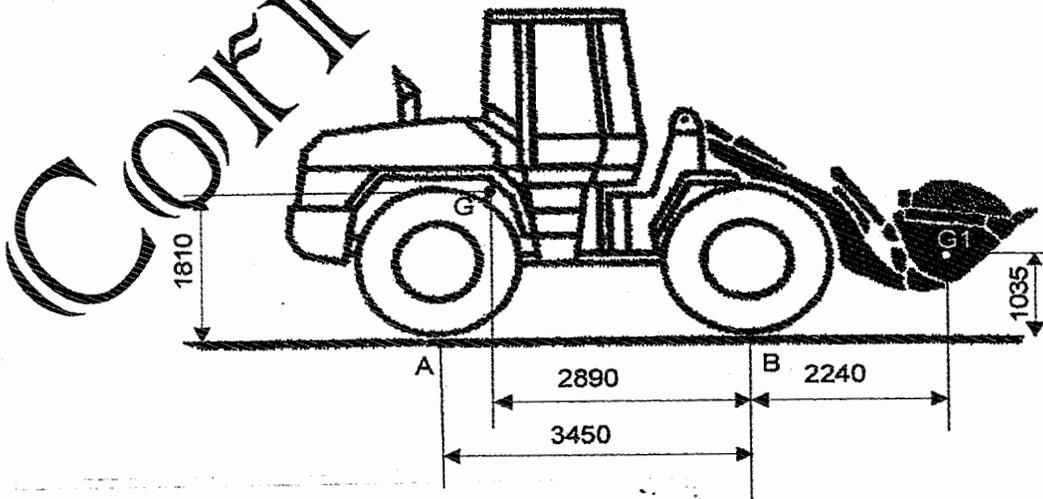


2 Statique

2-1 Etude de la chargeuse à l'arrêt sur un sol horizontal



Données : Masse de la machine godet vide : 22450 kg ($g = 9.81 \text{ N/kg}$)
 Contenance du godet : 4 m³ Matériau chargé : Gravier: 1,4 t/m³
 Les 4 roues sont bloquées et leur coefficient d'adhérence sur le sol est le même pour les 4 : $f_a = \tan\phi = 0,5$
 toutes les études d'équilibre seront faites dans le plan de symétrie Axy

2-1-1 Calculez le poids P de la machine avec godet vide

$$P = m \cdot g = 22450 \times 9,81 = 220234,5 \text{ N}$$

(N) (kg) (N/kg)

13

$$P_m = 220234 \text{ N}$$

2-1-2 Calculez le poids P_g du gravier chargé dans le godet. (godet plein)

13

$$P_g = \rho \times V \times g = 1400 \times 4 \times 9,81 = 54936 \text{ N}$$

(N) (t/m³) (m³) (N/kg)

$$P_g = 54936 \text{ N}$$

2-2 Etude de l'équilibre de la chargeuse à l'arrêt sur une pente à 20°

Le coefficient d'adhérence entre pneu et sol est le même en A et B :

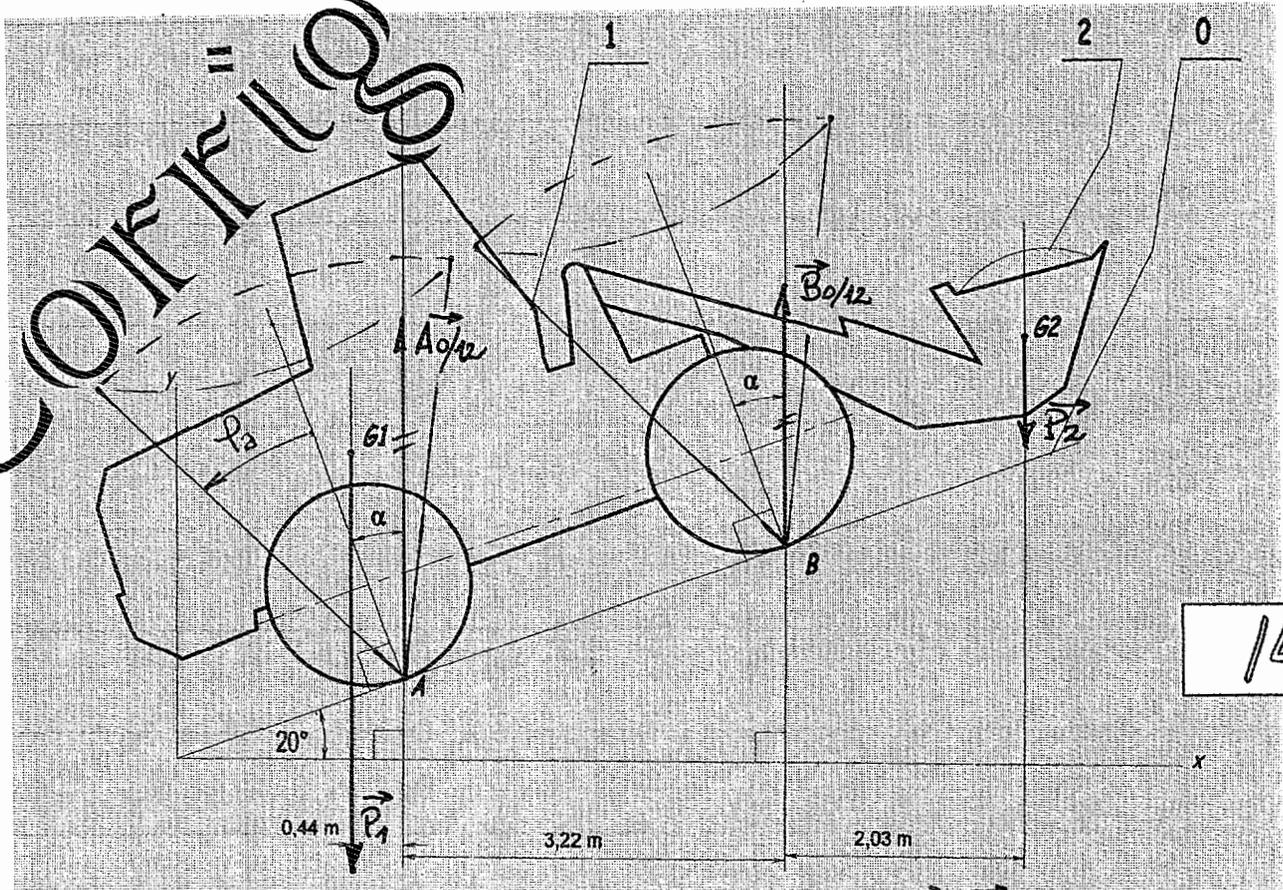
Les 4 roues sont bloquées. Les tracés sont à réaliser sur DT 9/14

2-2-1 Isolez la chargeuse sur DT9/14 (godet plein) en complétant le tableau.

Action	Pt d'applic.	Droite d'action	Sens	Intensité (N)
\vec{P}	G	Verticale	↓	220234
\vec{P}_g	G ₁	Verticale	↓	54936
$\vec{A}_{sol/pneu}$	A	(A _x)	↑	?
$\vec{B}_{sol/pneu}$	B	(B _y)	↑	?

16

CORRIGÉ



/4

➔ 2-2-2 Tracez à l'échelle 1cm → 40kN en rouge et désignez par \vec{P} et \vec{P}_1 les vecteurs Poids puis tracez $\vec{A}_{0/12}$ et $\vec{B}_{0/12}$ les vecteurs Actions du sol 0 sur la machine 12 en A et en B (pas d'échelle pour $\vec{A}_{0/12}$ et $\vec{B}_{0/12}$)

➔ 2-2-3 Expliquez pourquoi ces vecteurs $\vec{A}_{0/12}$ et $\vec{B}_{0/12}$ forment un angle α avec la normale à la pente. (pourquoi ils ne sont pas perpendiculaires à la pente)

Il y a de l'adhérence en A et en B (d'ailleurs la même adhérence!) /3

Les vecteurs $\vec{A}_{0/12}$ et $\vec{B}_{0/12}$ sont inclinés d'un angle α / Normale à la pente du côté où ils s'opposent au glissement de la machine.

➔ 2-2-4 Tracez en trait fin vert le cône d'adhérence $f = \tan \phi$ en A et en B. /6

➔ 2-2-5 La machine 12 est elle stable ou glisse-t-elle ? Pourquoi ? /5

La machine 12 est stable (système - équilibre) car $\alpha < \phi$ avec comme conséquence : $\vec{A}_{0/12}$ et $\vec{B}_{0/12}$ sont contenus dans "le cône d'adhérence" de $1/2$ angle ϕ .

2-2-6 Ecrire le Principe Fondamental de la Statique (P.F.S.) et Déterminez les actions du sol sur la machine en A et B

P.F.S. Forces $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0} : \vec{P}_1 + \vec{A}_{0/12} + \vec{P}_2 + \vec{B}_{0/12} = \vec{0} \quad (1)$

P.F.S. Moments $\sum M_A(\vec{F}_{ext}) = 0 : M_A(\vec{P}_1) + M_A(\vec{A}_{0/12}) + M_A(\vec{P}_2) + M_A(\vec{B}_{0/12}) = 0 \quad (2)$

$+(220234 \times 0,44) + 0 + (54936 \times 5,25) - (B_{0/12} \times 3,22) = 0$

$B_{0/12} = \frac{(220234 \times 0,44) + (54936 \times 5,25)}{3,22} = 59475$

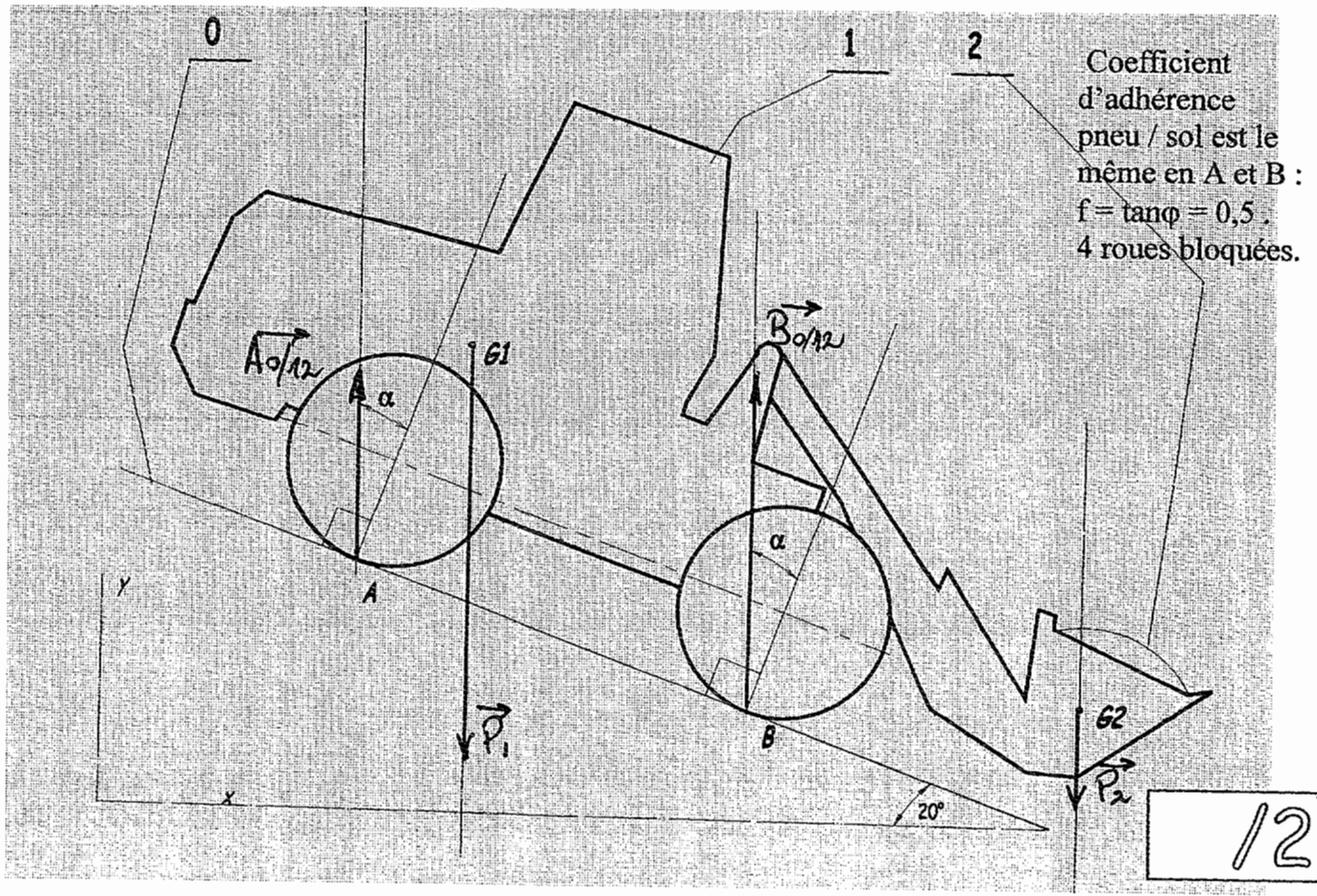
projection / y de 1 : $-P_1 + A_{0/12} - P_2 + B_{0/12} = 0$

$A_{0/12} = P_1 + P_2 - B_{0/12} = (220234 + 54936) - 59475 = 215695$

$A_{0/12} = 215695 \text{ N} \quad B_{0/12} = 59475 \text{ N}$

15

2-3 Etude de la machine sur une pente de 20° en descendant



12

- ⇒ 2-3-1 Déterminez l'action en B du sol sur la machine et complétez le tableau (l'action en A est déjà donnée)

$$\sum \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{0} \quad \vec{A}_{0/12} + \vec{B}_{0/12} + \vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{0} \quad (3)$$

Proj x/y de (3) $A_{0/12} + B_{0/12} - P_1 - P_2 = 0$

$$-B_{0/12} = P_1 + P_2 - A_{0/12} = 220000 + 55000 - 97100 = 177900$$

Action	Point d'applicat°	Droite d'action	Sens	Intensité
\vec{P}_1	G1	verticale	↓	220000 N
\vec{P}_2	G2	verticale	↓	55000 N
$\vec{A}_{0/12}$	A	($A_{\vec{y}}$)	↑	97100 N
$\vec{B}_{0/12}$	B	($B_{\vec{y}}$)	↑	177900 N

12

- 2-3-2 Tracez et désignez les 4 actions sur la machine dans cette position (1cm → 40kN)

Utilisez les valeurs données dans le tableau de la page DT11/14

- ⇒ 2-3-3 Comparez les résultats obtenus pour la montée et la descente.

	Montée	Descente
Intensité de $\vec{A}_{0/12}$	215 695 N	97 100 N
Intensité de $\vec{B}_{0/12}$	59 475 N	177 900 N
Si la machine bascule elle tourne autour du point	A	B

13

- ⇒ 2-3-4 Dans quelle situation le risque de basculement est il le plus grand ? Montée ou descente ? Justifier votre réponse

le risque de basculement est plus grand en montée (autour du pt A)

L'action en B s'opposant au basculement autour de A est plus faible dans ce cas qu'en descente $59475 < 97100$

12

- ⇒ 2-3-5 Quelle serait l'intensité de $\vec{A}_{0/12}$ à la limite du basculement en descente ?

justifier votre réponse

$$\|\vec{A}_{0/12}\| = 0 \text{ N}$$

Si la machine bascule en tournant autour de B

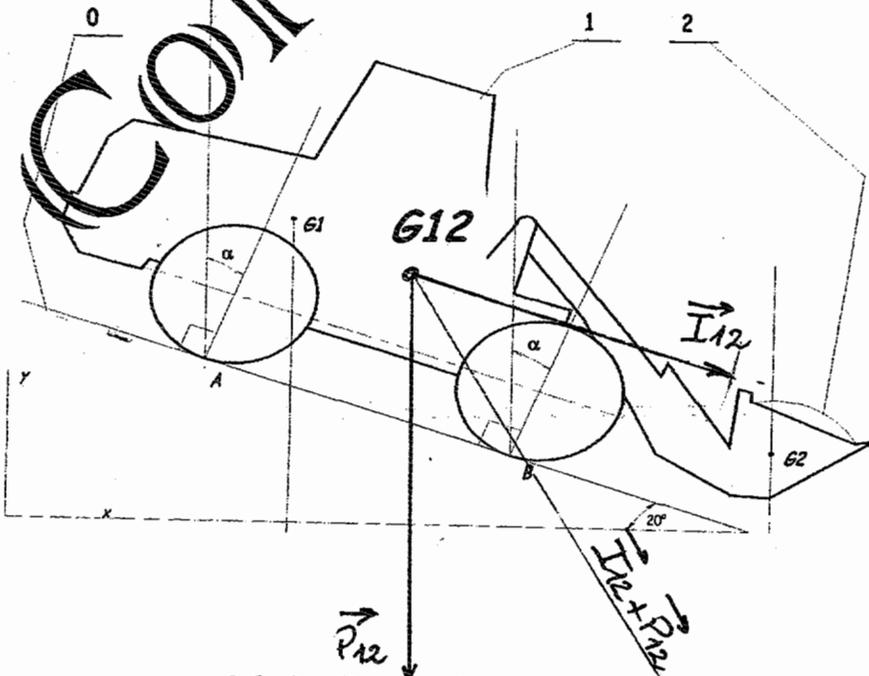
elle ne reçoit pas d'action $\vec{A}_{0/12}$ (la roue a décollé du sol 0)

13

3 Dynamique la machine est en mouvement

La chargeuse descend cette pente de 20°. Le conducteur freine brutalement $a = - 8\text{m/s}^2$

3-1 Calculer puis Tracer au point G12 sur la fig ci-dessous le vecteur Inertie $I_{12} = (m_1 + m_2) a$ et le vecteur poids $P_{12} = P_1 + P_2$



$$I_{12} = (m_1 + m_2) \times a$$

$$(22400 + 5600) \times 8 = 224400$$

$$I_{12} = 224400\text{N}$$

$$P_{12} = P_1 + P_2 = 220000 + 55000$$

$$P_{12} = 275000\text{N}$$

$I_{12} \parallel$ pente
 P_{12} vertical

10

(échelle : 1 cm \rightarrow 50000 N)

3-2 Quelles conséquences sur l'équilibre de la machine ? Justifiez votre réponse.

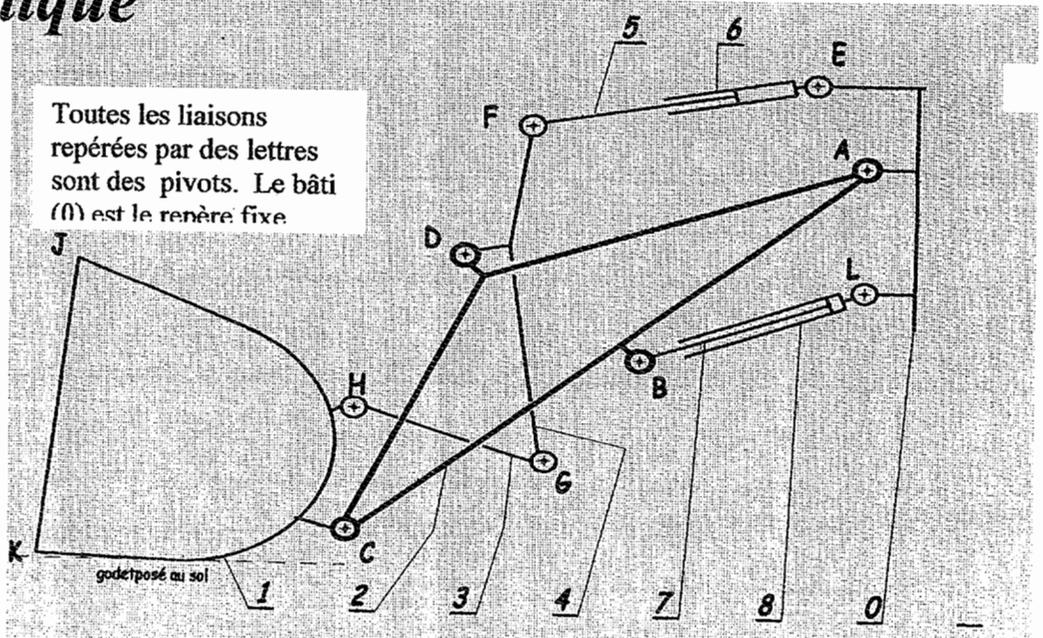
Le vecteur somme $I_{12} + P_{12}$ présente une droite d'action qui passe à l'extérieur de AB (AB représente le polygone de sustentation de la machine)
Donc la machine BASCULE vers l'Avant !

15

4 Cinématique

8	Fût du vérin de levage
7	Tige du vérin de levage
6	Fût du vérin de cavage
5	Tige du vérin de cavage
4	Levier de renvoi
3	Biellette
2	Bras de levage
1	Godet
0	Bâti
Rep	Désignation

Le schéma représente l'équipement d'une chargeuse 544.



4-1 Mouvements et trajectoiresEtude de la position godet au sol

4-1-1 Complétez le tableau ci-dessous.

Exemples : **Mouvement** : rotation de centre B ; translation de droite EF ;**Trajectoire** : cercle de centre C, de rayon CJ

/11

Liaison	Mouvement	Points	Trajectoire
2/0	Rotation centre A	B(2/0)	Cercle de centre A de rayon AB
		C(2/0)	Cercle de centre A, rayon AC
		D(2/0)	Cercle de centre A, rayon AD
8/0	Rotation centre L	B(8/0)	Cercle de centre L, rayon LB
7/8	Translation droite LB	B(7/8)	droite LB
6/0	Rotation centre E	F(6/0)	Cercle centre E rayon EF.
	Rotation centre D	G(4/2)	Cercle centre D rayon DG
3/4	Rotation de centre G	H(3/4)	Cercle de centre G, rayon GH
1/2	Rotation centre C	H(1/2)	Cercle centre C rayon CH
		J(1/2)	Cercle de centre C, rayon CJ
		K(1/2)	Cercle de centre C, rayon CK

4-2 Le vérin de levage a une course (réelle) de 340mm(doc DT14/14)Etude de la position godet levé (B sera en B1 ; C sera en C1 ...)le Point C est arrivé en C1 à une hauteur de 3.30 m⇒ 4-2-1 Tracez la trajectoire $T_{B \in 2/0}$, positionnez B1⇒ 4-2-2 Tracez la trajectoire $T_{C \in 2/0}$, positionnez C1⇒ 4-2-3 Tracez la trajectoire $T_{D \in 2/0}$, positionnez D1

⇒ 4-2-4 Tracez le bras 2 et le vérin 78 puis le godet 1 dans la position levée (la droite KJ sera horizontale) (ne pas tracer 3, 4, 5 6)

/3

/3

/3

