résultante des trois forces.

Calculer le moment résultant en O des trois forces.

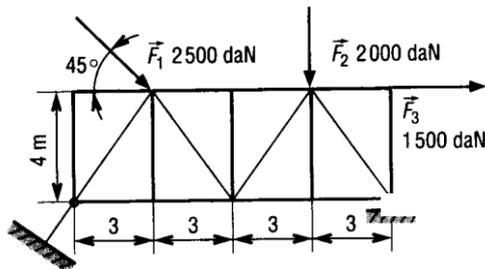
$$\|\vec{F}_1\| = \|\vec{F}_2\| = \|\vec{F}_3\| = 20000\text{ N}$$



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).

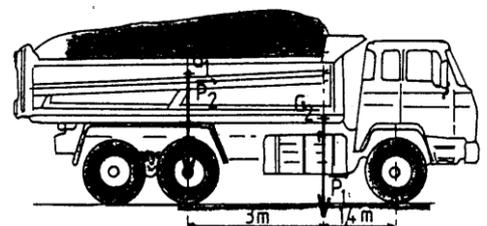
$$\|\vec{F}_1\| = 25000\text{ N}, \|\vec{F}_2\| = 20000\text{ N}, \|\vec{F}_3\| = 15000\text{ N}$$



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 .

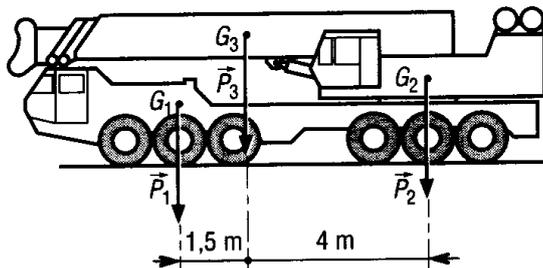
- Déterminer la résultante des deux forces.
- Déterminer la position du support de la résultante.

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



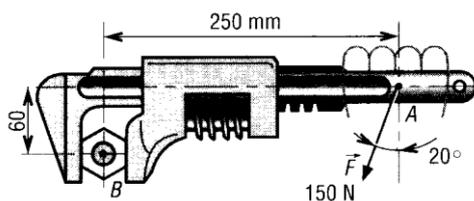
Exercice 18 : Le poids de la partie camion est schématisé par $\|\vec{P}_1\| = 150000N$, $\|\vec{P}_2\| = 90000N$ le poids du corps de la grue et $\|\vec{P}_3\| = 70000N$ le poids de la flèche télescopique.

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



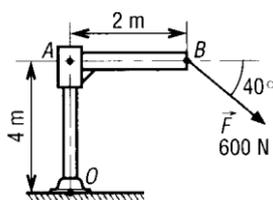
Exercice 19 : La force \vec{F} schématise l'action de serrage exercée par l'opérateur.

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



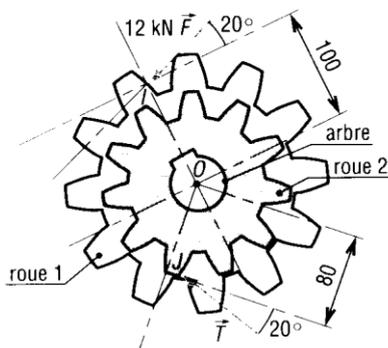
Exercice 20 :

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



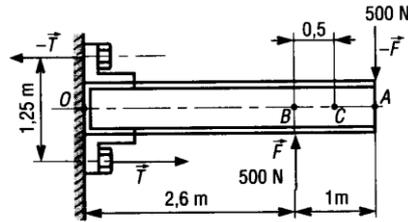
Exercice 21 : Les forces \vec{F} et \vec{T} , appliquées en I et J, schématisent les actions mécaniques exercées par d'autres roues dentées.

- 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} ?



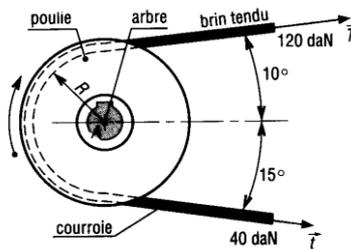
Exercice 22 :

- 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 ?



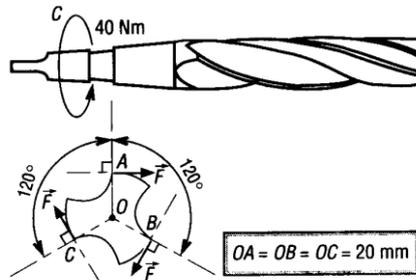
Exercice 23 : Le rayon R d'enroulement de la courroie sur la poulie est de 100 mm, \vec{T} et \vec{t} schématisent les efforts de tension.

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



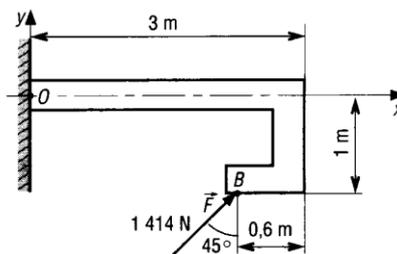
Exercice 24 : Le couple transmis par l'arbre moteur au foret est $C = 40 \text{ Nm}$.

- 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 $\underline{2}$ articulé en O sur un crochet $\underline{1}$ lié à un support fixe et d'une masse d'équilibrage mobile $\underline{3}$ (a variable) de poids $q=5 \text{ daN}$. La masse à peser, poids \vec{P} , est suspendue en B par l'intermédiaire d'un crochet $\underline{4}$. $a=70 \text{ cm}$.

- Déterminer la valeur de \vec{P} .