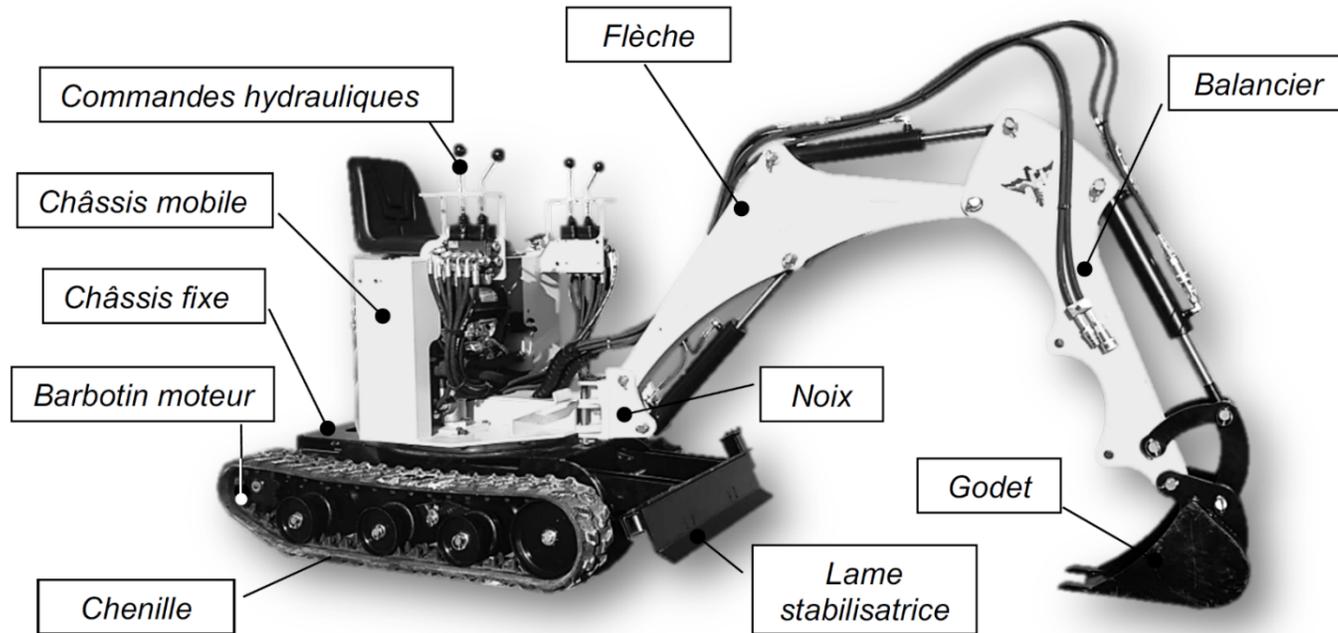


# MINIPELLE PHOENIX 400

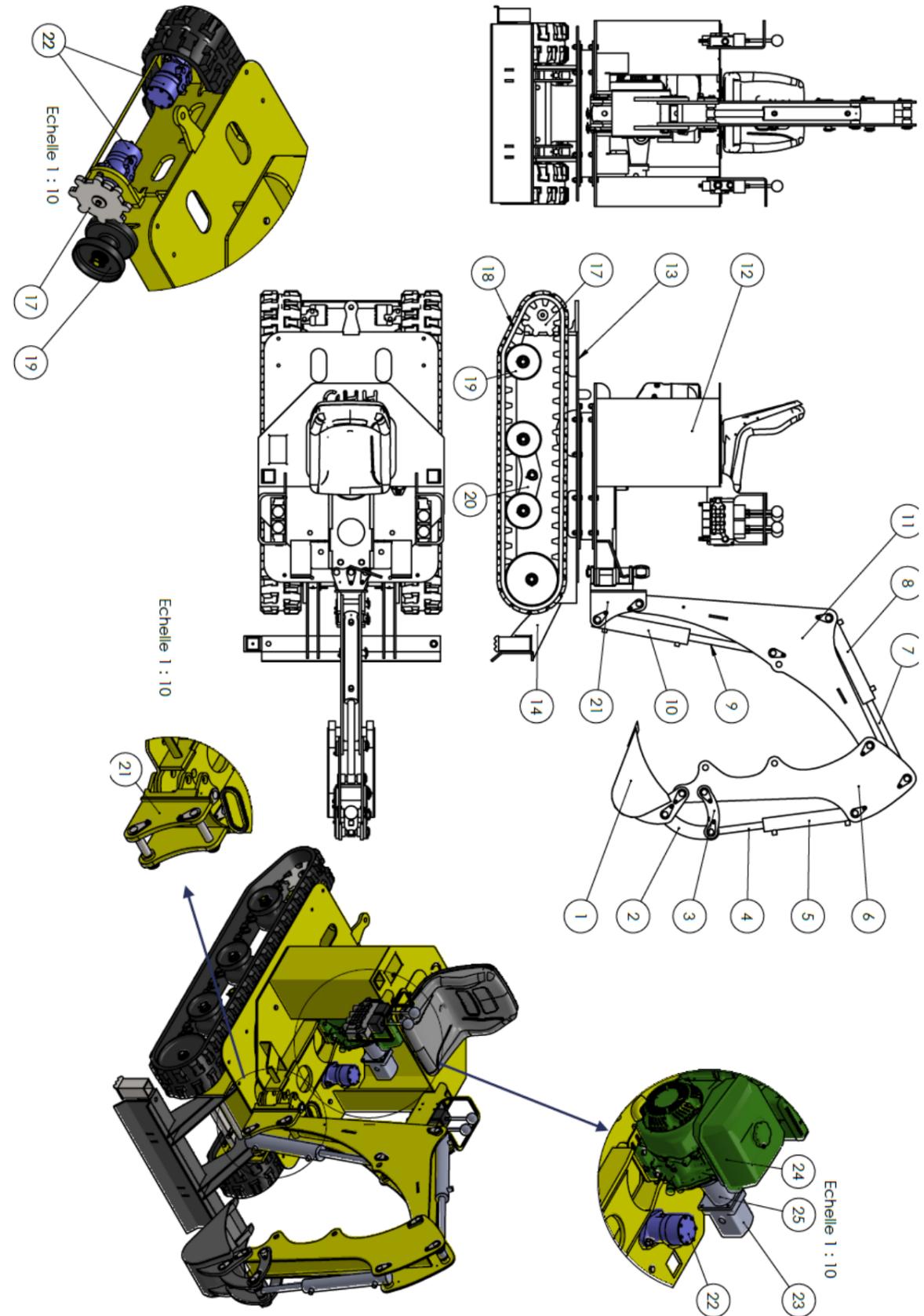
## 1. PRÉSENTATION

La minipelle PHOENIX 400 représentée ci-dessous est destinée à l'excavation, à la fouille, au terrassement et au transport de charges. Elle sert aussi aux opérations de chargement et de déchargement de terre, de roches et d'autres matériaux.



## 2. DOSSIER TECHNIQUE

14	1	Lame stabilisatrice			
13	1	Châssis fixe			
12	1	Châssis mobile			
11	1	Flèche	25	1	Lanterne
10	1	Corps du vérin de la flèche	24	1	Moteur thermique
9	1	Tige du vérin de la flèche	23	1	Pompe hydraulique
8	1	Corps de vérin du bras balancier	22	3	Moteur hydraulique
7	1	Tige de vérin du bras balancier	21	1	Noix
6	1	Balancier	20	2	Triangle de roller
5	1	Corps de vérin du godet	19	6	Roller
4	1	Tige de vérin du godet	18	2	Chenille
3	1	Renvoi de balancier	17	2	Barbotin moteur
2	1	Renvoi de godet	16	2	Tige du vérin de la lame stabilisatrice
1	1	Godet	15	2	Corps du vérin de la lame stabilisatrice
REP	NB	DÉSIGNATION	REP	NB	DÉSIGNATION



UNIVERSITÉ DE DAKAR – BACCALAURÉAT DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE TECHNIQUE

Durée : 4 h

Coefficient : 4

Page 1/6

Épreuve  
MÉCANIQUE

Série : T1

1<sup>er</sup> Groupe

Code : 22T09AN01A33

### 3. STATIQUE

#### 3.1. Détermination des actions mécaniques aux appuis N et O.

**Hypothèses :**

$(\vec{x}, \vec{y})$  est le plan de symétrie ;

Les liaisons sont supposées parfaites ;

La charge test est appliquée au point Q. L'action de cette charge test est notée  $\vec{Q}_{charge/S1}$

**Données :**

Ensemble S1 = {minipelle + utilisateur}.

Masse de S1 notée  $MS1 = M_M + M_U = 1880 + 120 = 2000 \text{ kg}$  ;

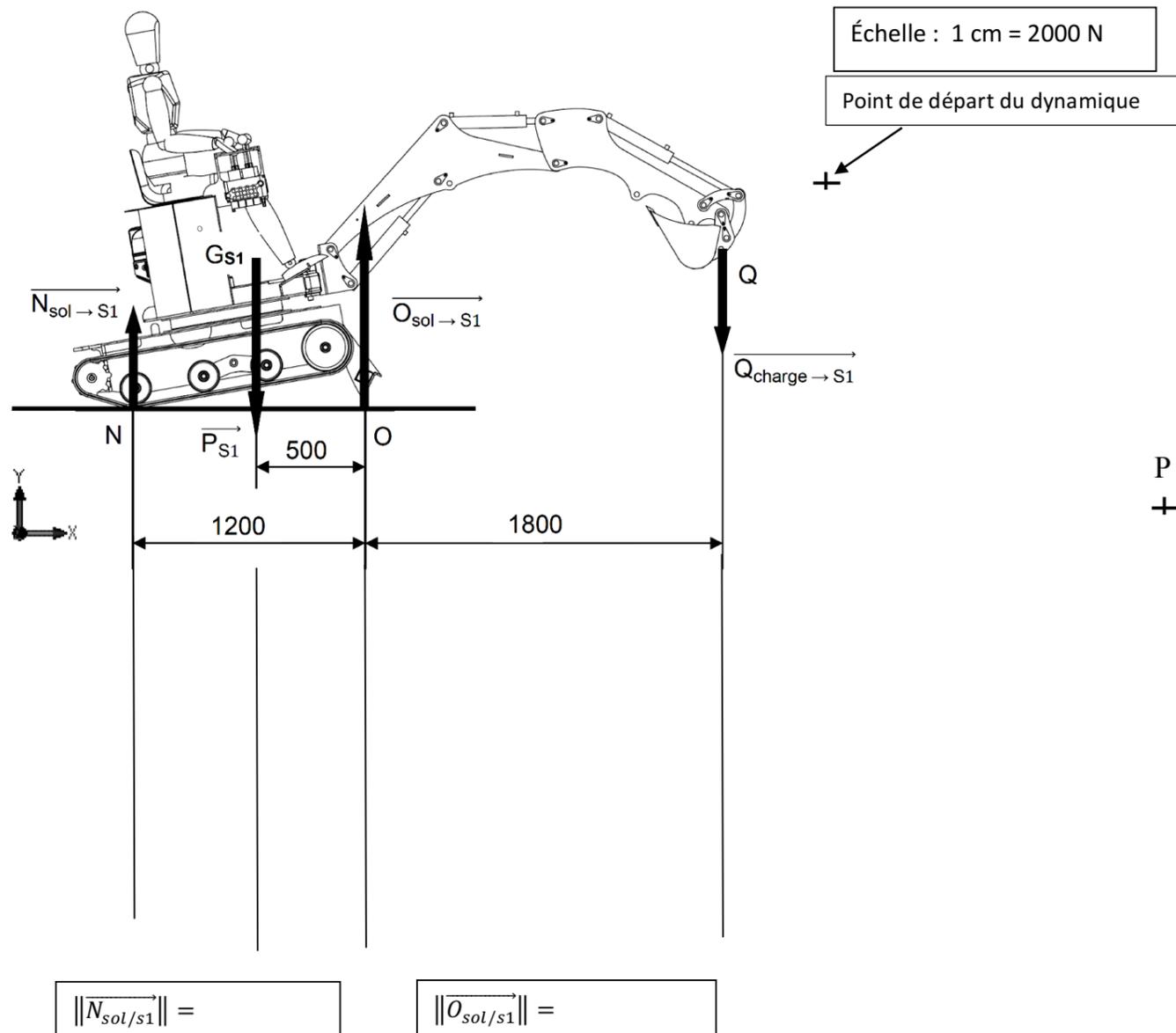
Le centre de gravité de S1 est noté  $GS1$  ;

Capacité de levage 400 kg

Accélération de pesanteur  $|\vec{g}| = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ .

3.1.1. Faire le bilan des actions mécaniques appliquées sur S1 et Déterminer graphiquement les actions mécaniques exercées aux points N et O.

2 pts



3.1.2. Déterminer analytiquement la valeur maximale de la charge  $Q_{max}$  pour éviter le basculement de la mini-pelle autour du point O si la réaction en N est nulle. 1 pt

.....

.....

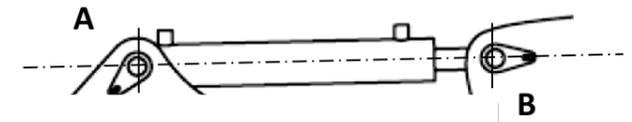
.....

.....

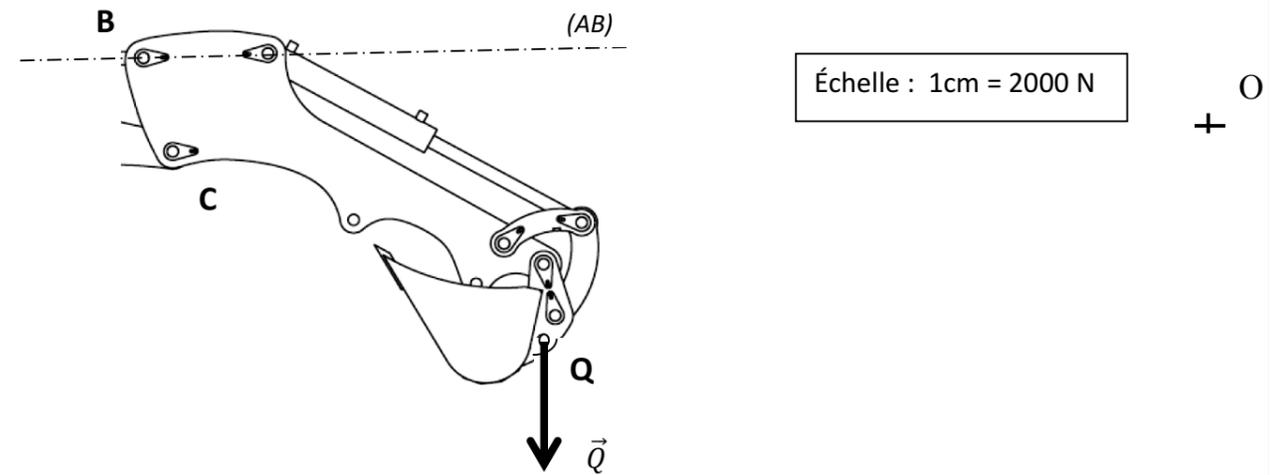
.....

#### 3.2. Détermination de la pression d'alimentation du vérin (7+8) du balancier :

3.2.1. Isoler le vérin (7+8), faire le bilan des actions mécaniques et conclure. 0,5 pt



3.2.2. Isoler la flèche, faire le bilan des actions mécaniques et déterminer graphiquement les actions en B et C pour une capacité de levage 400kg. 1 pt



3.2.3. Déterminer la pression d'alimentation du vérin du balancier ; le diamètre du piston est  $D=80\text{mm}$  et le diamètre de la tige  $d=40\text{mm}$ . 0,5 pt

.....

.....

.....

UNIVERSITÉ DE DAKAR – BACCALAURÉAT DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE TECHNIQUE		
Durée : 4 h	Épreuve <b>MÉCANIQUE</b>	Série : T1
Coefficient : 4		1 <sup>er</sup> Groupe
Page 2/6		Code : 22T09AN01A33

## 4. CINÉMATIQUE

4.1. On souhaite valider la longueur et la course du vérin godet (4+5) en traçant une épure des positions du godet 1.

### Hypothèses :

Les liaisons sont parfaites ;

Le balancier 6 est en position verticale et sera considéré comme fixe (voir Figure 1).

### Données :

Godet 1 représenté en position intermédiaire (voir Figure 1) ;

Dimension du vérin godet en position intermédiaire  $L_{4-5} = FE = 650 \text{ mm}$  ;

Course du vérin godet  $C_{4-5 \text{ MAXI}} = 200 \text{ mm}$  ;

Liaison entre le renvoi godet 2 et la tige de vérin godet 4 :  $L_{2/4} =$  liaison pivot  $(E, \vec{z})$ .

Liaison entre le renvoi balancier 3 et la tige de vérin godet 4 :  $L_{3/4} =$  liaison pivot  $(E, \vec{z})$ .

### Les tracés se feront sur la figure 1.

4.1.1. Donner la nature des mouvements  $M^{vt}_{1/6}$ ,  $M^{vt}_{3/6}$ ,  $M^{vt}_{5/6}$  et  $M^{vt}_{4/5}$ .

En déduire les trajectoires  $T_{A \in 1/6}$ ,  $T_{E \in 3/6}$  et  $T_{C \in 1/6}$  des points A, E et C.

1,75 pts

$M^{vt}_{1/6}$  : .....

$M^{vt}_{3/6}$  : .....

$M^{vt}_{5/6}$  : .....

$M^{vt}_{4/5}$  : .....

$T_{A \in 1/6}$  : .....

$T_{E \in 3/6}$  : .....

$T_{C \in 1/6}$  : .....

4.1.2. Déterminer la position du point E notée  $E_R$  lorsque le vérin est sorti au maximum. 0,5 pt

4.1.3. Déterminer la position du point A notée  $A_S$  lorsque le vérin est sorti au maximum. 0,5 pt

4.1.4. Dans cette position extrême, le godet risque-t-il d'interférer avec le balancier ? Justifiez votre réponse. 0,75 pt

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

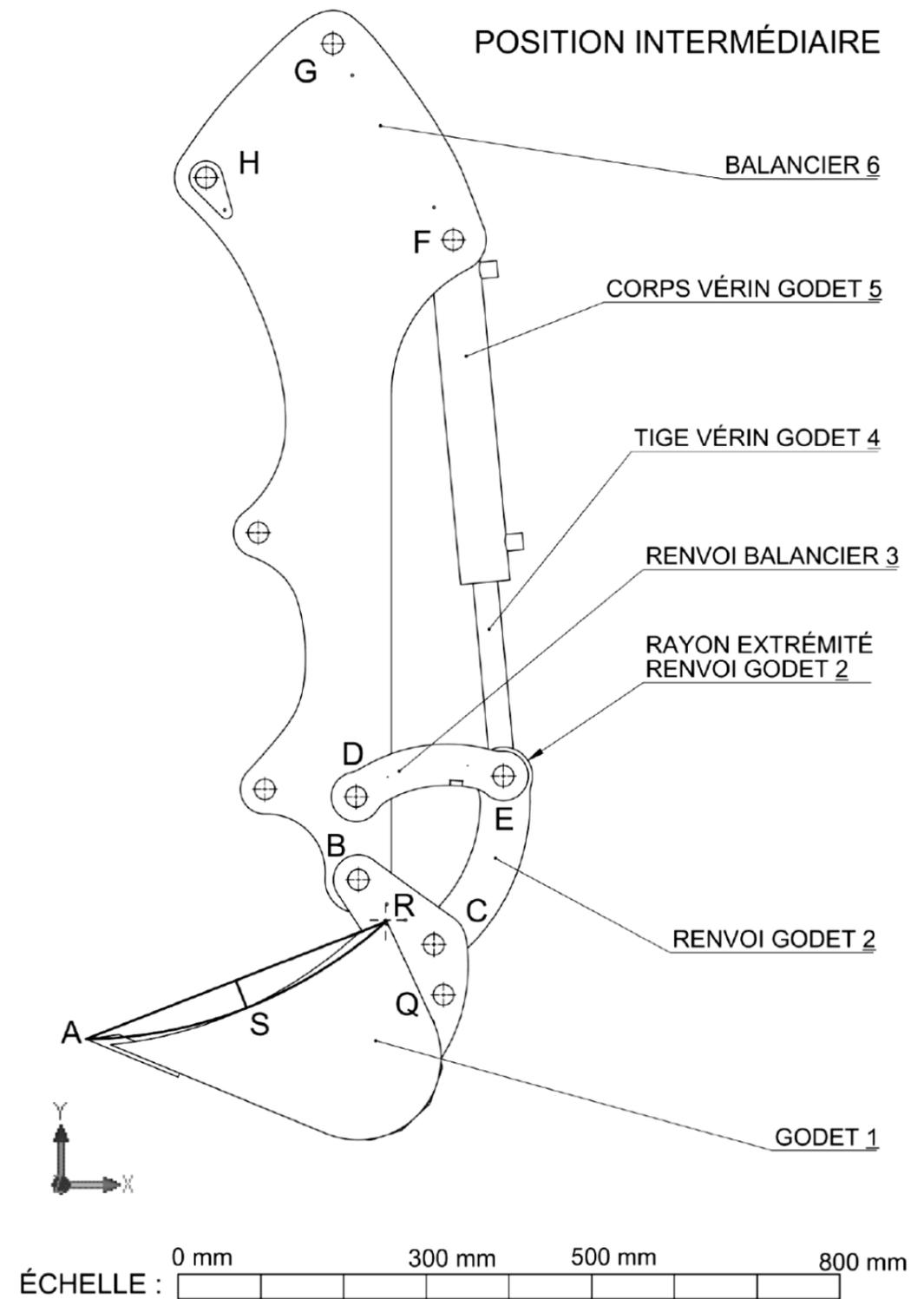


Figure 1 : Epures des positions extrêmes du godet

UNIVERSITÉ DE DAKAR – BACCALAURÉAT DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE TECHNIQUE		
Durée : 4 h	Épreuve <b>MÉCANIQUE</b>	Série : T1
Coefficient : 4		1 <sup>er</sup> Groupe
Page 3/6		Code : 22T09AN01A33

4.1.5. L'objectif visé dans cette partie est de déterminer la vitesse d'entrée de la tige du vérin 7+8.

Les tracés se feront sur la figure 2.

- On donne la vitesse  $\|\vec{V}_{J \in 9/10}\| = 0,05 \text{ m/s}$  ;
- Echelle des vitesses  $10 \text{ mm} \rightarrow 0,01 \text{ m/s}$  ;
- Le chassis mobile 12 est considéré comme élément de référence ;

4.1.5.1. Donner la nature du mouvement  $M^{vt}_{9/10}$  0,25 pt

$M^{vt}_{9/10}$  : .....

4.1.5.2. Déduire le support et tracer la vitesse  $\|\vec{V}_{J \in 9/10}\|$  ; 0,25 pt

$\Delta \vec{V}_{J \in 9/10}$  : .....

4.1.5.3. Quelle est la nature du mouvement  $M^{vt}_{10/12}$  ? En déduire et tracer le support de  $\vec{V}_{J \in 10/12}$  0,5 pt

$M^{vt}_{10/12}$  : .....

$\Delta \vec{V}_{J \in 10/12}$  : .....

4.1.5.4. Quelle est la nature du mouvement  $M^{vt}_{11/12}$  ? En déduire et tracer le support de  $\vec{V}_{J \in 11/12}$  0,5 pt

$M^{vt}_{11/12}$  : .....

$\Delta \vec{V}_{J \in 11/12}$  : .....

4.1.5.5. Comparer les vitesses  $\vec{V}_{J \in 9/10}$  et  $\vec{V}_{J \in 11/12}$  ; 0,5 pt

.....  
 .....

4.1.5.6. Ecrire la relation de composition des vitesses au point J. 0,5 pt

.....  
 .....

4.1.5.7. Déterminer graphiquement la vitesse  $\vec{V}_{J \in 11/12}$  ;  $\|\vec{V}_{J \in 11/12}\| = \dots\dots\dots$  0,5 pt

4.1.5.8. Déterminer par la méthode de l'équiprojectivité la vitesse  $\vec{V}_{H \in 11/12}$  ; 1 pt

$\|\vec{V}_{H \in 11/12}\| = \dots\dots\dots$

4.1.5.9. Comparer les vitesses  $\vec{V}_{H \in 6/12}$  et  $\vec{V}_{H \in 11/12}$  ; 0,5 pt

.....  
 .....

4.1.5.10. En supposant que le support de la vitesse  $\vec{V}_{G \in 6/12}$  est la droite (IG), déterminer le CIR de  $I \in 6/12$ .

En déduire la norme de la vitesse  $\|\vec{V}_{G \in 6/12}\|$  1 pt

.....  
 .....

$\|\vec{V}_{G \in 6/12}\| = \dots\dots\dots \text{ m/s}$

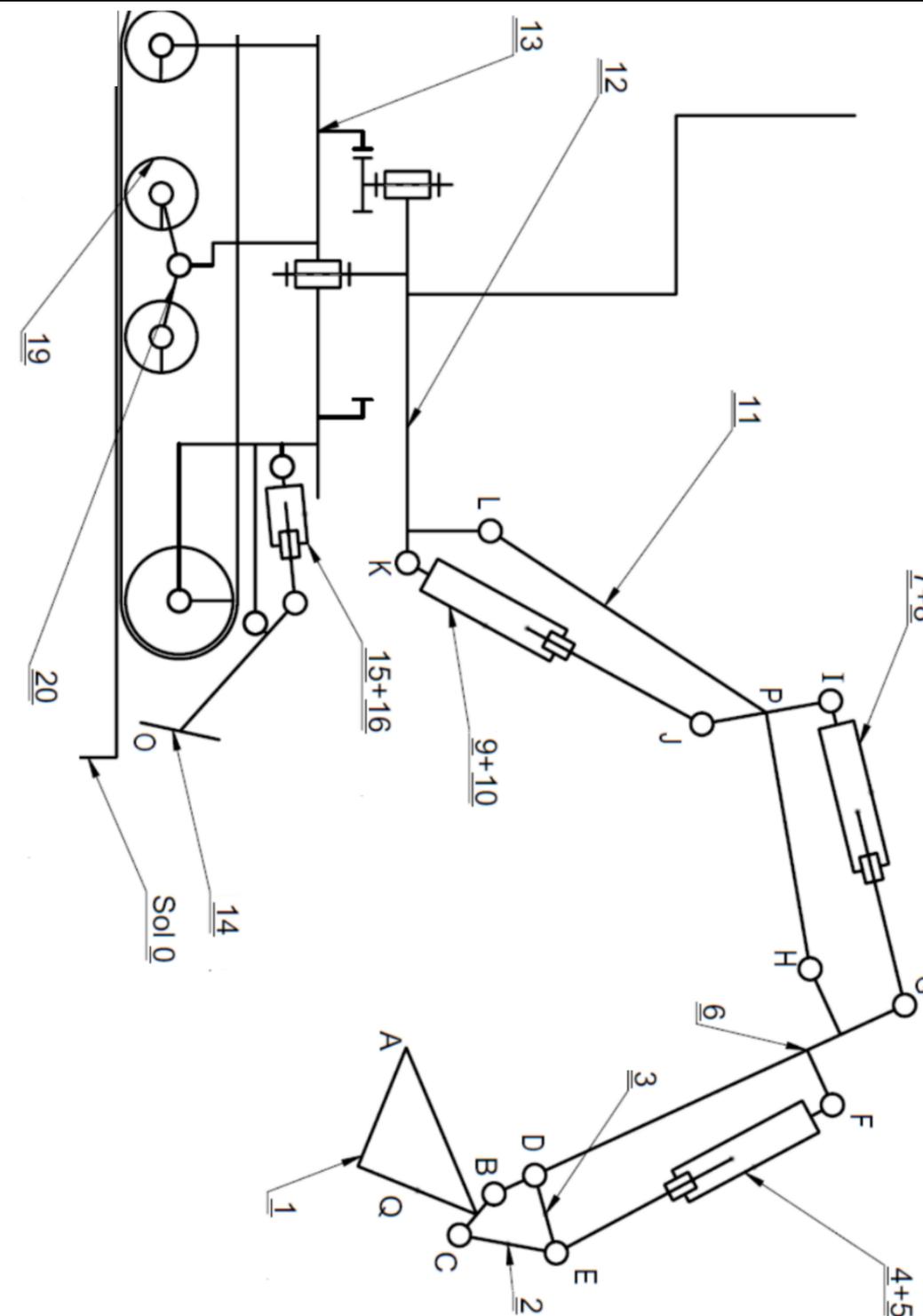


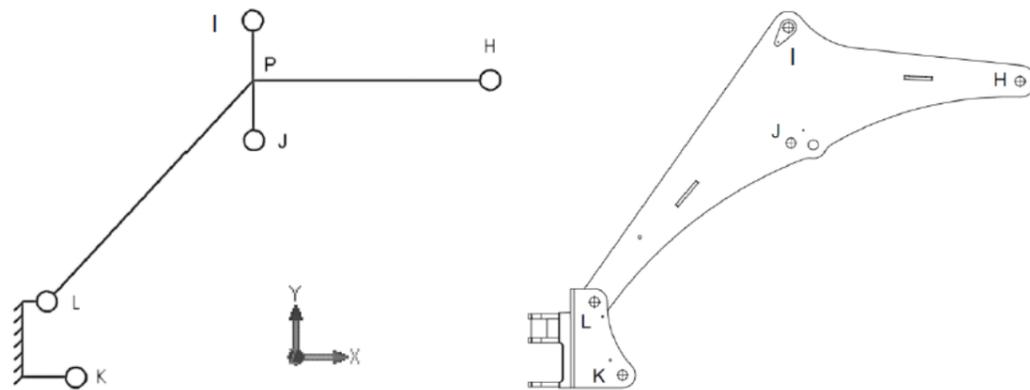
Figure 2 : Schéma cinématique plan de la minipelle

UNIVERSITÉ DE DAKAR – BACCALAURÉAT DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE TECHNIQUE		
Durée : 4 h	Épreuve <b>MÉCANIQUE</b>	Série : T1
Coefficient : 4		1 <sup>er</sup> Groupe
Page 4/6		Code : 22T09AN01A33

## 5. RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX

**Problématique :** valider les dimensions de la section de la flèche.

**Objectif :** pré-dimensionner l'extrémité de la flèche.



### Hypothèses :

la flèche 11 est assimilée dans un premier temps à une poutre;

$(\vec{x}, \vec{y})$  est le plan de symétrie ;

afin de simplifier les premiers calculs, on considérera que l'extrémité de la poutre (P, H) est encastree au point P sur une partie fixe (I, J).

### Données :

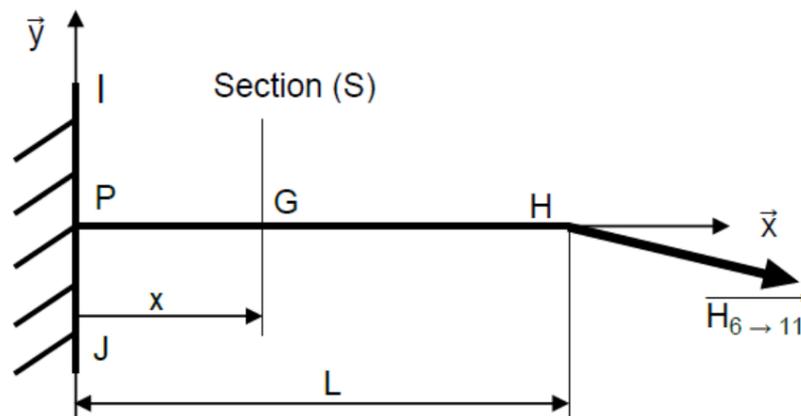
Dans la position décrite, l'action mécanique au point H du balancier 6 sur la flèche 11 issue d'une simulation est

modélisable par le torseur d'actions mécaniques  $\{\tau_{6/11}\}_H = \begin{pmatrix} 15000 & 0 \\ -11000 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}_H$  (en N et N·m).

Longueur de la poutre  $L = [PH] = 580$  mm.

Matériau utilisé : acier à basse teneur en carbone S235

Coefficient de sécurité  $s = 4$  ;



5.1. Faire le bilan des torseurs des actions mécaniques sur la poutre.

1 pt

5.2. Déterminer le torseur de l'action mécanique sur la poutre au point P.

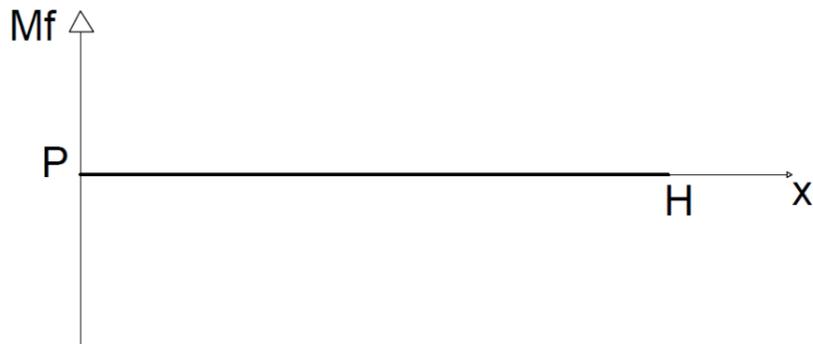
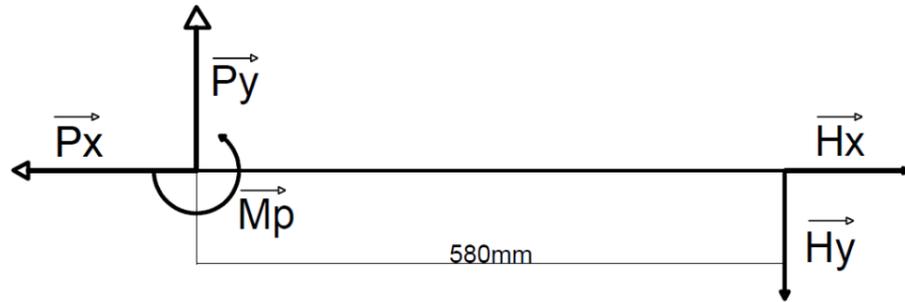
1,5 pts

UNIVERSITÉ DE DAKAR – BACCALAURÉAT DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE TECHNIQUE

Durée : 4 h	Épreuve MÉCANIQUE	Série : T1
Coefficient : 4		1 <sup>er</sup> Groupe
Page 5/6		Code : 22T09AN01A33

Pour la suite la poutre est modélisée comme suit :

$$\{\tau_{6/11}\}_P = \begin{pmatrix} -17000 & 0 \\ 12000 & 0 \\ 0 & 6960 \end{pmatrix}; \{\tau_{6/11}\}_H = \begin{pmatrix} 17000 & 0 \\ -12000 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$



5.3. Déterminer les équations et tracer les graphes des efforts normaux N, tranchants T et des moments fléchissants  $M_f$ . **2,5 pts**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5.4. Déterminer le module de flexion  $(\frac{I_{Gz}}{v})$  mini de la poutre. **1 pt**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....