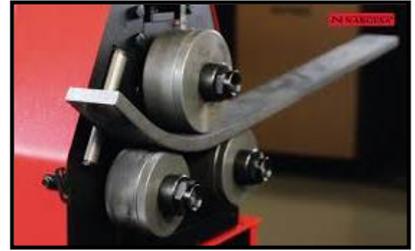
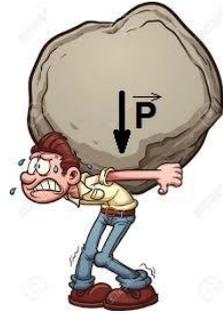
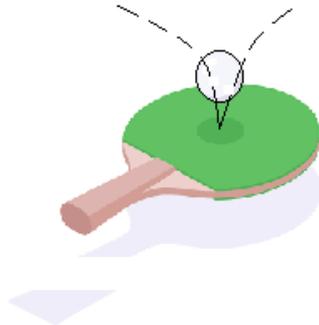


1) Les actions mécaniques sur un solide :

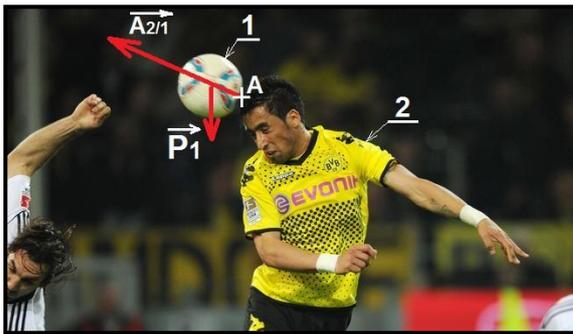
A) On désigne par « action mécanique » toute cause physique capable de :

- modifier le mouvement d'un corps.
- d'interdire son déplacement.
- déformer un corps.



B) Différentes actions mécaniques :

- Action mécanique de contact : il y a action au niveau du contact.



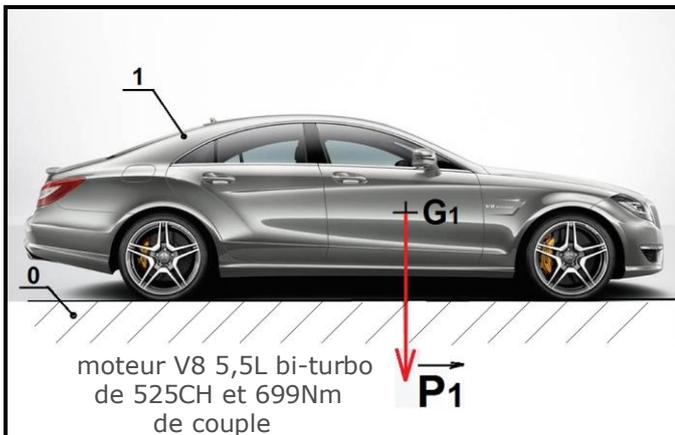
- Action mécanique à distance : il y a action sans aucun contact.



Attraction terrestre (la pesanteur)

Action magnétique (aimant)

$$P = M \cdot g$$

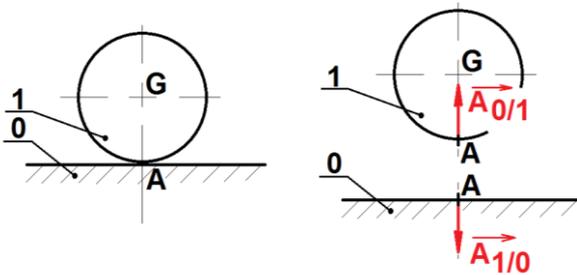


P : Poids de N
M : Masse en Kg
g : Accélération de la pesanteur en m/s²
9,81 m/s² à Paris et usuellement 10 m/s²
pour les calculs de mécanique.

Application : Sachant que le véhicule ci-dessus a pour masse 1945 Kg déterminer son poids.

2) Actions mécaniques de contact :

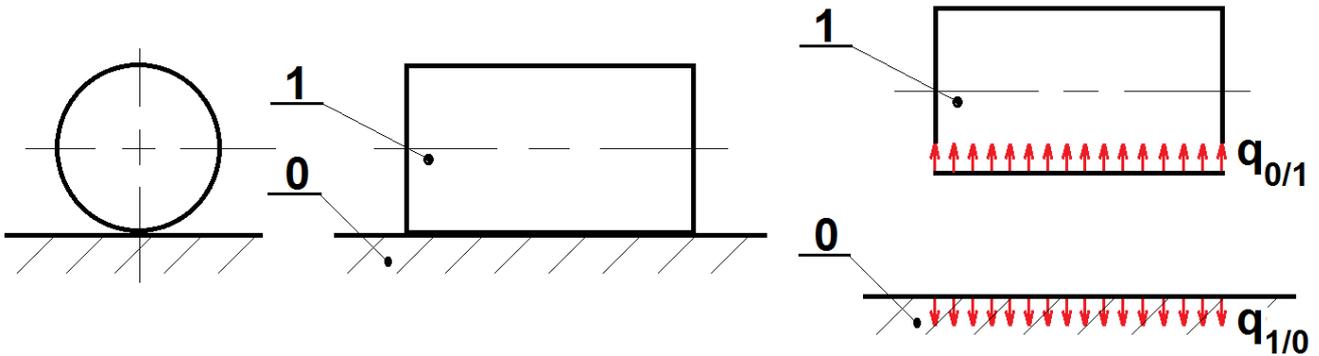
A) Actions concentrées : Chaque fois que l'effort de contact est concentré en un point ou sur une toute petite surface, l'action peut être schématisée par une force.



L'action de contact exercée par le plan 0 sur la bille 1 est concentrée au point A. Cette action est schématisée par un vecteur force $A_{0/1}$ ce vecteur est normal (perpendiculaire) en A à la surface de contact.

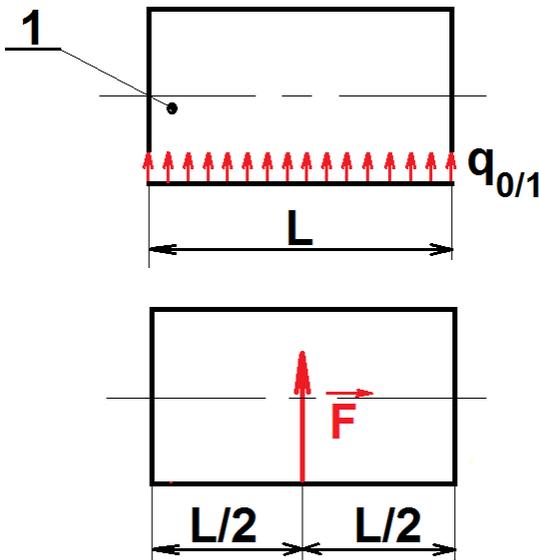
$A_{0/1}$: Force en Newton (N).

B) Actions réparties sur une ligne : L'effort de contact est réparti suivant une ligne, cette action peut-être schématisée par une charge linéique q (unité : N/m).



L'action de contact exercée par le plan 0 sur le solide 1 est répartie sur Le segment de contact.

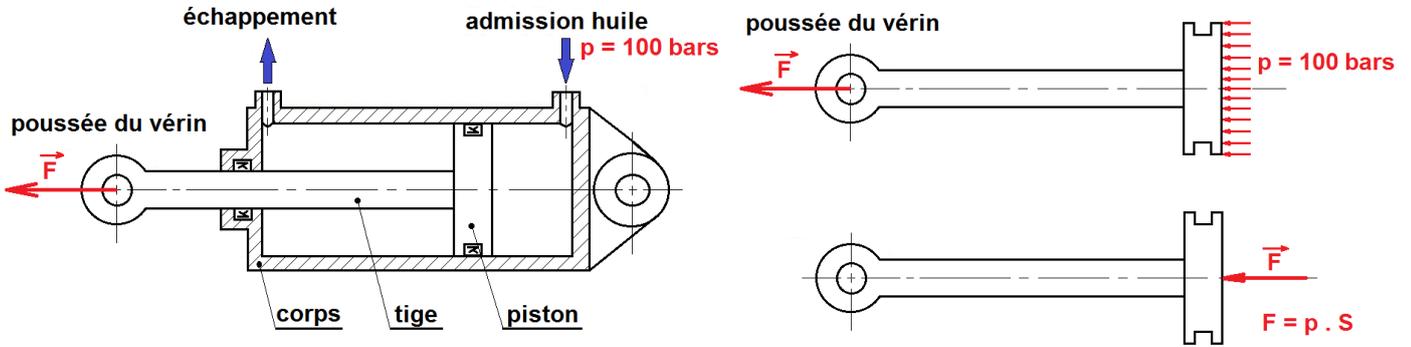
Remarque : dans le cas d'une pression uniforme et dans le but de simplifier la schématisation, il est possible de remplacer la charge linéique par sa résultante R telle que :



$R = q \cdot L$

R : Force en Newton (N).
 q : Charge linéique en N/m.
 L : Longueur du contact en m.

C) Actions réparties sur une surface : Lorsque l'action de contact est répartie sur une surface, celle-ci est schématisée par une pression de contact (unité : N/m²)



$$F = p \cdot S$$

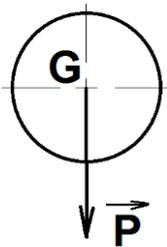
F : Force en N
p : Pression en N/m²
S : Surface en m²

Remarque : différentes unités sont utilisées pour une pression.

1 N/m² = 1 Pa (Pascal)
 1 MPa = 10⁶ Pa = 1 N/mm²
 1 Mpa = 10 Bars
 1 Bar = 1 daN/cm²

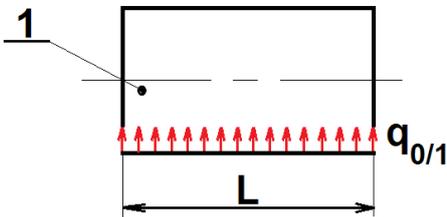
D) Applications : pour les exemples suivants déterminer la résultante force.

- Bille : Masse de la bille M = 10 g. Accélération de la pesanteur g = 10 m/s²



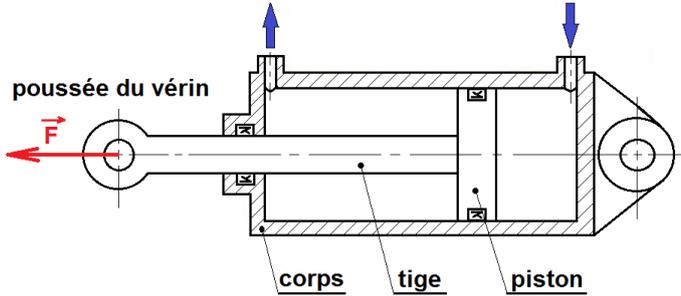
P =

- Cylindre sur un plan : Charge linéique q = 10 N/m. Longueur L = 60 cm



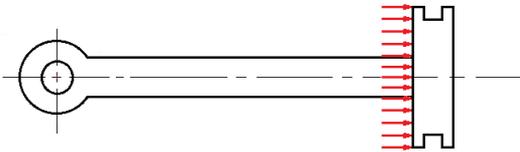
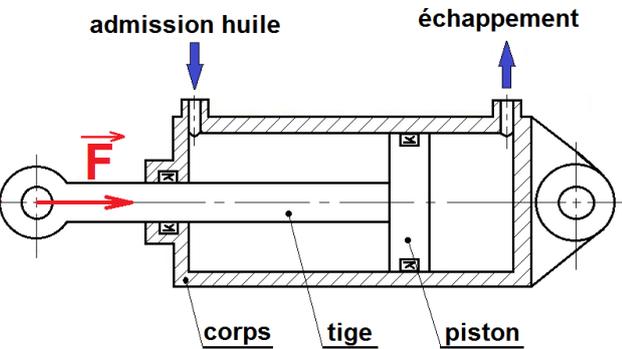
R =

- Piston de vérin : Pression $P = 10$ bars. Diamètre de piston 80 mm.



$F = \dots\dots\dots$

- Piston de vérin : Pression $P = 6$ bars. Diamètre de piston 50 mm. Diamètre de tige 10 mm.

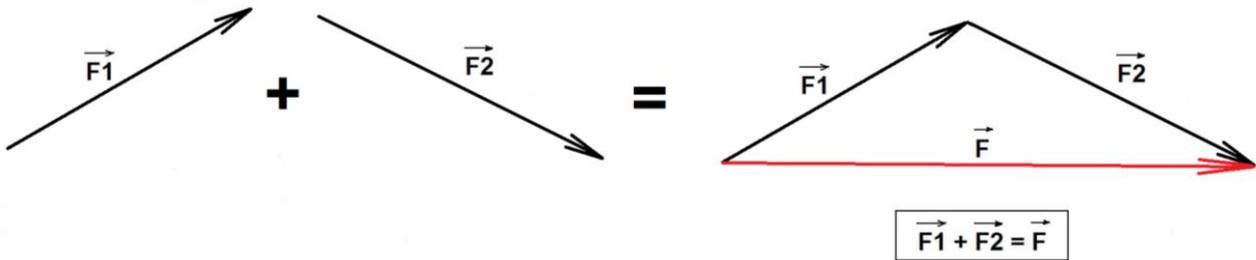


$F = \dots\dots\dots$

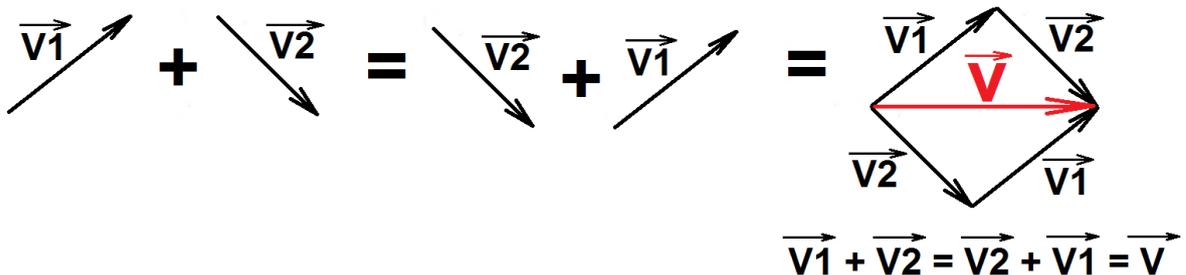
3) Résultantes de forces :

A) Rappels sur les vecteurs :

- Addition : les vecteurs de même nature sont additifs, autrement dit la somme de plusieurs vecteurs est égale à un autre vecteur.

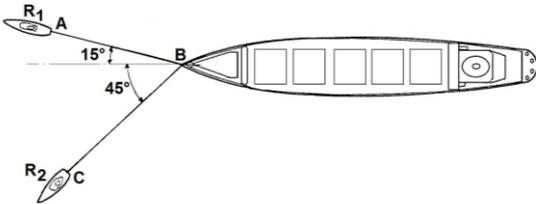


- Commutativité : l'opération d'addition entre vecteurs est commutative.



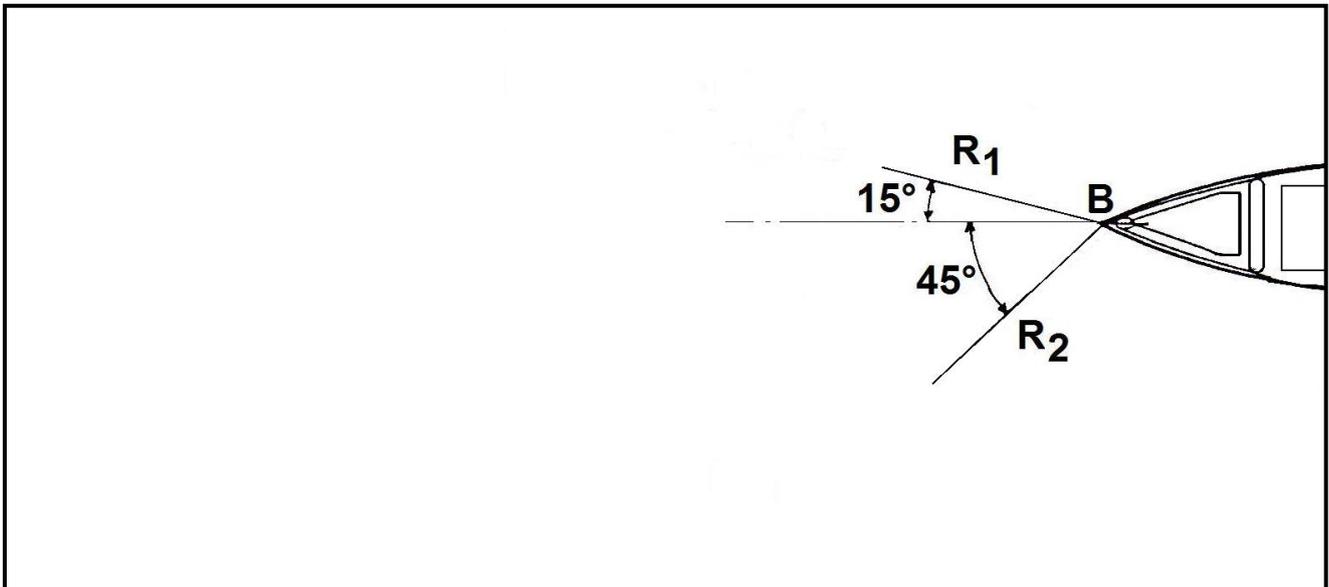
B) Exemple du bateau et des remorqueurs :

Les deux remorqueurs R1 et R2 de la figure ci-contre manœuvrent un pétrolier par l'intermédiaire des câbles AB et BC. L'effort de traction exercé par le remorqueur R1 est de 30 000 daN, l'effort exercé par le remorqueur R2 est de 40 000 daN.



Quel est l'effet de l'action combinée des deux remorqueurs sur le pétrolier ? Autrement dit quelle est la résultante des actions exercées par les deux remorqueurs ?

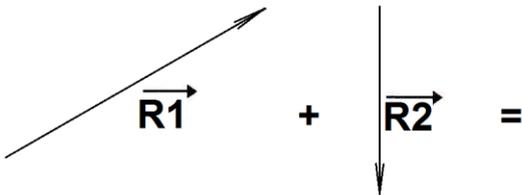
Déterminer graphiquement la résultante R de ces deux forces, sur la figure ci-dessous, sachant que l'échelle des forces est de 1 mm pour 5 000 N.



R = daN



C) Applications : déterminer la valeur des vecteurs forces suivants puis celle de leur résultante R.

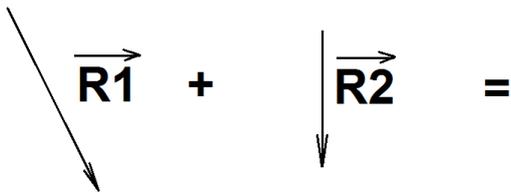


Echelle : 1cm \Rightarrow 10 N

R1 =

R2 =

R =

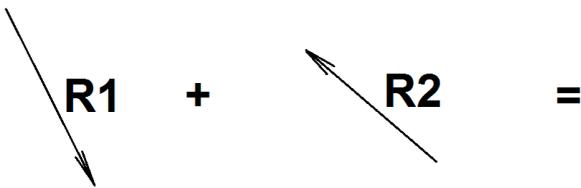


Echelle : 1cm \Rightarrow 5 daN

R1 =

R2 =

R =

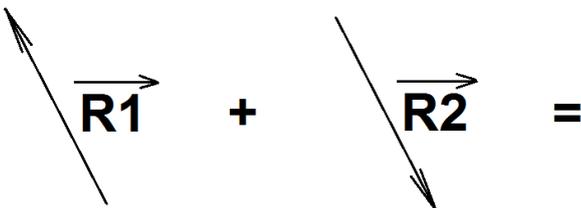


Echelle : 1mm \Rightarrow 10 N

R1 =

R2 =

R =



Echelle : 1mm \Rightarrow 5 daN

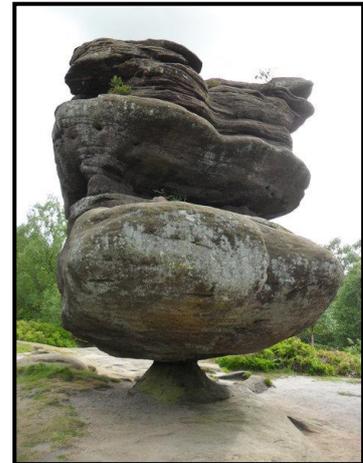
R1 =

R2 =

R =

4) Isolement d'un solide :

Universellement utilisée, la notion d'isolement d'un solide est fondamentale dans l'analyse et la résolution des problèmes de mécanique. C'est la première étape de toute résolution en statique ou en dynamique.



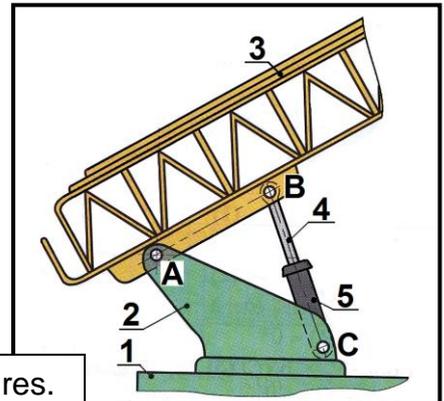
Système soumis à deux forces extérieures :

Tous les éléments connus concernant les actions extérieures agissant sur le solide isolé doivent être clairement indiqués, pour cela nous pouvons utiliser le tableau ci-dessous :

- 1) SMI Système Matériel Isolé {4+5} :
- 2) Bilan des actions extérieures :

Fext	PA	D	S	I (N)
 B3/4	B			94000

Fext : Forces extérieures.
 PA : Point d'application.
 D : Direction.
 S : Sens.
 I : Intensité.



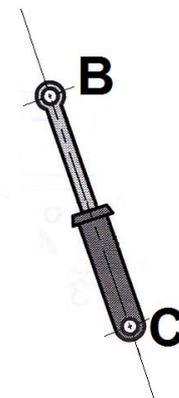
3) Principe Fondamental de la Statique : {4+5} en équilibre si et seulement si les forces ont :

- même intensité.
- même direction.
- sens opposés.

4) Résolution :

On dessine les forces extérieures sur la figure :

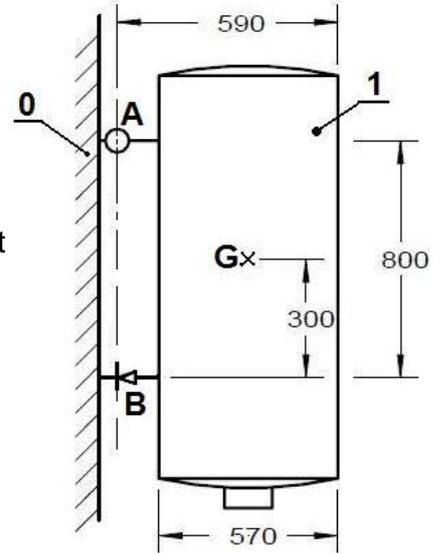
Echelle des forces **1 cm ⇒ 5000 daN**



5) Résultats : C2/5 = N

Système soumis à trois forces extérieures :

Un ballon préparateur d'ECS de 200 litres est suspendu à un mur grâce à une fixation mécanique dont la modélisation est fournie. Ce ballon a une masse à vide de 91 Kg.



1) Calculer le poids total du ballon 1 en ordre de fonctionnement

2) Système Matériel Isolé {1} :

3) Bilan des actions extérieures :

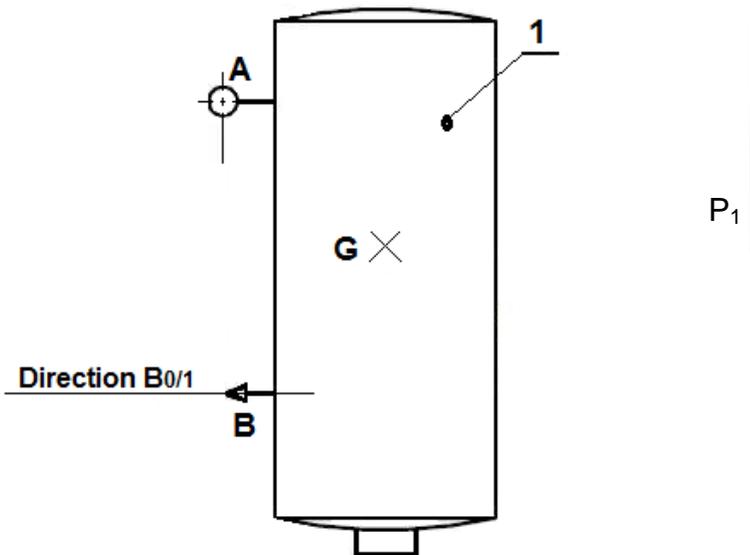
F _{ext}	P.A.	D.	S.	I. (daN)
$\vec{B}_{0/1}$		—		

4) PFS : {1} en équilibre si et seulement si :

- Forces concourantes en un point.
- Dynamique fermé.

5) Résolution :

Echelle des forces 1 cm \Rightarrow 50 daN



6) Résultats : $B_{0/1} =$

$A_{0/1} =$