

II- TRAVAIL A FAIRE

A – ETUDE STATIQUE / 7,5 pts

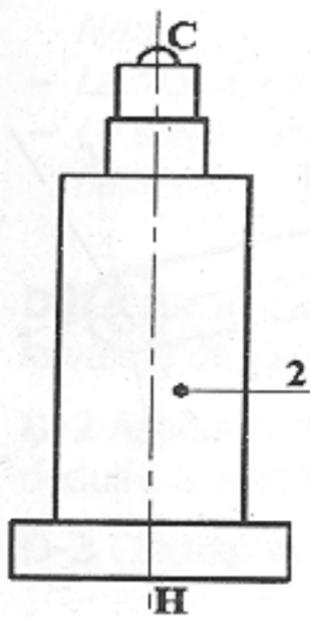
But : Tarer la benne chargée et déterminer la section du cylindre du vérin.

Hypothèses :

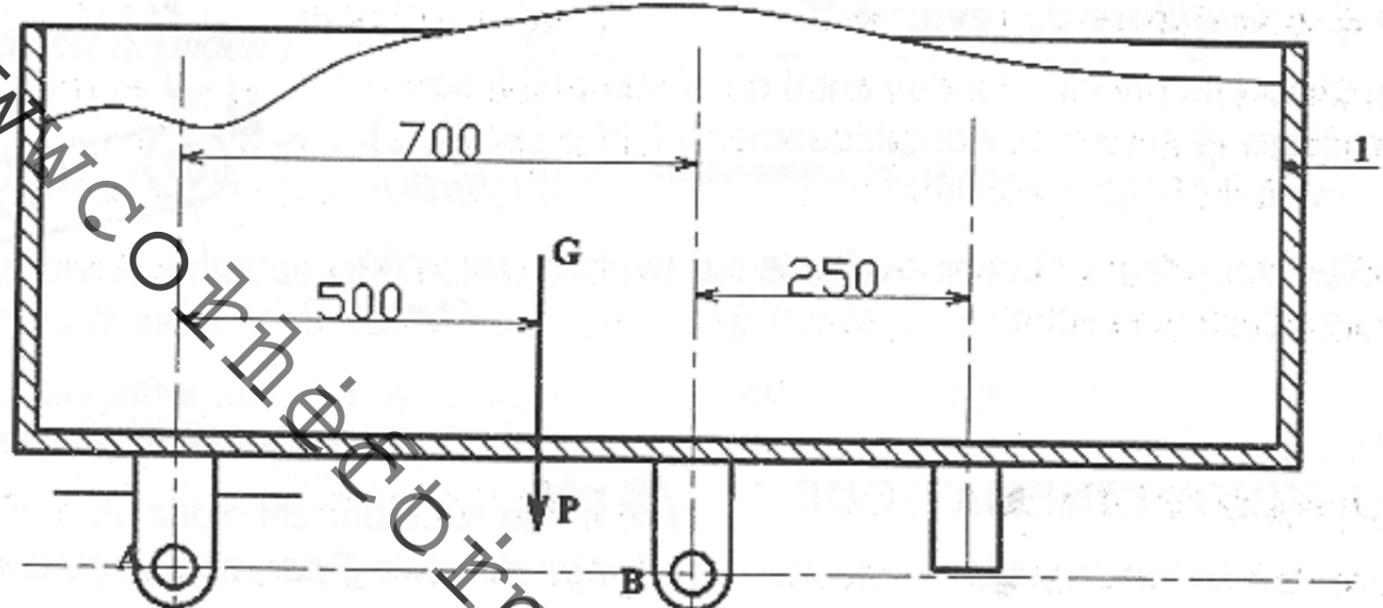
- Le mécanisme admet un plan de symétrie, celui dans lequel l'étude sera faite.
- Le poids propre de chaque pièce est négligeable devant les actions en présence.
- Toutes les liaisons entre les différents organes sont supposées parfaites.
- Le poids P de l'ensemble {benne 1 + sable} est appliqué au point G .
- La masse de l'ensemble est $M=3000$ Kg et On prendra $g = 10m/s^2$

A-1 Première phase : La benne en position statique

- La benne est en position horizontale ;
- Le vérin n'est pas alimenté donc l'action en B sur la biellette 3 est négligeable.



Dynamomètre



Ensemble {benne 1 + sable}

A-1-1 Equilibre du dynamomètre 2.

On isole le dynamomètre 2. Appliquer le principe fondamental de la statique à son équilibre et déduire le support de $C_{1/2}$.

(0,5pts)

A-1-2 Equilibre de l'ensemble {benne 1 + sable}

a) On isole l'ensemble {benne 1 + sable}. Faire l'inventaire des forces extérieures qui lui sont appliquées et compléter le tableau des actions mécaniques

(1pt)

b) Appliquer le principe fondamental de la statique à son équilibre et déterminer analytiquement les actions mécaniques en A et C ($C_{2/1}$ et $A_{0/1}$).

(1,5pts)

A-2 Deuxième phase : Elévation de la benne

On alimente maintenant le vérin à la pression $P=6N/mm^2$. L'étude est faite au début de la levée : La benne est encore horizontale mais le contact en C est supprimé. On veut déterminer la section du piston du vérin

A-2-1 Equilibre de la biellette 3.

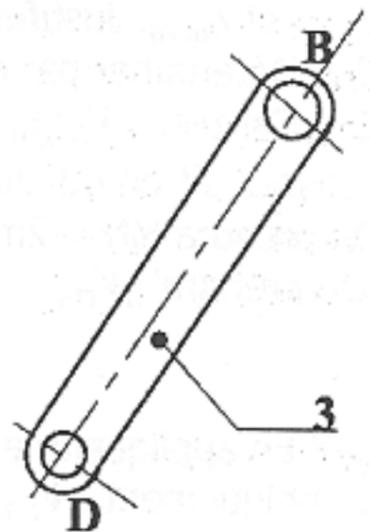
On isole la biellette 3. Appliquer le principe fondamental de la statique à son équilibre et en déduire les supports des actions $D_{4/3}$ et $B_{1/3}$

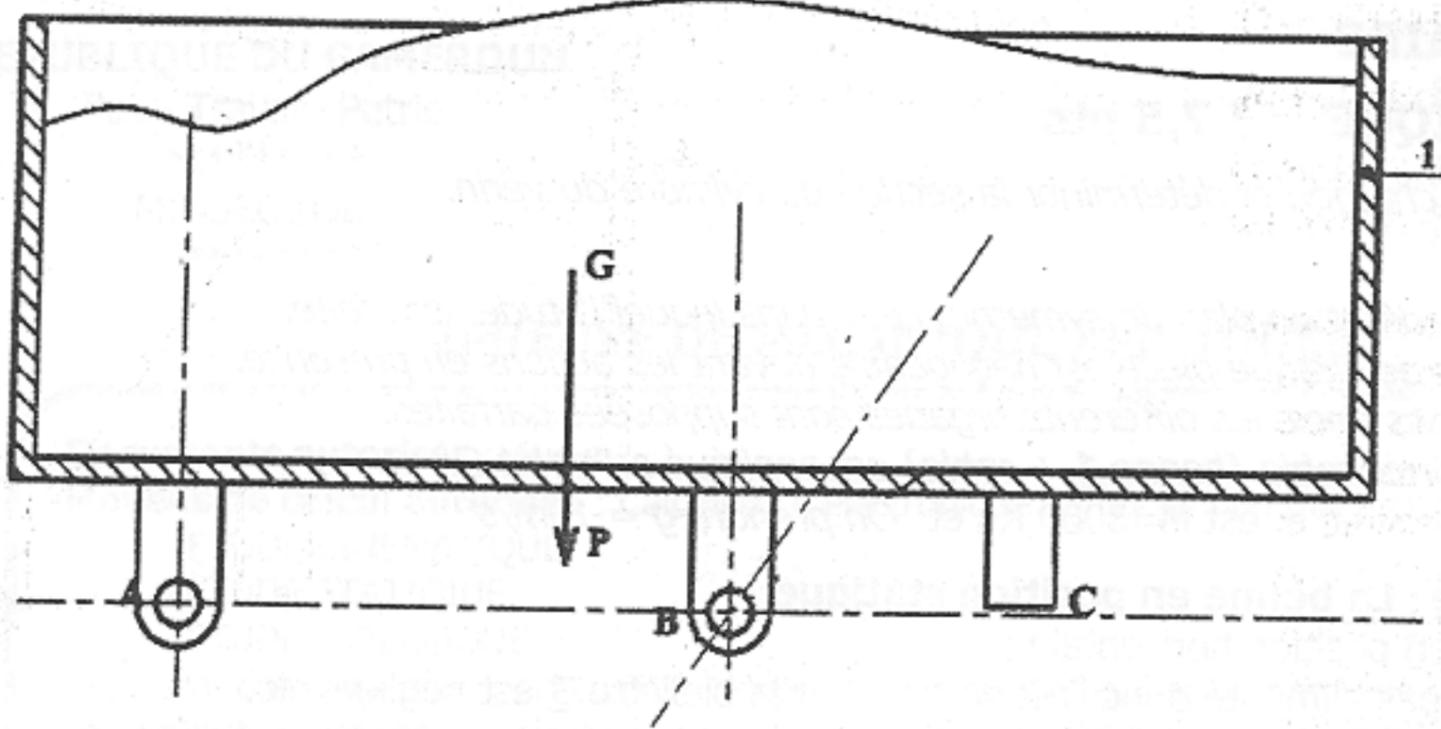
(0,5pts)

A-2-2 Equilibre de l'ensemble {benne 1 + sable}

On isole l'ensemble {benne 1 + sable}. Appliquer le principe fondamental de la statique à son équilibre et déterminer graphiquement en justifiant les constructions les actions mécaniques en A et B ($A_{0/1}$ et $B_{3/1}$)

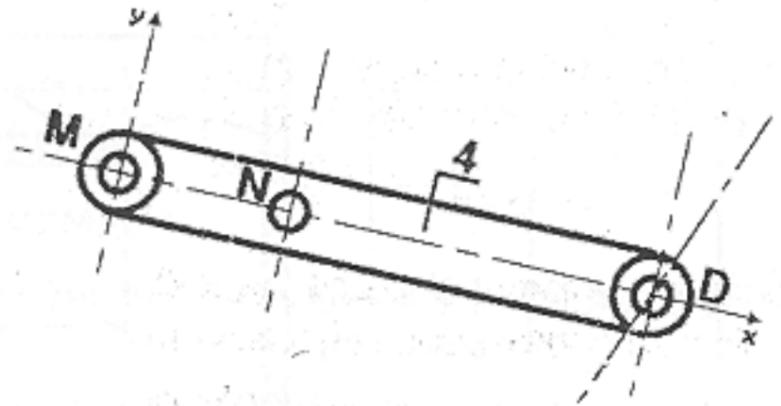
(1,5pts)





A-2-3 Equilibre du levier 4

Appliquer le principe fondamental de la statique à son équilibre et déterminer graphiquement: ($M_{0/4}$ et $N_{6/4}$).
Prendre $\|D_{3/4}\| = 24800 \text{ N}$ (1,5pts)



A-2-4 En déduire l'action du fluide sur le piston du vérin puis calculer la section S du piston **6** (1pt)

C- ETUDE CINEMATIQUE (8 pts)

But : Déterminer la vitesse de sortie de la tige du vérin **6** par rapport au corps **5**

Hypothèse et données: Voir ci-dessous :

- L'étude est faite au début de la deuxième phase (début de la levée);
- On donne $\|V_{B1/0}\| = 8 \text{ m/s}$ Echelle des vitesses: $1 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ m/s}$

C-1 Donner la nature du mouvement de la benne **1** par rapport au châssis **0** et tracer le support de la vitesse $\|V_{B1/0}\|$ (1pt)

C-2 Donner la nature du mouvement du levier **4** par rapport au châssis **0** (0,5pt)

C-3 Déduire et tracer les supports des vecteurs vitesses $V_{N4/0}$ et $V_{D4/0}$ (1pt)

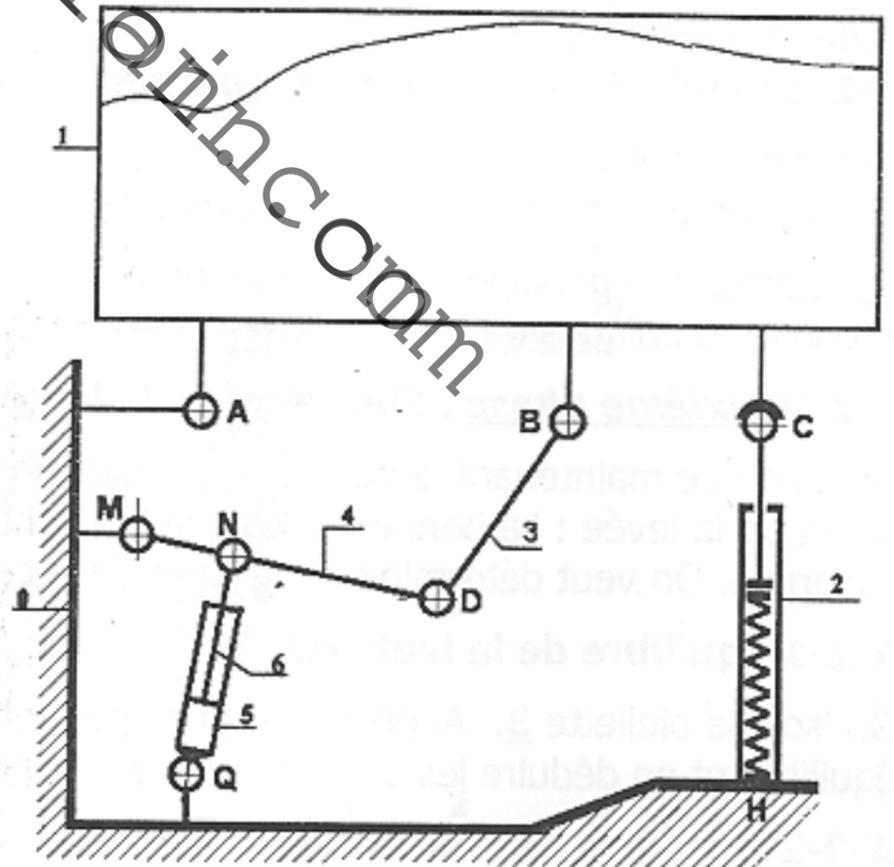
C-4 Comparer $V_{B1/0}$ et $V_{B3/0}$; $V_{D4/0}$ et $V_{D3/0}$ puis $V_{N4/0}$ et $V_{N6/0}$. Justifier votre réponse. (1,5pts)

C-5 Déterminer par équiprojectivité $V_{D3/0}$ (1pt)

C-6 Calculer $\|V_{N4/0}\|$ en justifiant les formules utilisées et en déduire $\Omega_{4/0}$ (1,5pts)

On prendra $MN=42 \text{ mm}$ et $MD= 122 \text{ mm}$.

On prendra $\|V_{D4/0}\| = 6,5 \text{ m/s}$.



C-7 En appliquant la loi de composition des vecteurs vitesses relatives au point N, déterminer graphiquement $\|V_{N6/5}\|$. (1,5pts)

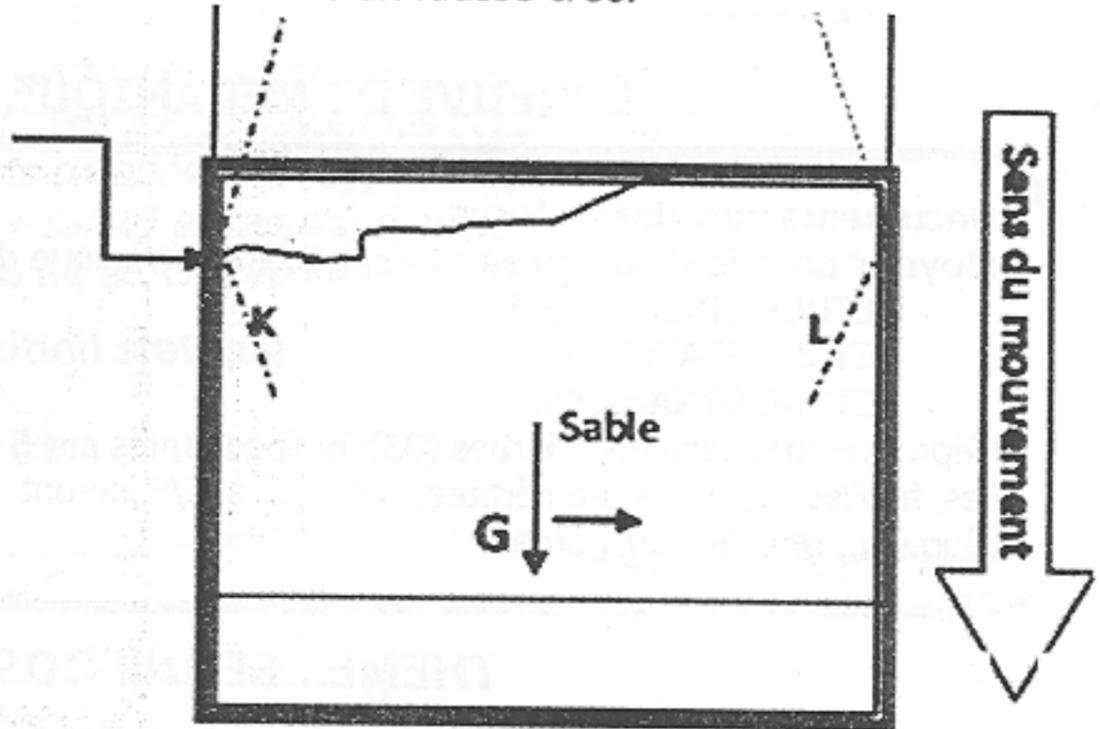
D – ETUDE DYNAMIQUE /4,5 pts

But : Déterminer la masse fictive du sable M_s' (la valeur qui est lue au niveau de la balance)

Lors de l'exécution du processus, on pose une balance B au bas du sable. Soudain, il ya écroulement du terrain et le mécanisme s'enfonce verticalement au bas d'un faussé crée.

Hypothèses :

- Les forces de frottements F_D et F_L des bords du faussé s'appliquent respectivement aux points K et L de la benne et sont orientées d'un angle de 20° par rapport à la verticale et valent 500N ;
- Masse du sable $M_s = 1200\text{ kg}$;
masse de l : $M' = 1800\text{ kg}$; $g = 9,81\text{ N/m}$;
- La masse de la balance est négligée ;
- Le sable n'est en contact qu'avec la balance.



D-1 Appliquer le principe fondamental de la dynamique à l'ensemble (1+ sable + balance) et déduire la valeur de l'accélération du point G notée (a_G) **(1,5pts)**

D-2 Appliquer le principe fondamental de la dynamique à l'ensemble de la charge (sable) et en déduire la valeur de la réaction de la balance R **(1,5pts)**

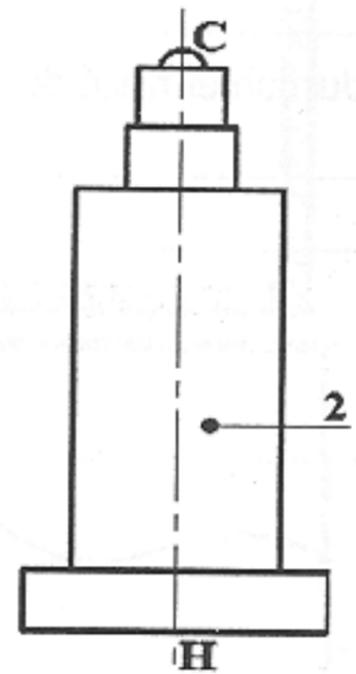
D-3 Calculer la masse fictive du sable M_s' indiquée par la balance. **(1,5pts)**

A – ETUDE STATIQUE

A-1 Première phase : La benne en position statique

A-1-1 Equilibre du dynamomètre 2.

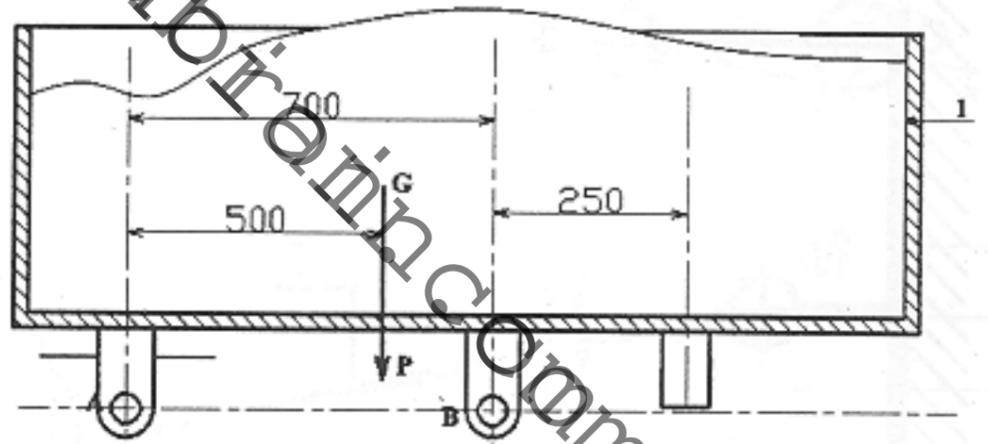
Principe fondamental de la statique et en déduction du support de $C_{1/2}$.



A-1-2 Equilibre de l'ensemble {benne 1 + sable}

a) Inventaire des forces extérieures et tableau bilan des actions mécaniques

Action	PA	Direction	Sens	Module



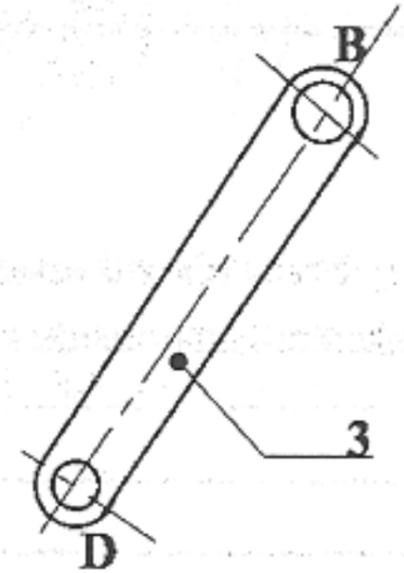
b) Principe fondamental de la statique à son équilibre et détermination analytique des actions mécaniques en A et C ($C_{2/1}$ et $A_{0/1}$). On prendra la masse de l'ensemble $M=3000$ Kg

C- ETUDE CINEMATIQUE
C-1 Nom du mécanisme
C-2 Nom du mécanisme
C-3 Dessin

A-2 Deuxième phase : Elévation de la benne

A-2-1 Equilibre de la biellette 3

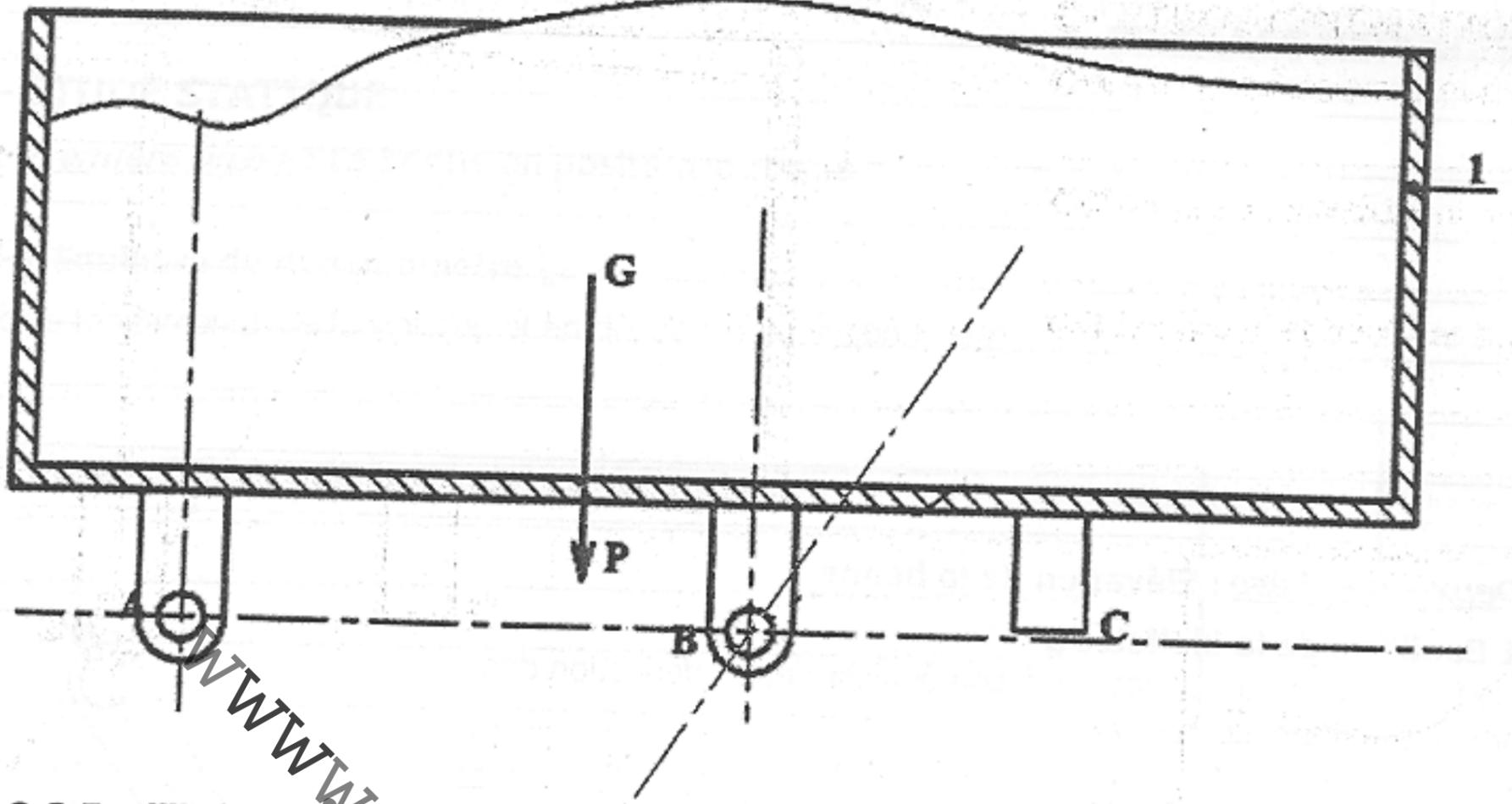
Principe fondamental de la statique à son équilibre et en déduction des supports des actions $D_{4/3}$ et $B_{1/3}$



A-2-2 Equilibre de l'ensemble {benne 1 + sable}

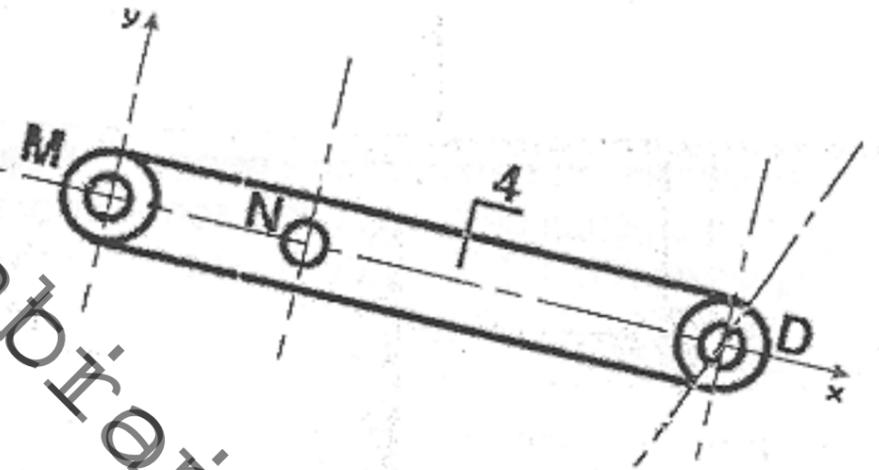
Principe fondamental de la statique à son équilibre et détermination graphique des actions mécaniques en A et B ($A_{0/1}$ et $B_{3/1}$) avec justification des constructions

Blank lined area for student response.



A-2-3 Equilibre du levier 4

Principe fondamental de la statique à l'équilibre du levier **4** et détermination graphique des actions ($M_{0/4}$ et $N_{6/4}$): _____



A-2-4 Dédution de l'action du fluide sur le piston du vérin _____

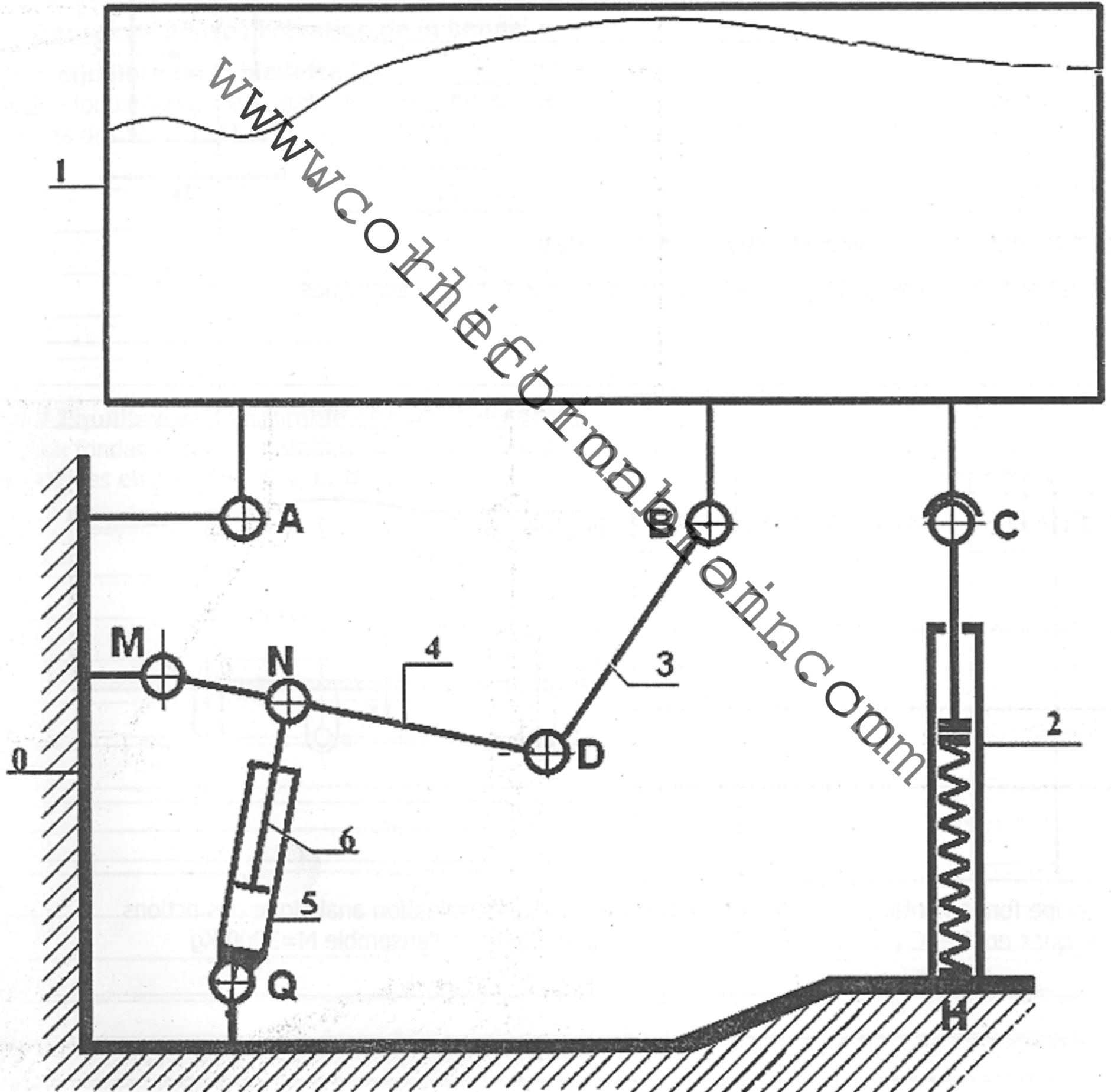
Calcul de la section S du piston **6**: _____

C- ETUDE CINEMATIQUE

C-1 Nature du mouvement de la benne **1** par rapport au châssis **0** et support de la vitesse $\|V_{B1/0}\|$

C-2 Nature du mouvement du levier **4** par rapport au châssis **0**

C-3 Déduction et tracé des supports des vecteurs vitesses $V_{N4/0}$ et $V_{D4/0}$



C-5 Détermination par équiprojectivité de la vitesse $V_{D3/0}$ du point D appartenant à **3** dans son mouvement par rapport à **0**

C-4 Comparaison des vitesses avec justification

$V_{B1/0}$ et $V_{B3/0}$: _____

Justification : _____

$V_{D4/0}$ et $V_{D3/0}$: _____

Justification : _____

$V_{N4/0}$ et $V_{N6/0}$: _____

Justification : _____

C-6 Calcul de la vitesse $\|V_{N4/0}\|$ avec justification des formules _____

Déduction de $\Omega_{4/0}$: _____

C-6 Calcul de la vitesse $\|V_{N4/0}\|$ avec justification des formules _____

Déduction de $\Omega_{4/0}$: _____

C-7 Application de la loi de composition des vecteurs vitesses relatives au point N et détermination graphique de $\|V_{N6/5}\|$.

D – ETUDE DYNAMIQUE

D-1 Principe fondamental de la dynamique à l'ensemble $\{1 + \text{sable} + \text{balance}\}$ et déduction de la valeur de l'accélération du point G notée (a_G)

D-2 Principe fondamental de la dynamique à l'ensemble de la charge (sable) et en déduction de la valeur de la réaction de la balance R :

D-3 Calcul de la masse fictive du sable $M_{s'}$ indiquée par la balance.